



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**ALAT HITUNG SISTEM PENGONDISIAN UDARA  
AIR CONDITIONING SYSTEM CALCULATOR**

Oleh :

Windu Nurohman  
190104012

Dosen Pembimbing :  
Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.  
NIP. 199206302019031011

Hera Susanti, S.T., M.Eng.  
NIP. 198604092019032011

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**





POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**ALAT HITUNG SISTEM PENGONDISIAN UDARA  
*AIR CONDITIONING SYSTEM CALCULATOR***

Oleh:

**Windu Nurohman**

**190104012**

Dosen Pembimbing:

**Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.**

**NIP. 199206302019031011**

**Hera Susanti, S.T., M.Eng.**

**NIP. 198604092019032011**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**

**HALAMAN PENGESAHAN  
ALAT HITUNG SISTEM PENGONDISIAN UDARA**

Oleh :

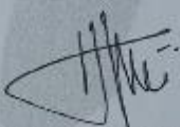
**WINDU NUROHMAN**  
**NIM. 19.01.04.012**

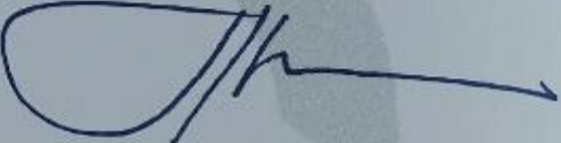
**Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
di  
Politeknik Negeri Cilacap**

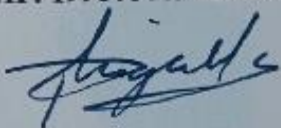
Disetujui oleh

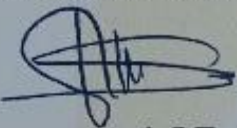
**Penguji Tugas Akhir :**


**Pembimbing Tugas Akhir :**

  
1. **Riyani Prima Dewi, S., M.T**  
**NIP. 199505082019031009**

  
1. **Vicky Prasetya, S. ST., M.Eng**  
**NIP. 199206302019031011**

  
2. **Purwiyanto, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 197906302019031011**

  
3. **Hera susanti, S.T., M.Eng**  
**NIP. 198604092019032011**

  
**Mengetahui**  
**Ketua Jurusan Teknik Elektronika**

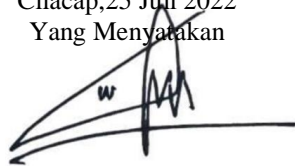
**Galih Mustiko Aji, S.T., M.T**  
**NIP. 198509172019031005**

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli penulis sendiri baik dari alat (*hardware*), 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, 25 Juli 2022  
Yang Menyatakan

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Windu Nurohman', written over a horizontal line. The signature is stylized and somewhat abstract.

Windu Nurohman  
NIM. 19.01.04.012

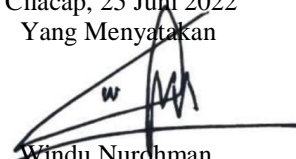
**LEMBAR PERNYATAAN  
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Windu Nurohman  
NIM : 19.01.04.012

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :”**ALAT HITUNG SISTEM PENGONDISIAN UDARA**” beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih / format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikan di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin 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.

Cilacap, 25 Juni 2022  
Yang Menyatakan



Windu Nurohman  
NIM. 19.01.04.012

## ABSTRAK

Suhu udara yang sejuk menjadi hal yang penting bagi kenyamanan pada ruangan. Suhu udara sejuk pada ruangan yaitu  $20,5^{\circ}\text{C} - 22,2^{\circ}\text{C}$  sesuai standar SNI 03-6572-2001. Seiring kemajuan teknologi, dalam mengusahakan lingkungan menjadi lebih nyaman salah satu caranya dengan memasang mesin penyejuk yang biasa dikenal *Air Conditioner (AC)*. Penggunaan AC membutuhkan sumber energi yang cukup besar dan tingkat perawatan tinggi. Oleh karena itu dalam penggunaannya, perlu dioptimasi untuk memperpanjang umur alat dan mengurangi biaya pemakaian. Untuk mengoptimalkan kinerja AC, salah satu caranya dengan memilih ukuran daya AC yang tepat. Dalam menentukan ukuran daya AC, yaitu mencari nilai *BTU (British Thermal Unit)* yang sesuai dengan luas ruangan. Penelitian ini bertujuan mempermudah dalam perhitungan ukuran daya AC pada ruangan. Pemanfaatan sensor jarak TF Mini Lidar untuk mengukur luas ruangan. Dengan mengetahui luas ruangan, kemudian akan dihitung menggunakan rumus kebutuhan daya AC yang menghasilkan nilai BTU untuk mengetahui ukuran daya AC. Pengujian sensor TF Mini Lidar menghasilkan presentase error 0,681% dengan nilai kalibrasi sensor  $Y = 1,0135x - 0,0402$ .

Kata Kunci : Standar Nasional Indonesia, Air Conditioner, British Thermal Unit, Penggunaan AC, TF Mini Lidar

## ABSTRACT

*Cool air temperature is important for comfort in the room. The cool air temperature in the room is 20.5°C – 22.2°C according to SNI 03-6572-2001 standard. As technology advances, one way to make the environment more comfortable is by installing a cooling machine commonly known as Air Conditioner (AC). The use of air conditioning requires a large enough energy source and a high level of maintenance. Therefore, in its use, it needs to be optimized to extend the life of the tool and reduce the cost of use. To optimize AC performance, one way is to choose the right AC power size. In determining the size of the AC power, which is to find the BTU (British Thermal Unit) value that matches the area of the room. This study aims to simplify the calculation of the size of the AC power in the room. Utilization of the TF Mini Lidar proximity sensor to measure the area of the room. By knowing the area of the room, it will then be calculated using the AC power requirement formula which produces the BTU value to determine the size of the AC power. Testing the TF Mini Lidar sensor resulted in a percentage error of 0.681% with a calibration sensor value of  $Y = 1,0135x - 0,0402$ .*

*Keywords: Indonesian National Standard, Air Conditioner, British Thermal Unit, AC Use, TF Mini Lidar*



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Amin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

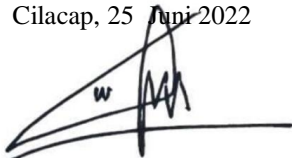
### **“ALAT HITUNG SISTEM PENGONDISIAN UDARA”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Cilacap, 25 Juni 2022



Windu Nurohman

## UCAPAN TERIMA KASIH

Selama mengikuti pendidikan D3 Teknik Listrik di Politeknik Negeri Cilacap sampai dengan proses penyelesaian Tugas Akhir, berkat rahmat Allah SWT penulis mendapatkan berbagai bantuan, binaan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih khususnya kepada :

1. Kedua orang tua penulis, yang telah mendidik dan membesarkan penulis dengan untaian do'a dan kasih sayang, serta nasehat yang tak pernah putus yang menjadikan semangat bagi penulis.
2. Bapak Galih Mustiko Aji, ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Ketua Prodi Diploma III Teknik Listrik.
4. Bapak Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Hera Susanti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak/Ibu Dosen Politeknik Negeri Cilacap khususnya Program Studi Teknik Informatika yang telah membekali penulis dengan kedisiplinan dan ilmu yang berguna.
7. Teman-teman seperjuangan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap, yang telah banyak berdiskusi dan bekerjasama dengan penulis selama masa pendidikan.
8. Dan kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang juga telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR ...</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS..</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 GAMBAR.....</b>	<b>xii</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 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Manfaat .....	2
1.6 Metodologi.....	3
1.7 Sistematika Penulisa Laporan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.2 Landasan Teori.....	9

2.2.1	Air Conditioner (AC) .....	9
2.2.2	Perhitungan Kapasitas AC .....	9
2.2.3	Arduino Uno .....	10
2.2.4	Sensor TF Mini Lidar .....	11
3.2.3	Baterai 18560 .....	11
2.2.5	Modul TP4056 .....	12
2.2.6	Modul Bost MT 3608.....	13
<b>BAB III PEMODELAN SISTEM .....</b>		<b>15</b>
3.1	Sistem Kerja Alat .....	15
3.2	Diagram Blok Sistem .....	15
3.3	Flowchart Sistem.....	16
3.4	Perancangan Perangkat Keras .....	17
3.4.1	Perancangan Rangkaian Sensor TF Mini Lidar .....	17
3.4.2	Perancangan Driver LCD I2C 20x4 .....	18
3.4.3	Perancangan Rangkaian Kendali Push Button.....	18
3.4.4	Perancangan Rangkaian Keseluruhan Alat .....	19
3.4.5	Perancangan Casing Alat .....	20
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>21</b>
4.1	Hasil Perancangan Alat .....	21
4.1.1	Desain Casing .....	21
4.1.2	Tampilan LCD .....	22
4.1.3	Rangkaian Komponen .....	24
4.2	Pengujian Alat.....	26
4.2.1	Pengujian Sensor.....	26
4.2.2	Pengujian Sistem Alat .....	27

4.2.3 Kalibrasi Sensor .....	27
4.2.4 Kekuatan Baterai .....	30
4.2.5 Waktu Pengisian Baterai .....	31
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>33</b>
5.1 Kesimpulan .....	33
5.2 Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>35</b>
<b>BIODATA PENULIS .....</b>	<b>1</b>

## DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2. 1 Air Conditioner</i> .....	9
<i>Gambar 2. 2 Arduino uno</i> .....	11
<i>Gambar 2. 3 Sensor TF Mini Lidar</i> .....	11
<i>Gambar 2. 4 Baterai 18560</i> .....	12
<i>Gambar 2. 5 Modul TP4056</i> .....	12
<i>Gambar 2. 6 Modul MT3608</i> .....	13
<i>Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem</i> .....	15
<i>Gambar 3. 2 Flowchart Sistem</i> .....	16
<i>Gambar 3. 3 Rangkaian Sensor TF Mini Lidar</i> .....	18
<i>Gambar 3. 4 Rangkaian LCD I2C</i> .....	18
<i>Gambar 3. 5 Rangkaian Push Button</i> .....	19
<i>Gambar 3. 6 Rangkaian Sistem Alat</i> .....	19
<i>Gambar 3. 7 Rangkaian Indikator Baterai</i> .....	20
<i>Gambar 3. 8 Desain Casing</i> .....	20
<i>Gambar 4. 1 Indikator Baterai</i> .....	21
<i>Gambar 4. 2 Hasi Desain Casing</i> .....	22
<i>Gambar 4. 3 Tampilan Awal LCD</i> .....	23
<i>Gambar 4. 4 Tampilan screen pertama</i> .....	23
<i>Gambar 4. 5 Tampilan screen kedua</i> .....	23
<i>Gambar 4. 6 Tampilan screen ketiga</i> .....	24
<i>Gambar 4. 7 Rangkaian Komponen Alat</i> .....	24
<i>Gambar 4. 8 Pengujian sensor alat</i> .....	26
<i>Gambar 4. 9 Grafik Kalibrasi Sensor</i> .....	28
<i>Gambar 4. 10 Pengujian Kinerja Alat</i> .....	29
<i>Gambar 4. 11 Perhitungan Manual</i> .....	29
<i>Gambar 4. 12 Hasil Pengujian</i> .....	31
<i>Gambar 4. 13 Waktu Pengecasan</i> .....	32
<i>Gambar 4. 14 Voltase baterai low</i> .....	32
<i>Gambar 4. 15 Voltase baterai full</i> .....	32



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Uno .....	10
Tabel 4. 1 Tegangan dengan indikator LED .....	22
Tabel 4. 2 Konfigurasi Rangkaian Komponen Alat.....	24
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor .....	27
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sistem Alat .....	29
Tabel 4. 4 Nilai Konversi BTU ke PK.....	29
Tabel 4. 5 Perbandingan Pembacaan Sensor .....	27



## DAFTAR ISTILAH

Air Conditioner	: Pendingin Ruangan
Error	: Kejadian pada program yang tidak sesuai dengan yang diharapkan karena kesalahan dari pengguna program
Quadcopter	: Sebuah pesawat tanpa awak yang memiliki empat rotor
Deviasi	: Penyimpangan
Background	: Latar Belakang
Subtraction	: Pengurangan
Obstacle	: Kendala
Input	: Masukan
Output	: Keluaran
Push Button	: Tombol yang digunakan untuk menghubungkan dan memutuskan rangkaian listrik dengan cara ditekan
Mikrokontroler	: Sebuah computer kecil yang dikemas dalam bentuk chip IC (Integrated Circuit) dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu.
Volume	: Perhitungan seberapa banyak ruang yang bisa ditempati dalam suatu objek.
Solidworks	: Software atau aplikasi desain yang dikembangkan oleh perusahaan Dassault Systemes
Casing	: Wadah atau tempat untuk melindungi benda didalamnya
Optimal	: Kondisi suatu tujuan yang terpenuhi keseluruhan atau terbaik
Kalibrasi	: Kegiatan penetapan nilai kebenaran dan pengecekan serta pengaturan akurasi dari alat ukur
Trendline	: Garis lurus yang menghubungkan titik pada grafik
Efisiensi	: Suatu usaha untuk mencapai tujuan yang maksimal dengan meminimalisir pengeluaran sumber daya
Charging	: Peranti yang digunakan untuk mengisi

		energi kedalam baterai dengan memasukan arus listrik melaluinya
Full	:	Penuh
Temperatur	:	Ukuran tingkat atau derajat panas pada benda
Atmosfer	:	Selimut gas yang menyelimuti beberapa planet, termasuk bumi
Studi Literatur	:	Penerapan ilmu-ilmu perilaku serta alam dan juga pengetahuan lain dengan secara bersistem serta mensistem untuk memecahkan masalah manusia
Tegangan	:	Perbedaan potensial muatan antara dua titik di dalam suatu medan listrik
Arus	:	Laju aliran muatan listrik yang melewati suatu titik dalam suatu rangkaian
Frekuensi	:	Ukuran jumlah terjadinya sebuah peristiwa dalam satuan waktu

## DAFTAR SINGKATAN

CIFOR	: <i>Center for International Forestry Research</i>
AC	: <i>Air Conditioner</i>
CO <sub>2</sub>	: <i>Karbon Dioksida</i>
PACT	: <i>Panasonic Air Conditioning Training Center</i>
BTU	: <i>British Thermal Unit</i>
SNI	: <i>Standar Nasional Indonesia</i>
PK	: <i>Paard Krcht</i>
HP	: <i>Horse Power</i>
TA	: <i>Tugas Akhir</i>
IoT	: <i>Internet of Things</i>
LAA	: <i>Listrik Aliran Atas</i>
KRL	: <i>Kereta Rel Listrik</i>
V	: <i>Volt</i>
A	: <i>Ampere</i>
ToF	: <i>Time of Flight</i>
RX	: <i>Receive</i>
TX	: <i>Transmit</i>
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
VCC	: <i>Voltage Common Collector</i>
GND	: <i>Ground</i>
VDGS	: <i>Visual Docking Guidance System</i>
SCL	: <i>Serial Clock</i>
SDA	: <i>Serial Data</i>
SLF	: <i>Sertifikat Laik Fungsi</i>

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A PROGRAM ARDUINO ALAT .....	1
LAMPIRAN B DOKUMENTASI.....	7