



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**ALAT HITUNG NILAI REKOMENDASI LUMEN DAN
SISTEM PENGKONDISIAN UDARA
BERDASARKAN SNI 6197 DAN SNI 6390**

***RECOMMENDATION VALUE COUNTING DEVICE
FOR LUMEN AND AIR CONDITIONING SYSTEM
BASED ON SNI 6197 AND SNI 6390***

Oleh :

**HASAN SARITO
NIM. 21.03.04.012**

DOSEN PEMBIMBING :

**VICKY PRASETIA, S.ST., M.Eng.
NIP. 199206302019031011**

**ZAENURROHMAN, S.T., M.T.
NIP. 198603212019031007**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**ALAT HITUNG NILAI REKOMENDASI LUMEN DAN
SISTEM PENGKONDISIAN UDARABERDASARKAN
SNI 6197 DAN SNI 6390**

***RECOMMENDATION VALUE COUNTING DEVICE
FOR LUMEN AND AIR CONDITIONING SYSTEM
BASED ON SNI 6197 AND SNI 6390***

OLEH :

**HASAN SARITO
NIM. 21.03.04.012**

DOSEN PEMBIMBING :

**VICKY PRASETIA, S.ST., M.Eng.
NIP. 199206302019031011**

**ZAENURROHMAN, S.T., M.T.
NIP. 198603212019031007**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA-III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**

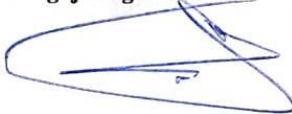
HALAMAN PENGESAHAN
RECOMMENDATION VALUE COUNTING DEVICE
FOR LUMEN AND AIR CONDITIONING SYSTEM
BASED ON SNI 6197 AND SNI 6390

Oleh

HASAN SARITO
NIM 21.03.04.012

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

Penguji Tugas Akhir



1. Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T.
NIP. 198207302021211007



2. Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.
NIP. 199207062019031014

Pembimbing Tugas Akhir



1. Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.
NIP. 1992060302019031011



2. Zaenurrohman, S.T., M.T.
NIP. 198603212019031007

Mengetahui :
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekanika



Muhammad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Nama : Hasan Sarito
NIM : 21.03.04.012
Judul Tugas Akhir : Alat Hitung Nilai Rekomendasi Lumen
Dan Sistem Pengkondisian Udara
Berdasarkan SNI 6197 dan SNI 6390

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *list* 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, 28 Agustus 2024
Yang menyatakan,



(Hasan Sarito)
NIM : 21.03.04.012

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

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

Nama : Hasan Sarito
NIM : 21.03.04.012

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 NILAI REKOMENDASI LUMEN DAN SISTEM PENGKONDISIAN UDARA BERDASARKAN SNI 6197 DAN SNI 6390”** 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 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 yang saya buat dengan sebenarnya.

Di buat : Cilacap
Pada tanggal : 28 Agustus 2024

Yang Menyatakan



(Hasan Sarito)

ABSTRAK

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR no.27/PRT/M/2018 bahwa setiap bangunan gedung yang beroperasi wajib memiliki sertifikat laik fungsi. Hal ini bertujuan untuk menjamin keselamatan dan kenyamanan bagi pengguna bangunan gedung. Aspek yang perlu diperhitungkan dalam sertifikasi bangunan gedung yaitu pencahayaan, dan sistem pengkondisian udara. standar yang mengatur kedua aspek diatas tercantum pada SNI 6197 untuk pencahayaan dan SNI 6390 untuk pengkondisian udara. Untuk mengetahui apakah sebuah bangunan gedung sudah sesuai dengan standar yang berlaku, perlu membandingkan nilai aktual yang terpasang dengan nilai rekomendasi sesuai dengan SNI. Untuk mengetahui rekomendasi kebutuhan pencahayaan dan sistem pengkondisian udara yang sesuai standar, dibuatlah alat yang mampu menghitung nilai standar untuk pencahayaan dan sistem pengkondisian udara yang sesuai dengan SNI. Metode perancangan alat ini menggunakan software Arduino IDE untuk membuat program perintah dan Sketch UP untuk mengetahui gambaran dimensi ukuran dari alat yang dibuat. Alat ini menggunakan sensor TF Mini-LIDAR untuk mengukur luas dan volume ruangan, Arduino MEGA untuk memproses ukuran dengan nilai SNI, dan nilai standar akan ditampilkan pada layar LCD TFT. Alat yang dibuat mampu mengukur jarak maksimal hingga 12m dan memiliki presentase eror sebesar 9% untuk pengukuran luas ruangan, 8% eror untuk perhitungan lumen, 7% eror untuk pengukuran volume, dan 5% eror untuk perhitungan BTU ruangan.

Kata kunci : Lumen, Pengkondisian udara, LCD TFT, TF-mini lidar, Arduino MEGA

ABSTRACT

Based on PUPR Ministerial Regulation no.27/PRT/M/2018, every building in operation is required to have a certificate of functional fitness. This aims to ensure safety and comfort for building users. Aspects that need to be taken into account in building certification are lighting and air conditioning systems. The standards that regulate the two aspects above are listed in SNI 6197 for lighting and 6390 for air conditioning. To find out whether a building complies with applicable standards, it is necessary to compare the actual value installed with the recommended value in accordance with SNI. To find out recommendations for lighting needs and air conditioning systems that comply with standards, a tool was created that is capable of calculating standard values for lighting and air conditioning systems that comply with SNI. This tool design method uses Arduino IDE software to create command programs and Sketch UP to determine the dimensions of the tool being made. This tool uses a TF Mini-LIDAR sensor to measure the area and volume of a room, Arduino MEGA to process measurements with SNI values, and standard values will be displayed on the TFT LCD screen. The tool created is capable of measuring a maximum distance of up to 12m and has an error percentage of 9% for room area measurements, 8% error for lumen calculations, 7% error for volume measurements, and 5% error for room BTU calculations.

Keywords: *Lumen, Air conditioning, TFT LCD, TF-mini lidar, Arduino MEGA*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Puja dan puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan yang telah memberikan segala kenikmatan dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

**“ALAT HITUNG NILAI REKOMENDASI LUMEN DAN SISTEM
PENGKONDISIAN UDARA BERDASARKAN SNI 6197 DAN
SNI 6390 “**

Tugas Akhir disusun sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis sadar bahwa dalam proses penyusunan laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Wassamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Cilacap, 28 Agustus 2024
Penulis


(Hasan Sarito)

UCAPAN TERIMAKASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Bapak Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng dan Bapak Zaenurrohman, S.T., M.T yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dan memberikan arahan serta pesan-pesan. Tiada kata yang pantas diucapkan kepada Beliau, kecuali terima kasih, dan semoga ilmu yang diberikan selalu bermanfaat.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT yang telah memberi rezeki dan ketetapan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan rangkaian Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua saya Bapak Ngudiarto dan Ibu Eni Sulistyowati yang selalu memberikan dukungan dalam wujud material, dorongan moral, dan doa yang selalu dipanjatkan setiap hari.
- 3) Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika.
- 4) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Ketua Prodi D3 Teknik Listrik.
- 5) Bapak Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng., selaku Pembimbing satu Tugas Akhir.
- 6) Bapak Zaenurrohman, S.T., M.T. selaku Pembimbing dua Tugas Akhir.
- 7) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk menunjang masa depan.
- 8) Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap khususnya kelas Teknik Listrik 3A yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.
- 9) Pemilik NIM P1337424424087 yang telah menjadi tempat untuk bernaung meskipun jauh disana.
- 10) Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah ikhlas memberikan doa dan motivasi sehingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMAKASIH	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR ISTILAH.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Dan Manfaat Tugas Akhir	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Perancangan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	7
2.1 Landasan Teori	7

2.1.1	Alat Hitung Lumen	7
2.1.2	Alat Hitung Sistem Pengkondisian Udara	7
2.1.3	SNI-6197:2020 Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan.....	8
2.1.4	SNI 6390 Konservasi Energi Sistem Tata Udara Pada Bangunan Gedung.....	10
2.1.5	Lux dan Lumen	11
2.1.6	Sistem Pengkondisian Udara	12
2.1.7	Arduino MEGA 2560.....	12
2.1.8	LCD TFT	13
2.1.9	TF-mini LIDAR.....	14
2.1.10	Baterai Lipo	16
2.1.11	DC Step Down LM 2596.....	16
BAB 3 METODOLOGI PELAKSANAAN.....		19
3.1	Waktu dan Lokasi Pelaksanaan Tugas Akhir.....	19
3.2	Alat dan Bahan pelaksanaan Tugas Akhir	19
3.2.1	Alat	19
3.2.2	Bahan.....	20
3.3	Perancangan Sistem.....	21
3.3.1	Desain alat	21
3.3.2	Rangkaian Elektrikal	23
3.3.3	Blok Diagram.....	24
3.3.4	Flowchart	26
3.3.5	Analisa kebutuhan.....	28
3.3.5.1	Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak.....	28
3.3.5.2	Analisa Penggunaan Daya.....	29
3.3.5.3	Analisa Pelepasan Baterai.....	30

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil Pembahasan Pembuatan Alat	31
4.2 Pembuatan Alat.....	32
4.2.1 Pembuatan Program.....	32
4.2.2 Pembuatan Rangkaian Elektrikal	32
4.2.3 Sistem Alat Keseluruhan	33
4.3 Pengujian alat	33
4.3.1 Pengambilan Data Ukuran	33
4.3.2 Pengambilan data berdasarkan jenis bahan yang dibaca oleh sensor.....	34
4.3.3 Pengambilan data pengukuran jarak.....	35
4.3.4 Pengambilan data ukuran luas ruangan	37
4.3.5 Pengambilan data nilai lumen	38
4.3.6 Pengambilan data ukuran volume ruangan	40
4.3.7 Pengambilan data nilai BTU/h ruangan.....	41
4.4 Cara Penggunaan Alat.....	43
BAB 5 PENUTUP.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN A.....	51
LAMPIRAN B.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino MEGA	13
Gambar 2.2 LCD Shield	14
Gambar 2.3 LCD TFT	14
Gambar 2.4 TF mini-Lidar	15
Gambar 2.5 Baterai LiPo	16
Gambar 2.6 Modul LM 2596	17
Gambar 3.1 Tampak depan alat	21
Gambar 3.2 Tampak atas alat	21
Gambar 3.3 Tampilan keseluruhan alat	22
Gambar 3.4 Dimensi ukuran alat	22
Gambar 3.5 Rangkaian elektrikal	23
Gambar 3.6 Diagram blok alat	24
Gambar 3.7 Flowchart sistem kerja alat	26
Gambar 3.8 Flowchart cara kerja alat	27
Gambar 4.1 Hasil rangkaian elektrikal	33
Gambar 4.2 Halaman 1 layar	43
Gambar 4.3 Halaman 2 layar	44
Gambar 4.4 Halaman 3 layar	44
Gambar 4.5 Halaman informasi LUX	44
Gambar 4.6 Halaman 4 layar	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Standar LUX berdasarkan fungsi bangunan dan ruangannya.....	8
Tabel 2.2 Nilai PK berdasarkan BTU/h	11
Tabel 2.3 Keterangan spesifikasi Arduino MEGA	13
Tabel 2.4 Keterangan spesifikasi LCD TFT	14
Tabel 2.5 Keterangan spesifikasi TF Mini LIDAR.....	15
Tabel 2.6 Keterangan spesifikasi baterai LiPo	16
Tabel 2.7 Keterangan Spesifikasi LM 2596	17
Tabel 3.1 Alat yang Digunakan	19
Tabel 3.2 Bahan yang Digunakan	20
Tabel 3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak	29
Tabel 4.1 Pembacaan sensor terhadap jenis objek yang dibaca.....	34
Tabel 4.2 Hasil pengujian jarak	35
Tabel 4.3 Data ukuran luas ruangan.....	37
Tabel 4.4 Data nilai lumen dan lampu	38
Tabel 4.5 Data ukuran volume ruangan	40
Tabel 4.6 Data nilai BTU dan AC.....	41

DAFTAR ISTILAH

Air Conditioner	: Pendingin Ruangan
Error	: Kejadian pada program yang tidak sesuai dengan yang diharapkan karena kesalahan dari pengguna program
Background	: Latar Belakang
Input	: Masukan
Output	: Keluaran
Saklar	: 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.
Casing	: Wadah atau tempat untuk melindungi benda didalamnya
Optimal	: Kondisi suatu tujuan yang terpenuhi keseluruhan atau terbaik
Tegangan	: Perbedaan potensial muatan antara dua titik di dalam suatu medan listrik
Arus	: Laju aliran muatan listrik yang melewati suatu titik dalam suatu rangkaian
Efisiensi	: Suatu usaha untuk mencapai tujuan yang maksimal dengan meminimalisir pengeluaran sumber daya
<i>Charging</i>	: Peranti yang digunakan untuk mengisi energi kedalam baterai dengan memasukan arus listrik melaluinya
<i>Full</i>	: Penuh
Temperatur	: Ukuran tingkat atau derajat panas pada benda

DAFTAR SINGKATAN

SLF	: Sertifikat Laik Fungsi
AC	: <i>Air Conditioner</i>
BTU	: <i>British Thermal Unit</i>
SNI	: <i>Standar Nasional Indonesia</i>
PK	: <i>Paard Kracht</i>
HP	: <i>Horse Power</i>
TA	: <i>Tugas Akhir</i>
IoT	: <i>Internet of Things</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>
TFT	: <i>Thin Filmed Transistor</i>
VCC	: <i>Voltage Common Collector</i>
GND	: <i>Ground</i>
SCL	: <i>Serial Clock</i>
SDA	: <i>Serial Data</i>
CMH	: <i>Cubic Meter Hour</i>
ACH	: <i>Air Changer Per Hour</i>