

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN LARIK LED SEDERHANA PADA
TAHAP PENYEMAIAN SISTEM HIDROPONIK TERTUTUP**

*DESIGN OF A SIMPLE LED ARRAY IN A CLOSED
HYDROPONIC SYSTEMS SEEDING STAGE*



Disusun Oleh

CHANDRA AGUSTINA

16101201

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2021

**RANCANG BANGUN LARIK LED SEDERHANA PADA
TAHAP PENYEMAIAN SISTEM HIDROPONIK TERTUTUP**

***DESIGN OF A SIMPLE LED ARRAY IN A CLOSED
HYDROPONIC SYSTEMS SEEDING STAGE***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2021**

Disusun oleh

**CHANDRA AGUSTINA
16101201**

DOSEN PEMBIMBING

**Mas Aly Afandi, S.ST., M.T.
Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2021

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN LARIK LED SEDERHANA PADA
TAHAP PENYEMAIAN SISTEM HIDROPONIK TERTUTUP**

***DESIGN OF A SIMPLE LED ARRAY IN A CLOSED
HYDROPONIC SYSTEMS SEEDING STAGE***

Disusun oleh

CHANDRA AGUSTINA

16101201

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 24 Februari
2021

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Mas Aly Afandi, S.ST., M.T. ()
NIDN. 0617059302

Pembimbing Pendamping : Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si. ()
NIDN. 0610069301

Penguji 1 : Gunawan Wibisono, S.T., M.T. ()
NIDN. 0627087901

Penguji 2 : Aji Priatmoko, S.T., M.Eng. ()
NIDN. 1118048501

Mengetahui,
Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng.
NIDN. 0617068801

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **CHANDRA AGUSTINA**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**RANCANG BANGUN LARIK LED SEDERHANA PADA TAHAP PENYEMAIAN SISTEM HIDROPONIK TERTUTUP**" adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 08 November 2020

Yang menyatakan,

A yellow rectangular stamp with a grid pattern. On the left side, the word 'METER' is printed vertically. In the center, there is a small emblem of a Garuda. Below the emblem, the words 'METER' and 'TEMP' are printed. At the bottom of the stamp, the alphanumeric string '20CAJX108769111' is visible. A handwritten signature in black ink is written across the right side of the stamp.

(Chandra Agustina)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“RANCANG BANGUN LARIK LED SEDERHANA PADA TAHAP PENYEMAIAN SISTEM HIDROPONIK TERTUTUP”**. Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknologi Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terimakasih yang sedalam – dalamnya kepada:

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan, kesempatan dan segalanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua penulis, Bapak Suparlan dan Ibu Karliyah serta Adik Abdul Aziz yang selalu mendoakan, memberi dukungan, kasih sayang tiada batas dan nasihat agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ali Rokhman, M.Si., selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
5. Bapak Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
6. Bapak Mas Aly Afandi, S.ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah sabar dan sangat banyak membantu penulis dalam memberikan saran, nasihat serta petunjuk dalam penyelesaian Tugas Akhir.
7. Ibu Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah sabar dan sangat banyak membantu penulis dalam memberikan saran, nasihat serta petunjuk dalam penyelesaian Tugas Akhir.
8. Segenap Dosen Program Studi Teknik Telekomunikasi yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan.

9. Teruntuk Oky dan anggota grup Keluarga Besar (Bondan, Kevin, Afandhi, Citra, Vivin) yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
10. Seluruh teman – teman mahasiswa kelas karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto 2016.
11. Seluruh pihak yang Namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis.

Purwokerto, 08 November 2020

(Chandra Agustina)

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN PENELITIAN	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 DASAR TEORI.....	7
2.2.1 Hidroponik	7
2.2.2 Pencahayaan Buatan (<i>Artificial Lighting</i>).....	10
2.3 MIKROKONTROLER.....	11
2.3.1 ESP32 <i>Microcontroller</i>	11
2.3.2 Arduino IDE.....	13

2.3.3	Komunikasi I2C	15
2.3.4	PWM (<i>Pulse Width Modulation</i>)	15
2.3.5	LED RGB.....	16
2.3.6	Serial Monitor	17
2.4	SENSOR.....	19
2.4.1	Sensor Panjang Gelombang	19
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		21
3.1	ALAT YANG DIGUNAKAN.....	21
3.1.1	<i>Hardware</i>	21
3.1.2	<i>Software</i>	21
3.2	ALIR PROSES PENELITIAN.....	21
3.3	PERANCANGAN SISTEM.....	23
3.3.1	Skematik Rancangan.....	24
3.3.2	Gambaran Alat	25
3.4	PENGUJIAN SISTEM	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	HASIL IMPLEMENTASI SISTEM	28
4.1.1	Hasil Implementasi Penyemaian Tumbuhan Pakcoy.....	28
4.1.2	Hasil Implementasi <i>Hardware</i>	29
4.2	ANALISA HASIL PENGUJIAN	31
4.2.1	Pengujian Sensor <i>Adafruit AS7262</i>	31
4.2.1	Pengujian PWM (<i>Pulse Width Modulations</i>).....	34
4.3	PENGAMBILAN DATA DAN ANALISIS DATA	39
4.3.1	Data Intensitas Cahaya LED Penyemaian	39
4.3.2	Pengambilan Data Penyemaian.....	40
4.3.3	Pengambilan Data Gambar pada Penyemaian	45

BAB 5 PENUTUP.....	66
5.1 KESIMPULAN	66
5.2 SARAN.....	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN – A.....	70
LAMPIRAN – B.....	72
LAMPIRAN – C.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hidroponik Sistem <i>Wick</i>	8
Gambar 2.2 Tahap Penyemaian pada Sistem Hidroponik.....	9
Gambar 2.3 Pencahayaan Buatan (<i>Artificial Lighting</i>) pada Tanaman	10
Gambar 2.4 Macam – Macam Mikrokontroler	11
Gambar 2.5 Mikrokontroler ESP32.....	12
Gambar 2.6 Tampilan pada Arduino IDE.....	14
Gambar 2.7 Komunikasi I2C.....	15
Gambar 2.8 Arduino <i>Pulse Width Modulation</i> (PWM)	16
Gambar 2.9 PIN LED RGB	16
Gambar 2.10 Tabel ASCII	17
Gambar 2.11 Sensor <i>Adafruit AS7262</i>	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3.2 Diagram Perancangan Sistem	23
Gambar 3.3 Skematik Rancangan.....	24
Gambar 3.4 Gambar Rancangan Alat	25
Gambar 3.5 Warna Pada Spektrum Cahaya Tampak.....	26
Gambar 4.1 Penyemaian Tumbuhan Pakcoy Dalam Ruangan.....	29
Gambar 4.2 Hasil Implementasi <i>Hardware</i>	30
Gambar 4.3 Intensitas Cahaya Warna Merah.....	31
Gambar 4.4 Intensitas Cahaya Warna Hijau.....	32
Gambar 4.5 Panjang Gelombang Warna Biru	33
Gambar 4.6 Hubungan Antara Intensitas Cahaya dengan Spektrum Cahaya Tampak	34
Gambar 4.7 Grafik Hasil Skala Interval Nilai <i>Channel</i> dengan Interval Warna	39
Gambar 4.8 Intensitas Cahaya LED Penyemaian	40
Gambar 4.9 Penanda Biji Pakcoy Pada Media <i>Rockwool</i>	41
Gambar 4.10 Rata-Rata Pertumbuhan Penyemaian Menggunakan LED....	42
Gambar 4.11 Rata-Rata Pertumbuhan Penyemaian Tanpa Menggunakan LED	44

Gambar 4.12 Penyemaian Menggunakan LED hari ke-2	45
Gambar 4.13 Penyemaian Menggunakan LED hari ke-3	47
Gambar 4.14 Penyemaian Menggunakan LED hari ke-4	49
Gambar 4.15 Penyemaian Menggunakan LED hari ke-5	50
Gambar 4.16 Penyemaian Menggunakan LED hari ke-6	52
Gambar 4.17 Penyemaian Menggunakan LED hari ke-7	54
Gambar 4.18 Penyemaian Tanpa LED hari ke-2.....	56
Gambar 4.19 Penyemaian Tanpa LED hari ke-3.....	57
Gambar 4.20 Penyemaian Tanpa LED hari ke-4.....	59
Gambar 4.21 Penyemaian Tanpa LED hari ke-5.....	60
Gambar 4.22 Penyemaian Tanpa LED hari ke-6.....	62
Gambar 4.23 Penyemaian Tanpa LED hari ke-7.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Technical Specification of ESP32</i>	12
Tabel 2.2 Pin ESP32.....	12
Tabel 4.1 Pengujian PWM untuk menghasilkan warna RGB.....	35
Tabel 4.2 Tabel Warna Dominan Merah.....	37
Tabel 4.3 Tabel Warna Dominan Hijau.....	37
Tabel 4.4 Tabel Warna Dominan Biru.....	38
Tabel 4.5 Data Penyemaian Hari Ke-2.....	46
Tabel 4.6 Data Penyemaian Hari ke-3	47
Tabel 4.7 Data Penyemaian Hari ke-4	49
Tabel 4.8 Data Penyemaian Hari ke-5	51
Tabel 4.9 Data Penyemaian Hari ke-6	52
Tabel 4.10 Data Penyemaian Hari ke-7	54
Tabel 4.11 Data Penyemaian Hari ke-2	56
Tabel 4.12 Data Penyemaian Hari ke-3	58
Tabel 4.13 Data Penyemaian Hari ke-4	59
Tabel 4.14 Data Penyemaian Hari ke-5	61
Tabel 4.15 Data Penyemaian Hari ke-6	62
Tabel 4.16 Data Penyemaian Hari ke-7	64

DAFTAR SINGKATAN

LED	: <i>Light Emmiting Diode</i>
RAM	: <i>Random Access Memory</i>
ROM	: <i>Read Only Memory</i>
I/O	: <i>Input / Output</i>
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>
RGB	: <i>Red, Green, Blue</i>
I2C	: <i>Inter Integrated Circuit</i>
SCL	: <i>Serial Clock</i>
SDA	: <i>Serial Data</i>
CICS	: <i>Complex Instruction Set Computing</i>
RICS	: <i>Reduce Instruction Set Computing</i>
IC	: <i>Integrated Circuit</i>
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
UART	: <i>Universal Asynchronous Receiver-Transmitter</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
AT Command	: <i>Attention Command</i>