

**PENENTUAN KERAPATAN CAHAYA PADA SISTEM VLC
(*VISIBLE LIGHT COMMUNICATION*)**

SKRIPSI



Oleh :
Agung Pambudi
1603025026

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2020**

**PENENTUAN KERAPATAN CAHAYA PADA SISTEM VLC
(*VISIBLE LIGHT COMMUNICATION*)**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana
Teknik Elektro



Oleh :
Agung Pambudi
1603025026

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2020

HALAMAN PERSETUJUAN

PENENTUAN KERAPATAN CAHAYA PADA SISTEM VLC (VISIBLE LIGHT COMMUNICATION)

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik

Oleh:

Agung Pambudi

1603025026

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik UHAMKA

Tanggal, 13 Oktober 2020

Pembimbing-1



Kun Fayakun, ST., MT

NIDN. 0305125701

Pembimbing-2

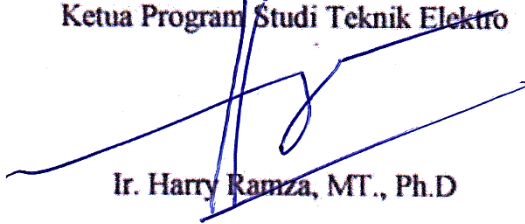


Emilia Roza, ST., MPd

NIDN. 0330097402

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Ir. Harry Ramza, MT., Ph.D

NIDN. 0303097006

HALAMAN PENGESAHAN

PENENTUAN KERAPATAN CAHAYA PADA SISTEM VLC (VISIBLE LIGHT COMMUNICATION)

SKRIPSI

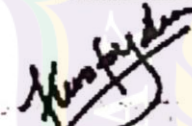
Oleh:

Agung Pambudi

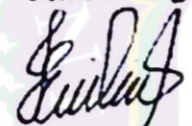
1603025026

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik UHAMKA
Tanggal, 31 Oktober 2020

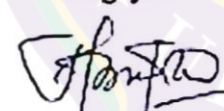
Pembimbing-1


Kun Fayakun, ST., MT
NIDN. 0305125701

Pembimbing-2


Emilia Roza, ST., MPd
NIDN. 0330097402

Penguji-1


M. Mujirudin, ST., MT
NIDN. 0312126705

Penguji-2


Dwi Mandaris, MT., Ph.D.

Mengesahkan,

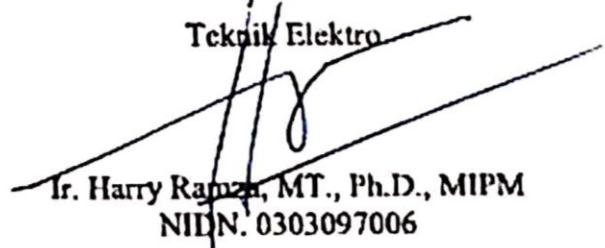
Dekan


Fakultas Teknik UHAMKA

Dr. Sugema, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0323056403

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Teknik Elektro


Ir. Harry Ramza, MT., Ph.D., MIPM
NIDN. 0303097006

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya, yang membuat pernyataan:

Nama : Agung Pambudi
NIM : 1603025026
Judul Skripsi : PENENTUAN KERAPATAN CAHAYA PADA SISTEM
VLC (*VISIBLE LIGHT COMMUNICATION*)

Menyatakan bahwa, Skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu intitusi perguruan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuannya saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab pribadi.

Jakarta, 13 Oktober 2020



Agung Pambudi

1603025026

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, berkat Rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad Shalallahu'alaihi Wasalam, keluarga, dan para sahabatnya karena telah membawa kita ke zaman yang dipenuhi ilmu serta menjadi suri teladan terbaik hingga akhir zaman.

Skripsi merupakan sebuah tugas yang dilaksanakan mahasiswa untuk memenuhi persyaratan kelulusan seorang sarjana. Tujuan dari pelaksanaan skripsi ini adalah membiasakan mahasiswa untuk melakukan penelitian untuk menambah wawasan akademis.

Pada kesempatan ini penulis dengan bangga menyampaikan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda Wagiran dan Ibunda Partini yang tiada henti memberikan doa serta dukungan baik moril maupun material bagi penulis. Bapak Kun Fayakun dan Ibu Emilia Roza sebagai dosen pembimbing yang tidak pernah lelah untuk memberikan ilmu serta motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini. Bapak Harry Ramza, S.T., M.T., Ph.D selaku Kaprodi Teknik Elektro yang telah mewakili orang tua dalam hal pendidikan. Semua mahasiswa teknik elektro UHAMKA terutama angkatan 2016 yang menemani sepanjang perkuliahan. Dan terakhir untuk Finandita Utami yang setia menemani. Dengan bantuan pihak – pihak tersebut peneliti dapat menyelesaikan dan menulis tugas akhir dengan baik.

Akhir kata semoga apa yang penulis curahkan pada tugas akhir dapat berguna untuk penelitian dimasa depan. Penulis sadar masih banyak kekurangan dalam tugas akhir ini semoga kekurangan tersebut dapat diperbaiki oleh peneliti yang akan datang.

Jakarta, 13 Oktober 2020

Penulis

ABSTRAK

PENENTUAN KERAPATAN CAHAYA PADA SISTEM VLC (*VISIBLE LIGHT COMMUNICATION*)

Agung Pambudi

Pada penelitian ini membuat *prototype* implementasi dari sistem VLC untuk mendapatkan kerapatan cahaya dan koefisien redaman. VLC adalah sistem komunikasi dengan memanfaatkan cahaya dari LED. Pada sistem komunikasi terbagi menjadi dua yaitu *transmitter* dan *receiver*. *Transmitter* pada penelitian ini menggunakan LED CREE dengan 3 daya yaitu 3watt, 5watt dan 10watt. *Receiver* pada penelitian menggunakan sel surya dengan kemampuan tegangan *output* 5v dan arus 200mA. Pengambilan data dengan 5 variasi ketinggian LED dan 10 variasi sudut untuk meletakkan sel surya. Hasil dari data didapatkan tabel akhir yang didalamnya terdapat persamaan eksponensial untuk mendapatkan kerapatan cahaya dengan memasukan besar sudut dan terdapat koefisien redaman cahaya. Tabel akhir dari penelitian ini dapat sebagai referensi dalam membuat sistem VLC.

Kata kunci : Sistem VLC, LED CREE, Sel Surya

ABSTRACT

DETERMINATION OF DENSITY LIGH IN VLC SYSTEM (VISIBLE LIGHT COMMUNICATION)

Agung Pambudi

This study will make a prototype implementation from the VLC system to obtain the light density and the attenuation coefficient. VLC is a communication system by utilizing light from the LED. The communication system is divided into two, namely the transmitter and receiver. The transmitter in this research uses a CREE LED with 3 power, which are 3watt, 5watt, and 10watt. While the receiver in this research uses the solar cells with the ability to 5v output voltage and current of 200mA. The data collection with 5 variations of LED height and 10 variations of angles to place solar cells. The results of the data obtained from the final table in which there is an exponential equation to get the light density by entering the angle and there is a light attenuation coefficient. The final table of this research can be used as a reference in making the VLC system.

Keywords: *VLC System, LED CREE, Solar Cells*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 DASAR TEORI.....	5
2.1 <i>Visible Light Communication</i>	5
2.2 <i>Light Emitting Diode</i>	5
2.3 Sel Surya.....	6
2.4 <i>Audio Amplifier</i>	7
2.4.1 Modul PAM8403	7
2.4.2 Modul TDA 2003.....	8
2.5 Baterai	9
2.6 Modul <i>Step Up</i>	9
2.7 Modul <i>Step Down</i>	10
2.8 <i>Gain Amplifier</i>	11
2.9 Fungsi Trigonometri dari Sudut Lancip	11

2.10 Volume Kerucut	12
2.11 Redaman	12
2.12 Regresi Linier Sederhana	13
2.13 Regresi Ekponensial	13
2.14 Koefisien Redaman	14
BAB 3 METODOLOGI.....	15
3.1 Diagram Alur.....	15
3.2 Perakitan Alat	16
3.2.1 Material	17
3.2.2 Perakitan <i>Transmitter</i>	19
3.2.3 Perakitan <i>Receiver</i>	20
3.3 Pengambilan Data.....	21
3.3.1 Pengambilan Data <i>Amplifier</i> pada <i>Transmitter</i>	23
3.3.2 Pengambilan Data <i>Amplifier</i> pada <i>Receiver</i>	25
3.3.3 Pengambilan Data Tegangan yang Dikeluarkan LED CREE.....	27
3.4 Menghitung <i>Gain Amplifier</i>	29
3.5 Menghitung Volume Pancaran	29
3.6 Menghitung Kerapatan Cahaya	30
3.7 Menghitung Redaman Cahaya	30
3.8 Menghitung Persamaan Regresi Eksponensial.....	30
3.9 Membuat Grafik	31
3.10 Koefisien Redaman	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Pengambilan Data <i>Amplifier</i> pada <i>Transmitter</i>	32
4.2 Hasil Pengambilan Data <i>Amplifier</i> pada <i>Receiver</i>	33
4.3 Hasil Pengambilan Data Tegangan yang Dikeluarkan LED CREE.....	34
4.4 Perhitungan <i>Gain Amplifier</i>	39
4.4.1 Perhitungan <i>Gain Amplifier</i> Pada <i>Transmitter</i>	40
4.4.2 Perhitungan <i>Gain Amplifier</i> Pada <i>Receiver</i>	41
4.5 Perhitungan Volume Pancaran	41
4.6 Perhitungan Kerapatan Cahaya	46
4.7 Perhitungan Redaman Cahaya.....	54

4.8 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial.....	68
4.8.1 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Kerapatan Cahaya	69
4.8.2 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Redaman Cahaya	76
4.9 Grafik Hasil Penghitungan	84
4.9.1 Grafik Kerapatan Cahaya.....	85
4.9.2 Grafik Redaman Cahaya.....	90
4.10 Koefisien Redaman cahaya	97
4.11 Hasil Analisa Data.....	98
BAB 5 PENUTUP.....	100
5.1 Kesimpulan.....	100
5.2 Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA.....	102
LAMPIRAN.....	104



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2- 1 <i>Light Emitting Diode</i>	5
Gambar 2- 2 Sel Surya	7
Gambar 2- 3 Modul PAM8403	8
Gambar 2- 4 Modul TDA 2003.....	8
Gambar 2- 5 Baterai Li-ion	9
Gambar 2- 6 Modul Step Up.....	10
Gambar 2- 7 Modul Step Down	10
Gambar 2- 8 Segitiga Siku-siku	11
Gambar 3- 1 Diagram alur	15
Gambar 3- 2 diagram blok sistem VLC	16
Gambar 3- 3 Blok Diagram <i>Transmitter</i>	20
Gambar 3- 4 Skematik <i>Transmitter</i>	20
Gambar 3- 5 Blok Diagram <i>Receiver</i>	21
Gambar 3- 6 Skematik <i>Receiver</i>	21
Gambar 3- 7 Skematik Menentukan Tegangan Pada Step Down	23
Gambar 3- 8 Skematik function generator disambungkan dengan modul pam8403	24
Gambar 3- 9 Skematik pemasangan oscilloscope untuk melihat sinyal pada pam8403.....	24
Gambar-3- 10 Skematik menentukan tegangan pada step up	25
Gambar 3- 11 Skematik function generator disambungkan dengan modul TDA2003	26
Gambar-3- 12 Skematik pemasangan oscilloscope untuk melihat sinyal pada TDA 2003.....	26
Gambar 3- 13 Skematik peletakan LED CREE dengan sel surya	28
Gambar 3- 14 Skematik pemasangan oscilloscope pada perangkat keseluruhan .	27
Gambar 4- 1 Hasil pengukuran sinyal <i>input</i> dan sinyal <i>output</i> pada <i>Transmitter</i>	32
Gambar 4- 2 Hasil pengukuran sinyal <i>input</i> dan sinyal <i>output</i> pada <i>Receiver</i>	33
Gambar 4- 3 Grafik Kerapatan Pada Ketinggian 0,6m	85
Gambar 4- 4 Grafik Kerapatan Pada Ketinggian 0,8m	86
Gambar 4- 5 Grafik Kerapatan Pada Ketinggian 1m	87
Gambar 4- 6 Grafik Kerapatan Pada Ketinggian 1,2m	88
Gambar 4- 7 Grafik Kerapatan Pada Ketinggian 1,4m	89
Gambar 4- 8 Grafik Redaman Pada Ketinggian 0,6m	91
Gambar 4- 9 Grafik Redaman Pada Ketinggian 0,8m	93
Gambar 4- 10 Grafik Redaman Pada Ketinggian 1m	94
Gambar 4- 11 Grafik Redaman Pada Ketinggian 1,2m	96
Gambar 4- 12 Grafik Redaman Pada Ketinggian 1,4m	97

DAFTAR TABEL

Tabel 3- 1 Material Penelitian.....	17
Tabel 3- 2 Alat-Alat Peneliatian	22
Tabel 3- 3 Contoh Tabel Pengambilan Data <i>Amplifier</i> Pada <i>Transmitter</i>	25
Tabel 3- 4 Contoh Tabel Pengambilan Data <i>Amplifier</i> Pada <i>Receiver</i>	27
Tabel 3- 5 Contoh Tabel Pengambilan Data Pada Sistem VLC	29
Tabel 4- 1 Hasil Pengambilan Data <i>Amplifier</i> pada <i>Transmitter</i>	32
Tabel 4- 2 Hasil Pengambilan Data <i>Amplifier</i> pada <i>Receiver</i>	34
Tabel 4- 3 Hasil Pengambilan Data Pada Ketinggian 0,6m dan Frekuensi 1kHz. 35	
Tabel 4- 4 Hasil Pengambilan Data Pada Ketinggian 0,8m dan Frekuensi 1kHz. 36	
Tabel 4- 5 Hasil Pengambilan Data Pada Ketinggian 1m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 3 watt	37
Tabel 4- 6 Hasil Pengambilan Data Pada Ketinggian 1,2m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 3watt	38
Tabel 4- 7 Hasil Pengambilan Data Pada Ketinggian 1,4m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 3 watt	39
Tabel 4- 8 Perhitungan <i>Gain Amplifier</i> Pada <i>Transmitter</i>	40
Tabel 4- 9 Perhitungan <i>Gain Amplifier</i> Pada <i>Receiver</i>	41
Tabel 4- 10 Perhitungan volume pancaran pada ketinggian 0,6m	42
Tabel 4- 11 Hasil perhitungan volume pancaran pada ketinggian 0,8m.....	44
Tabel 4- 12 Hasil perhitungan volume pancaran pada ketinggian 1m.....	44
Tabel 4- 13 Hasil perhitungan volume pancaran pada ketinggian 1,2m.....	45
Tabel 4- 14 Hasil perhitungan volume pancaran pada ketinggian 1,4m.....	45
Tabel 4- 15 Perhitungan kerapatan cahaya Pada Ketinggian 0,6m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 3 watt	46
Tabel 4- 16 Perhitungan kerapatan cahaya Pada Ketinggian 0,6m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 5 watt	47
Tabel 4- 17 Perhitungan kerapatan cahaya Pada Ketinggian 0,6m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 10 watt	47
Tabel 4- 18 Perhitungan kerapatan cahaya Pada Ketinggian 0,8m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 3 watt	48
Tabel 4- 19 Perhitungan kerapatan cahaya Pada Ketinggian 0,8m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 5 watt	48
Tabel 4- 20 Perhitungan kerapatan cahaya Pada Ketinggian 0,8m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 10 watt	49
Tabel 4- 21 Perhitungan kerapatan cahaya Pada Ketinggian 1m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 3 watt	49
Tabel 4- 22 Perhitungan kerapatan cahaya Pada Ketinggian 1m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 5 watt	50
Tabel 4- 23 Perhitungan kerapatan cahaya Pada Ketinggian 1m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 10 watt	50

Tabel 4- 24 Perhitungan kerapatan cahaya Pada Ketinggian 1,2m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 3 watt	51
Tabel 4- 25 Perhitungan kerapatan cahaya Pada Ketinggian 1,2m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 5 watt	51
Tabel 4- 26 Perhitungan kerapatan cahaya Pada Ketinggian 1,2m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 10 watt	52
Tabel 4- 27 Perhitungan kerapatan cahaya Pada Ketinggian 1,4m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 3 watt	52
Tabel 4- 28 Perhitungan kerapatan cahaya Pada Ketinggian 1,4m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 5 watt	53
Tabel 4- 29 Perhitungan kerapatan cahaya Pada Ketinggian 1,4m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 10 watt	53
Tabel 4- 30 Perhitungan Redaman Cahaya Pada Ketinggian 0,6m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 3 watt	54
Tabel 4- 31 Perhitungan Redaman Cahaya Pada Ketinggian 0,6m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 5 watt	55
Tabel 4- 32 Perhitungan Redaman Cahaya Pada Ketinggian 0,6m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 10 watt	56
Tabel 4- 33 Perhitungan Redaman Cahaya Pada Ketinggian 0,8m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 3 watt	57
Tabel 4- 34 Perhitungan Redaman Cahaya Pada Ketinggian 0,8m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 5 watt	58
Tabel 4- 35 Perhitungan Redaman Cahaya Pada Ketinggian 0,8m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 10 watt	59
Tabel 4- 36 Perhitungan Redaman Cahaya Pada Ketinggian 1m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 3 watt	60
Tabel 4- 37 Perhitungan Redaman Cahaya Pada Ketinggian 1m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 5 watt	61
Tabel 4- 38 Perhitungan Redaman Cahaya Pada Ketinggian 1m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 10 watt	62
Tabel 4- 39 Perhitungan Redaman Cahaya Pada Ketinggian 1,2m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 3 watt	63
Tabel 4- 40 Perhitungan Redaman Cahaya Pada Ketinggian 1,2m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 5 watt	64
Tabel 4- 41 Perhitungan Redaman Cahaya Pada Ketinggian 1,2m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 10 watt	65
Tabel 4- 42 Perhitungan Redaman Cahaya Pada Ketinggian 1,4m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 3 watt	66
Tabel 4- 43 Perhitungan Redaman Cahaya Pada Ketinggian 1,4m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 5 watt	67
Tabel 4- 44 Perhitungan Redaman Cahaya Pada Ketinggian 1,4m dan Frekuensi 1kHz Menggunakan LED CREE 10 watt	68

Tabel 4- 45 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Kerapatan Cahaya dengan Ketinggian 0,6m Menggunakan LED CREE 3 watt.....	69
Tabel 4- 46 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Kerapatan Cahaya dengan Ketinggian 0,6m Menggunakan LED CREE 5 watt.....	69
Tabel 4- 47 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Kerapatan Cahaya dengan Ketinggian 0,6m Menggunakan LED CREE 10 watt.....	70
Tabel 4- 48 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Kerapatan Cahaya dengan Ketinggian 0,8m Menggunakan LED CREE 3 watt.....	70
Tabel 4- 49 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Kerapatan Cahaya dengan Ketinggian 0,8m Menggunakan LED CREE 5 watt.....	71
Tabel 4- 50 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Kerapatan Cahaya dengan Ketinggian 0,8m Menggunakan LED CREE 10 watt.....	71
Tabel 4- 51 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Kerapatan Cahaya dengan Ketinggian 1m Menggunakan LED CREE 3 watt.....	72
Tabel 4- 52 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Kerapatan Cahaya dengan Ketinggian 1m Menggunakan LED CREE 5 watt.....	72
Tabel 4- 53 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Kerapatan Cahaya dengan Ketinggian 1m Menggunakan LED CREE 10 watt.....	73
Tabel 4- 54 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Kerapatan Cahaya dengan Ketinggian 1,2m Menggunakan LED CREE 3 watt.....	73
Tabel 4- 55 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Kerapatan Cahaya dengan Ketinggian 1,2m Menggunakan LED CREE 5 watt.....	74
Tabel 4- 56 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Kerapatan Cahaya dengan Ketinggian 1,2m Menggunakan LED CREE 10 watt.....	74
Tabel 4- 57 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Kerapatan Cahaya dengan Ketinggian 1,4m Menggunakan LED CREE 3 watt.....	75
Tabel 4- 58 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Kerapatan Cahaya dengan Ketinggian 1,4m Menggunakan LED CREE 5 watt.....	75
Tabel 4- 59 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Kerapatan Cahaya dengan Ketinggian 1,4m Menggunakan LED CREE 10 watt.....	76
Tabel 4- 60 Hasil Persamaan Regresi Eksponensial Dari Kerapatan Cahaya	76
Tabel 4- 61 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Redaman Cahaya dengan Ketinggian 0,6m Menggunakan LED CREE 3 watt.....	77
Tabel 4- 62 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Redaman Cahaya dengan Ketinggian 0,6m Menggunakan LED CREE 5 watt.....	77
Tabel 4- 63 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Redaman Cahaya dengan Ketinggian 0,6m Menggunakan LED CREE 10 watt.....	78
Tabel 4- 64 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Redaman Cahaya dengan Ketinggian 0,8m Menggunakan LED CREE 3 watt.....	78
Tabel 4- 65 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Redaman Cahaya dengan Ketinggian 0,8m Menggunakan LED CREE 5 watt.....	79
Tabel 4- 66 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Redaman Cahaya dengan Ketinggian 0,8m Menggunakan LED CREE 10 watt.....	79

Tabel 4- 67 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Redaman Cahaya dengan Ketinggian 1m Menggunakan LED CREE 3 watt.....	80
Tabel 4- 68 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Redaman Cahaya dengan Ketinggian 1m Menggunakan LED CREE 5 watt.....	80
Tabel 4- 69 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Redaman Cahaya dengan Ketinggian 1m Menggunakan LED CREE 10 watt.....	81
Tabel 4- 70 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Redaman Cahaya dengan Ketinggian 1,2m Menggunakan LED CREE 3 watt.....	81
Tabel 4- 71 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Redaman Cahaya dengan Ketinggian 1,2m Menggunakan LED CREE 5 watt.....	82
Tabel 4- 72 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Redaman Cahaya dengan Ketinggian 1,2m Menggunakan LED CREE 10 watt.....	82
Tabel 4- 73 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Redaman Cahaya dengan Ketinggian 1,4m Menggunakan LED CREE 3 watt.....	83
Tabel 4- 74 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Redaman Cahaya dengan Ketinggian 1,4m Menggunakan LED CREE 5 watt.....	83
Tabel 4- 75 Perhitungan Persamaan Regresi Eksponensial Pada Redaman Cahaya dengan Ketinggian 1,4m Menggunakan LED CREE 10 watt.....	84
Tabel 4- 76 Hasil Persamaan Regresi Eksponensial Dari redaman Cahaya	84
Tabel 4- 77 X dan Y grafik kerapatan dengan ketinggian 0,6m	85
Tabel 4- 78 Persamaan Regresi Eksponensial kerapatan pada ketinggian 0,6m ..	85
Tabel 4- 79 X dan Y grafik kerapatan pada ketinggian 0,8m	86
Tabel 4- 80 Persamaan Regresi Eksponensial kerapatan pada ketinggian 0,8m ..	86
Tabel 4- 81 X dan Y grafik kerapatan pada ketinggian 1m	87
Tabel 4- 82 Persamaan Regresi Eksponensial kerapatan pada ketinggian 1m	87
Tabel 4- 83 X dan Y grafik kerapatan pada ketinggian 1,2m	88
Tabel 4- 84 Persamaan Regresi Eksponensial kerapatan pada ketinggian 1,2m ..	88
Tabel 4- 85 X dan Y grafik kerapatan pada ketinggian 1,4m	89
Tabel 4- 86 Persamaan Regresi Eksponensial kerapatan pada ketinggian 1,4m .	89
Tabel 4- 87 X dan Y grafik redaman cahaya pada ketinggian 0,6m.....	90
Tabel 4- 88 Hasil perhitungan persamaan eksponensial dari redaman cahaya pada ketinggian 0,6m.....	90
Tabel 4- 89 X dan Y grafik redaman cahaya pada ketinggian 0.8m.....	92
Tabel 4- 90 Hasil perhitungan persamaan eksponensial dari redaman cahaya pada ketinggian 0,8m.....	92
Tabel 4- 91 X dan Y grafik redaman cahaya pada ketinggian 1m.....	93
Tabel 4- 92 Hasil perhitungan persamaan eksponensial dari redaman cahaya pada ketinggian 1m.....	93
Tabel 4- 93 X dan Y grafik redaman cahaya pada ketinggian 1,2m.....	95
Tabel 4- 94 Hasil perhitungan persamaan eksponensial dari redaman cahaya pada ketinggian 1,2m.....	95
Tabel 4- 95 X dan Y grafik redaman cahaya pada ketinggian 1,4m.....	96

Tabel 4- 96 Hasil perhitungan persamaan eksponensial dari redaman cahaya pada ketinggian 1,4m.....	96
Tabel 4- 97 koefisien b dari regresi persamaan eksponensial redaman	98
Tabel 4- 98 Koefisien Redaman.....	98
Tabel 4- 99 Hasil Analisa Data	99



DAFTAR SINGKATAN

IoT = *Internet of Things*

LED = *Light Emitting Diode*

LI-FI = *Light Fidelity*

VLC = *Visible Light communication*



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada saat ini LED (*Light Emitting Diode*) adalah alat penerangan yang banyak digunakan oleh masyarakat karena memiliki banyak kelebihan seperti menghemat listrik karena beroperasi pada tegangan rendah, ramah lingkungan dan tahan lebih lama (Suhardi, 2014), tidak hanya itu LED mampu menyala dan mati dalam waktu nano detik yang tidak kelihatan oleh mata. Dari kelebihan itu LED di manfaatkan sebagai media *transmitter* pada sistem VLC (*Visible Light Communication*)(Jagadeeswari, Anusha, Monisa, & Preethi, 2019).

Pada sistem VLC memiliki keunggulan yaitu menggunakan sinyal dalam rentang frekuensi cahaya yang terlihat (300nm hingga 700nm). Penggunaan spektrum cahaya yang terlihat memungkinkan penggunaan Pita frekuensi 400THz. Karena gelombang cahaya tidak dapat menembus dinding dan tidak dapat ditangkap oleh siapa pun di luar sehingga informasi aman menjadi kelebihan dari sistem tersebut (Gupta & Hafiz, 2018).

Salah satu model LED adalah LED CREE. LED CREE adalah LED yang memiliki nilai lumen yang tinggi menggunakan lensa sferis dimana lensa yang berbentuk setengah bola tersebut dapat merefleksikan cahaya menjadi menyebar sehingga tepat untuk transmitter pada sistem VLC(Cree, 2017). LED dengan intensitas cahaya yang tinggi akan membuat sinyal yang baik (Naztin, Hadiyoso, & Damayanti, 2017).

VLC (*Visible Light Communication*) merupakan teknologi komunikasi yang memanfaatkan pancaran cahaya tampak dari LED, yang sedang di kembangkan menjadi sistem komunikasi Li-Fi. Li-Fi (*Light-Fidelity*) membawa VLC (*Visible Light Communication*) lebih jauh dengan menghasilkan peningkatan kapasitas nirkabel untuk IoT (*Internet-of-Things*), 5G, dan lainnya (Haas & Chen, 2016). Pada penelitian yang di lakukan oleh Arsyad Ramadhan dan tim dari Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional yang berjudul Implementasi *Visible Light Communication* (VLC) pada Sistem Komunikasi (Arsyad Ramadhan.D, Lita

Lidyawati, 2013) melakukan perbandingan sinyal *output* dari sel surya dan photodiode sebagai media *receiver*. Pada jurnal menampilkan 2 gambar hasil pembacaan dari oscilloscope dapat dilihat sinyal *output* dari sel surya lebih bagus dibandingkan dengan *output* dari photodiode. Karena sel surya memiliki penampang yang lebih luas dibandingkan dengan photodiode. Jadi cahaya yang terurai dapat diterima semua oleh sel surya. Dibandingkan dengan photodiode yang susah untuk memfokuskan cahaya yang dikirim oleh *transmitter*, jadi sel surya lebih baik digunakan sebagai sensor cahaya dibandingkan photodiode pada kondisi cahaya yang terurai. Hasil yang didapat bahwa sel surya lebih baik digunakan sebagai *receiver* atau sensor cahaya dibandingkan photodiode.

Pada penelitian sebelumnya terdapat penelitian dengan judul Implementasi *Visible Light Communication* untuk Pengiriman Sinyal Audio Gitar Akustik Elektrik (Naztin et al., 2017). Pada penelitian ini menggunakan satu model LED sebagai *transmitter* dan sel surya sebagai *receiver*nya. Mendapatkan nilai gain rata-rata sistem keseluruhan dengan kondisi jarak 20-140 cm sebesar 16.57 dB. Semakin jauh jarak antara *transmitter* dan *receiver* semakin kecil nilai gain pada sistem keseluruhan. Semakin jauh jarak antara *transmitter* dan *receiver* semakin kecil nilai intensitas cahaya LED. Dari hasil penelitiannya terdapat saran yaitu gunakan LED dengan intensitas cahaya yang besar agar pengiriman sinyal baik. Untuk membuktikannya peneliti mencari kerapatan cahaya dan koefisien redaman cahayanya dengan menggunakan 3 LED yang berbeda dayanya agar terlihat perbedaannya. Karena daya mempengaruhi intensitas cahaya yang dikeluarkan oleh LED.

Dari penelitian sebelumnya dan membaca beberapa referensi penulis akan membuat penelitian dengan menggunakan 3 LED CREE yang memiliki daya berbeda untuk mengetahui kerapatan cahaya dan koefisien redaman cahayanya pada sistem *Visible Light Communication*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka di dapatkannya rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kerapatan cahaya yang di pancarkan LED pada sistem *Visible Light Communication*?
2. Bagaimana redaman cahaya pada sistem *Visible Light Communication*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan adalah :

1. Membuat *prototype* implementasi dari sistem *Visible Light Communication*.
2. Menentukan kerapatan cahaya yang ingin dicapai pada sistem *Visible Light Communication*.
3. Menentukan koefisien redaman cahaya pada sistem *Visible Light Communication*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang di lakukan dalam perancangan antara lain :

1. Sistem komunikasi hanya satu arah.
2. Data yang dikirimkan yaitu sinyal audio.
3. Menggunakan 3 LED CREE yang berbeda dengan daya 3watt, 5watt dan 10 watt berwarna putih sebagai media *transmitter*.
4. Penguat yang digunakan ada 2 yaitu modul PAM8403 sebagai penguat pada *transmitter* dan modul TDA2003 sebagai penguat pada *receiver*
5. Menggunakan sel surya dengan menghasilkan tegangan 5v dan arus 200mA.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang di dapat adalah :

1. Cahaya tampak dari LED bisa dimanfaatkan sebagai media *transmitter*.
2. Mendapatkan nilai kerapatan cahaya pada sistem *visible light communication*.
3. Mendapatkan nilai koefisien redaman cahaya pada sistem *visible light communication*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

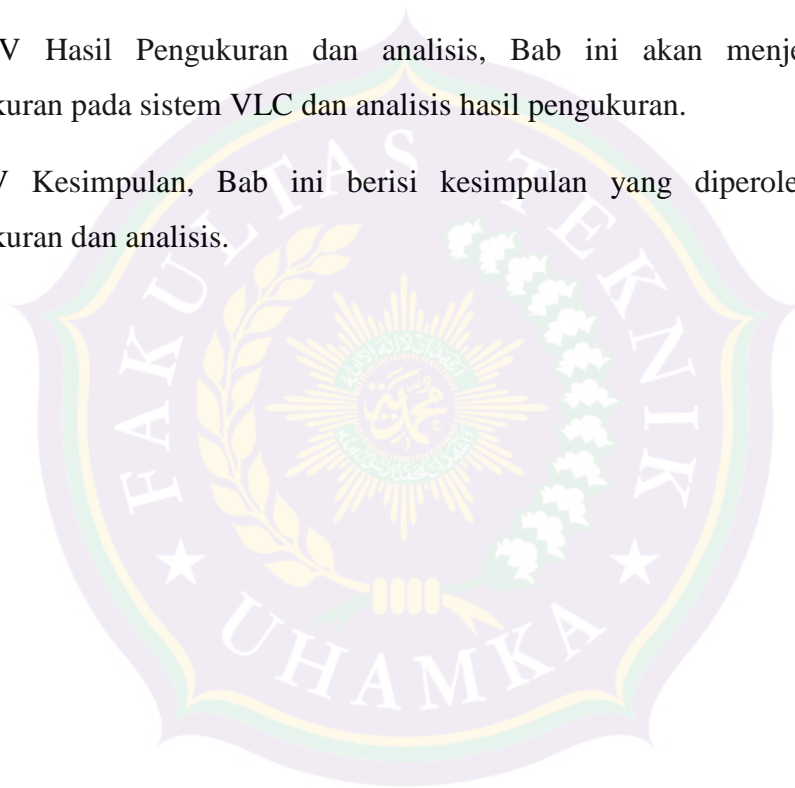
Bab I Pendahuluan, Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Dasar Teori, Bab ini akan memaparkan berbagai tinjauan pustaka yang mendasari dan mendukung dalam skripsi.

Bab III Metodologi, Bab ini akan menjelaskan alur penelitian pada sistem *visible light communication*.

Bab IV Hasil Pengukuran dan analisis, Bab ini akan menjelaskan hasil pengukuran pada sistem VLC dan analisis hasil pengukuran.

Bab V Kesimpulan, Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengukuran dan analisis.



DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, G. p. (1992). *Fiber-Optic Communication System* (K. CHANG, ed.). TEXAS: A WILEY-INTERSCIENCE PUBLICATION.
- ARSYAD RAMADHAN.D, LITA LIDYAWATI, D. N. (2013). Implementasi Visible Light Communication (VLC) Pada Sistem Komunikasi. *Jurnal Elkomika – 14, 1(1)*, 13–25.
- Bambang Tri Wahyu Utomo, S. K. (2006). *PERANCANGAN PENGENDALI MODEL TANGAN ROBOT MENGGUNAKAN VOLUME SUARA MANUSIA / Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia. 1(1)*, 29–42. Retrieved from <https://jurnal.stmikasia.ac.id/index.php/jitika/article/view/4>
- Christanto, I. (2013). *Mono Amplifier Class D menggunakan Semikron SKHI 22B dan IGBT Module Semikron SKM75GB128DN. 1(1)*, 29–36.
- Cree. (2017). *Cree ® XLamp ® XM-L LED Datasheet. 5*. Retrieved from <https://www.cree.com/led-components/media/documents/XLampXML-11E.pdf>
- Elmayah, A., Moustafa, A. P. R., & Eltohamy, F. (2017). *Design and Implementation of Power Distribution Module of Low Earth Orbit Small Satellite. 12(3)*, 37–45. <https://doi.org/10.9790/1676-1203053745>
- FRANK AYRES, JR., P. D., & ROBERT E. MOYER, P. D. (2004). *SCHAUM’S OUTLINE OF THEORY AND PROBLEMS OF ORGANIC CHEMISTRY, Third Edition*.
- Gupta, A., & Hafiz, S. A. (2018). *Wireless Data Transfer using Solar Panel in Li-Fi Technology. 7(8)*, 75–79. <https://doi.org/10.17148/IJARCCE.2018.7816>
- Haas, H., & Chen, C. (2016). What is LiFi? *Journal of Lightwave Technology, 34(6)*, 1533–1544. <https://doi.org/10.1109/JLT.2015.2510021>
- Hijriani, A., Muludi, K., & Andini, E. A. (2016). Implementasi Metode Regresi Linier Sederhana Pada Penyajian Hasil Prediksi Pemakaian Air Bersih Pdam

- Way Rilau Kota Bandar Lampung Dengan Sistem Informasi Geografis. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 11(2), 37.
<https://doi.org/10.30872/jim.v11i2.212>
- Jagadeeswari, B., Anusha, C. S., Monisa, D., & Preethi, M. (2019). *Audio Transmission using Li-Fi Technology*. 1008–1011.
- National Semiconductors. (2003). *LM2596 SIMPLE SWITCHER Power Converter Step-Down Voltage Regulator*. (July), 1–20. Retrieved from <https://datasheet.octopart.com/LM2596S-ADJ/NOPB-National-Semiconductor-datasheet-9599829.pdf>
- Naztin, B., Hadiyoso, S., & Damayanti, T. N. (2017). *IMPLEMENTASI VISIBLE LIGHT COMMUNICATION UNTUK PENGIRIMAN Pendahuluan*. 3(3), 2121–2132.
- PAM. (2008). *PAM8403*. 1–12.
- Purwoto, B. H. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(01), 10–14.
<https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6251>
- Raban, R., Kurniawan, E., & Sunarya, U. (2015). *Desain Dan Implementasi Charger Baterai Portable Menggunakan Modul Ic Xl6009E1 Sebagai Boost Converter Dengan Memanfaatkan Tenaga Surya*. 2(2), 1900–1908.
- Rinaldi, G. I., Darlis, D., & Putri, H. (n.d.). (*Implementation Of Visible Light Communication (VLC) for voice*. (Vlc).
- Salian, P. P., Prabhu, S., Amin, P., Naik, S. K., & Parashuram, M. K. (2013). Visible light communication. *Proceedings - 2013 Texas Instruments India Educators' Conference, TIIEC 2013*, 379–383.
<https://doi.org/10.1109/TIIEC.2013.74>
- Suhardi, D. (2014). **PROTOTIPE CONTROLLER LAMPU PENERANGAN LED (LIGHT EMITTING DIODE) INDEPENDENT BERTENAGA**

SURYA Prototype Lamp Lighting Controller LED (Light Emitting Diode)
Independent Solar Jika kita perhatikan cadangan energi dari bahan minyak
bumi di Indonesia diper. *Jurna GAMMA*, 10(September), 116–122.

Syahbana, A. (2013). *ALTERNATIF PEMAHAMAN KONSEP UMUM VOLUME
SUATU BANGUN RUANG* Ali Syahbana Program Studi Pendidikan
Matematika Universitas PGRI Palembang. 03, 1–7.

Unisonic technologies co., ltd 4051. (2005). *Unisonic Technologies*, 2(Dim), 1–6.

Wibowo, M. (2000). PEMODELAN STATISTIK HUBUNGAN DEBIT DAN
KANDUNGAN SEDIMEN SUNGAI Contoh Kasus di Das Citarum –
Nanjung. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 2(3), 255–260. Retrieved from
<http://ejurnal.bppt.go.id/ejurnal2011/index.php/JTL/article/view/239/258>

XLSEMI. (2020). *XL6009 Datasheet*. 1–8. Retrieved from
[https://www.alldatasheet.com/datasheet-
pdf/pdf/1132229/XLSEMI/XL6009E1.html](https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/1132229/XLSEMI/XL6009E1.html)