

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR RUMUS PERSAMAAN	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
ABSTRAK	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sumber Cahaya	5
2.1.1 Lampu Pijar	6
2.1.2 Lampu Halogen	7
2.1.3 Lampu Tabung Gas	7
2.1.4 Lampu LED	8
2.2 Armatuur Lampu	10
2.3 Teknik Penerangan Jalan	12
2.3.1 Tingkat kuat cahaya penerangan	12
2.3.2 Distribusi kepadatan cahaya	12
2.3.3 Pembatasan agar cahaya tidak menyilaukan mata	13
2.3.4 Arah pencahayaan dan pembentukan bayangan	13
2.3.5 Warna cahaya dan refleksi warnanya	13
2.4 Besaran Satuan Pengukuran	14

2.5 Penerangan Jalan Umum	16
2.5.1 Konsep dasar perencanaan penerangan jalan umum	16
2.5.2 Kelas jalan	19
2.5.3 Desain penerangan jalan umum	20
2.6 Perhitungan Pemakaian Energi Listrik	21
2.7 Penempatan Pencahayaan	22
2.7.1 Pencahayaan pada ruas jalan	22
2.7.2 Rasio pemerataan pencahayaan (<i>Uniformity ratio</i>)	23
2.7.3 Penempatan lampu penerangan	24
2.7.4 Penataan letak lampu penerangan jalan	26
2.8 Efisiensi Pada Sistem Penerangan	29
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Model Penelitian	30
3.2 Metode Penelitian	34
3.2.1 Metode Pengumpulan data	34
3.2.2 Metode Analisis data	34
3.3 Tahap Kegiatan/ Flowchart	35
3.4 Lokasi Penelitian	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Evaluasi pencahayaan lampu	38
4.2 Analisa perhitungan kuat cahaya	43
4.3 Analisa pengujian kuat cahaya	45
4.4 Analisa biaya investasi penerangan jalan umum	48
4.4.1 Biaya investasi	48
4.4.2 Biaya penggunaan energi lampu PJU	50
4.4.3 Analisa perbandingan masa pakai lampu	53
4.4.4 Analisa penghematan biaya	53
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
5.3 Daftar pustaka	56

DAFTAR TABEL

2.1	Panjang gelombang cahaya dan warna cahaya	5
2.2	Kode Indeks Perlindungan IP (<i>Index of Protection</i>)	11
2.3	Warna sinar lampu menurut derajat Kelvin	14
2.4	Standar penerangan jalan umum berdasarkan CIE 114	20
2.5	Standar penerangan jalan yang lazim digunakan	21
2.6	Kualitas pencahayaan normal (SNI 7391:2008)	23
2.7	Rasio pemerataan pencahayaan (SNI 7391:2008)	23
2.8	Sistem penempatan lampu penerangan jalan (SNI 7391:2008)	24
2.9	Jarak antar tiang lampu penerangan jalan umum (E) berdasarkan tipikal distribusi pencahayaan dan klasifikasi lampu (SNI 7391:2008)	26
2.10	Penataan letak lampu penerangan jalan umum (SNI 7391:2008)	27
4.1	Hasil evaluasi PJU di Jl. Kaligawe Km-3 sampai dengan Km-6	38
4.2	Data teknis lampu type SON-T 250W	39
4.3	Hasil perhitungan kuat cahaya (E) pada tiang 9 meter dan 12 meter	42
4.4	Hasil pengukuran kuat cahaya (E) pada tiang 9 meter dan 12 meter	43
4.5	Analisa perbandingan kuat cahaya (E) pengukuran langsung dengan SNI 7391:2008 ^[1]	43
4.6	Analisa perbandingan kuat cahaya (E) perhitungan rumus dengan SNI 7391:2008 ^[1]	44
4.7	Analisa perbandingan pemerataan cahaya (<i>Uniformity</i>) pengukuran langsung dengan SNI 7391:2008 ^[1]	44
4.8	Perhitungan kuat cahaya (E) dengan beberapa jenis flux cahaya berbeda	45
4.9	Biaya pembelian lampu PJU di Jl. Kaligawe Km-3 sampai dengan Km-6	49
4.10	Penetapan penyesuaian Tarif Tenaga Listrik (<i>Tariff Adjustment</i>) bulan Agustus 2016	50
4.11	Perhitungan biaya PJU setiap bulan dengan lampu HPS 250 Watt	52
4.12	Perhitungan biaya PJU setiap bulan dengan lampu LED 200 Watt	52
4.13	Perbandingan biaya pengeluaran antara lampu HPS 250 Watt dan LED 200 Watt selama 17 tahun	53
4.14	Perbandingan rata rata biaya lampu per bulan	54

DAFTAR RUMUS PERSAMAAN

2.1	Panjang gelombang elektromagnetik	5
2.2	Fluks Cahaya (lumen)	14
2.3	Intensitas Cahaya (candela)	15
2.4	Iluminasi (Lux)	15
2.5	Intensitas penerangan / <i>inversesquare law</i> (Lux)	15
2.6	Luminasi (candela per m ²)	16
2.7	Efikasi Cahaya (Lumen per Watt)	16
2.8	Energi (joule)	21
2.9	Energi listrik (kWh)	21
2.10	Energi listrik yang diserap oleh lampu (VA detik)	22
2.11	Energi listrik yang diserap oleh lampu (VA detik)	22
2.12	Energi listrik kompleks dalam satuan KVAH (Kilo Volt Ampere Hour)	22

DAFTAR GAMBAR

2.1	Struktur dasar LED	9
2.2	Perencanaan penempatan lampu penerangan jalan umum	25
2.3	Penempatan lampu PJU di kiri/kanan jalan di jalan dua arah	27
2.4	Penempatan lampu PJU di kiri dan kanan jalan berselang-seling di jalan dua arah	28
2.5	Penempatan lampu PJU di kiri dan kanan jalan berhadapan di jalan dua arah	28
2.6	Penempatan lampu PJU di median jalan di jalan dua arah	29
3.1	Titik awal lokasi penelitian PJU Kaligawe Km 3+00	30
3.2	Titik akhir lokasi penelitian PJU Kaligawe Km 6+00	30
3.3	Model wiring instalasi PJU Kaligawe (Potongan-1)	31
3.4	Model wiring instalasi PJU Kaligawe (Potongan-2)	32
3.5	Model wiring instalasi PJU Kaligawe (Potongan-3)	33
3.6	Flowchart kegiatan penelitian	35
3.7	Lokasi penelitian di Jl. Kaligawe Km-3 sampai dengan Km-6 menggunakan <i>google map</i>	37
4.1	Foto sampling pengukuran kuat cahaya (E) menggunakan lux meter di Jl.Kaligawe	38
4.2	Diagram perhitungan kuat cahaya (E) di jalan (lebar jalan 8m)	39
4.3	Titik pengukuran kuat cahaya (E) di jalan Kaligawe T: 9 meter	40
4.4	Titik pengukuran kuat cahaya (E) di jalan Kaligawe T: 12 meter	41
4.5	Hasil simulasi program <i>calculux road 6.5</i> pencahayaan lampu HPS 250 Watt	46
4.6	Hasil simulasi program <i>calculux road 6.5</i> pencahayaan lampu LED 200 Watt	47