

**PERANCANGAN PROTOTIPE PJUTS DENGAN *SYSTEM*
ADAPTIVE LIGHTING UNTUK EFISIENSI ENERGI STUDI
KASUS JALAN DESA LOKAL PRIMER**

SKRIPSI

**Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjan
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang**



Disusun Oleh :

FAJAR DERIAN

201810130311226

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

PERANCANGAN PROTOTIPE PJUTS DENGAN *SYSTEM ADAPTIVE LIGHTING* UNTUK EFISIENSI ENERGI STUDI KASUS JALAN DESA LOKAL PRIMER

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:


Fajar Derian
201810130311226

Tanggal Ujian : 06 November 2023

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II


Ir. Diding Suhardi, M.T.
NIDN: 0706066501


Ir. Nur alif Mardiyah, M.T.
NIDN: 0718036502

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN PROTOTIPE PJUTS DENGAN *SYSTEM ADAPTIVE LIGHTING* UNTUK EFISIENSI ENERGI STUDI KASUS JALAN DESA LOKAL PRIMER

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

Fajar Derian

201810130311226

Tanggal Ujian : 06 November 2023

Periode Wisuda : 6

Disetujui Oleh :



1. **Ir. Diding Suhardi, M.T.**
NIDN: 0706066501

(Pembimbing I)



2. **Ir. Nur Alif Mardiyah, M.T.**
NIDN: 0718036502

(Pembimbing II)



3. **Dr. Ir. Ermanu A. Hakim, M.T.**
NIDN: 0705056501

(Penguji I)

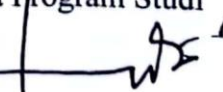


4. **Basri Noor Cahyadi, S.T., M.Sc.**
NIDN: 0718069102

(Penguji II)



Mengetahui
Ketua Program Studi


Khushul Hidayat, S.T., M.T.
NIDN : 0723108202

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : Fajar Derian
Tempat/Tgl Lahir : Malang / 30 November 1999
NIM : 201810130311226
FAK./JUR. : TEKNIK/ELEKTRO

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul “**Perancangan Prototipe PJUTS dengan System Adaptive Lighting Untuk Efisiensi Energi Studi Kasus Jalan Desa Lokal Primer.**” beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, November 2023
Yang Membuat Pernyataan



(Fajar Derian)

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Diding Suhardi, M.T.
NIDN: 0706066501

Dosen Pembimbing II

Ir. Nur alif Mardiyah, M.T.
NIDN: 0718036502

ABSTRAK

Penerangan Jalan Umum adalah lampu penerangan yang bersifat umum untuk kepentingan bersama dan biasanya sengaja dipasang di ruas jalan. Itu artinya setiap jalan umum harus mempunyai penerangan jalan, akan tetapi terdapat beberapa daerah yang belum mendapatkan penerangan jalan seperti di jalan masuk desa Senggreng. tentunya itu akan mengganggu kenyamanan pengguna jalan yang harus melewati jalan tersebut. Maka diperlukan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Di Indonesia penerangan jalan umum masih bersumber dari PLN untuk sumber energi listriknya, faktor ini juga yang mempengaruhi kenapa penerangan jalan umum belum merata atau kurang layak. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk membuat dan menguji coba prototype PJUTS dengan system adaptive lighting sehingga efisiensi energi meningkat dan penerangan jalan dapat merata dengan studi kasus jalan desa lokal primer. Sesuai dengan tujuan penelitian maka metode yang tepat dan sesuai untuk digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan atau biasa dikenal dengan istilah Research & Development (R&D). Rancangan prototipe terdiri dari panel surya 10 wp, lampu led 3 watt, scc, baterai li-ion, 2 buah sensor HCR-SR501 & relay yang dirancang sedemikian rupa. Sehingga efisiensi dapat meningkat sebesar 87,5 % dari penghematan energi pjuts dengan system adaptive untuk jenis jalan desa lokal primer dari pada pjuts konvensional dan pju konvensional. Dari pengujian didapatkan parameter yang menentukan tingkat efisiensi yaitu, Frekuensi keramaian jalan desa baik orang maupun kendaraan akan mempengaruhi frekuensi lampu akan aktif. Durasi setting waktu lampu ketika sudah dilewati orang dan kendaraan juga mempengaruhi energi terpakai.

Kata Kunci : Penerangan Jalan Umum; PJUTS *System adaptive*; Efisiensi Energi; Jalan Desa Lokal Primer.

ABSTRACT

Public Street Lighting is a lighting lamp that is general for the common interest and is usually deliberately installed on the road. That means every public road must have street lighting, but there are some areas that have not received street lighting such as at the entrance to Senggreng village. Of course, it will disturb the comfort of road users who have to pass the road. So a solution is needed to overcome these problems. In Indonesia, public street lighting is still sourced from PLN for its electrical energy source, this factor also affects why public street lighting is not evenly distributed or inadequate. Therefore, this study aims to create and test a PJUTS prototype with an adaptive lighting system so that energy efficiency increases and street lighting can be evenly distributed with case studies of primary local village roads. In accordance with the purpose of research, the appropriate and appropriate method to be used is the research and development method or commonly known as Research & Development (R&D). The prototype design consists of 10 wp solar panels, 3 watt led lights, scc, li-ion batteries, 2 HCR-SR501 sensors & relays designed in such a way. So that efficiency can increase by 87.5% from energy savings pjuts with adaptive system for primary local village road types than conventional pjuts and conventional pju. From the test, a parameter was obtained that determines the level of efficiency, namely, the frequency of village road crowds, both people and vehicles, will affect the frequency of lights will be active. The duration of setting the time of the lights when they have been passed by people and vehicles also affects the energy used.

Keywords: Public Street Lighting; PJUTS System adaptive; Energy Efficiency; Primary Local Village Road

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa dan atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat dirampungkan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:

1. Tuhan YME, karena hanya atas izin dan karuniaNya maka skripsi ini dapat dibuat dan selesai. Puji syukur yang tak terhingga pada Tuhan penguasa alam yang meridhoi dan mengabulkan segala doa.
2. Ke-2 Orang tua yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada kata seindah lantunan doa dan tiada doa yang paling khusuk selain doa yang terucap dari orang tua. Ucapan terimakasih saja takkan pernah cukup untuk membalas kebaikan orang tua, karena itu terimalah persembahan bakti dan cinta ku untuk kalian bapak ibuku.
3. Bapak dan Ibu Dosen pembimbing, penguji dan pengajar, yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan saya, memberikan bimbingan dan pelajaran yang tiada ternilai harganya, agar saya menjadi lebih baik. Terimakasih banyak Bapak dan Ibu dosen, jasa kalian akan selalu terpatri di hati.
4. Sahabat dan Teman Tersayang, tanpa semangat, dukungan dan bantuan kalian semua tak kan mungkin aku sampai disini, terimakasih untuk canda tawa, tangis, dan perjuangan yang kita lewati bersama dan terimakasih untuk kenangan manis yang telah mengukir selama ini. Dengan perjuangan dan kebersamaan kita pasti bisa! Semangat!!

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas limpahan rahmat & hidayah-NYA, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul :

“Perancangan Prototipe PJUTS Dengan *System Adaptive Lighting* Untuk Efisiensi Energi Studi Kasus Jalan Desa Lokal Primer”.

Dalam penelitian tugas akhir penulis menyadari sepenuhnya, bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangannya hal itu tidak lepas karena keterbatasan penulis. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi menghasilkan penulisan yang lebih baik. Semoga hasil penulisan tugas akhir ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Malang, November 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penerangan Jalan Umum	6
2.1.1 Pengertian PJU	6
2.1.2 PJU Konvensional	6
2.1.3 PJU Energi Terbarukan	6

2.2 PJUTS	7
2.3 <i>Solar Charger Controller</i>	7
2.3.1 Pengertian SCC	7
2.4 Sensor PIR	8
2.4.1 Pengertian Sensor Pir HC-SR501	8
2.4.2 Cara Kerja Sensor PIR	9
2.5 Relay	9
2.5.1 Pengertian Relay	9
2.5.2 Cara Kerja Relay	10
2.6 <i>Batteray</i>	10
2.6.1 Pengertian <i>Batteray</i>	10
2.7 Lampu	11
2.7.1 Pengertian Lampu	11
2.7.1.1 Lampu Pijar	12
2.7.1.2 Lampu TL	12
2.7.1.3 Lampu LED	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian	13
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.3 Metode Pengumpulan Data	13
3.3.1 Studi Literature	14

3.3.2 Studi Lapangan atau Observasi	14
3.4 Alat & Bahan	15
3.5 Tahapan Penelitian.....	16
3.6 Rancangan Pembuatan SCC 12 V Menggunakan Arduino	17
3.6.1 Blok Diagram SCC	17
3.6.2 Diagram Pengawatan SCC menggunakan arduino	18
3.6.3 Kode Program Arduino	19
3.7 Sistem Prototipe Efisiensi PJUTS	23
3.8 Desain Tiang Efisiensi PJUTS	23
3.8.1 Rangkaian Baterai Li-ion yang digunakan	24
3.8.2 Diagram Pengawatan Tiang Efisiensi PJUTS	26
3.9 Tahapan Pengujian System	27
BAB IV ANALISIS DAN HASIL PENGUJIAN	
4.1 Pengujian SCC.....	28
4.1.1 Pengujian SCC saat <i>Undervoltage</i>	28
4.1.2 Pengujian SCC saat <i>Overvoltage</i>	29
4.1.3 Pengukuran SCC saat <i>Charging</i>	30
4.2 Pengujian Keseluruhan Sistem	31
4.2.1 Pengujian Sistem	31
4.2.2 Analisis Hasil Pengujian	33
4.3 Evaluasi dan Perbaikan <i>System</i>	35

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 36

5.2 Saran 36

DAFTAR PUSTAKA 37

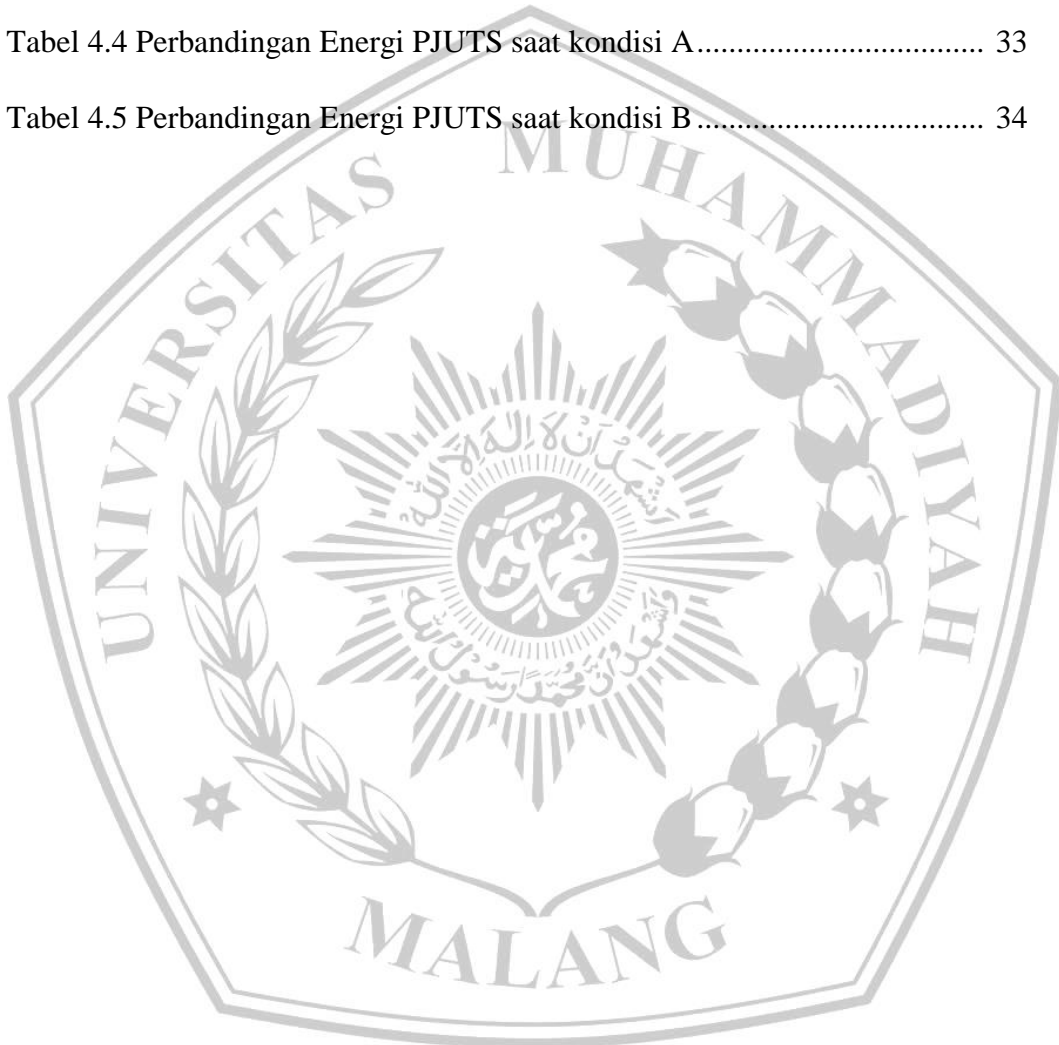


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tiang PJUTS	7
Gambar 2.2 SCC PWM	7
Gambar 2.3 MPPT	7
Gambar 2.4 Sensor PIR HC-SR501	8
Gambar 2.5 Modul Relay	9
Gambar 2.6 Kontruksi Relay	10
Gambar 2.7 Baterai Li-Ion	11
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian	16
Gambar 3.2 Blok Diagram SCC PJUTS	17
Gambar 3.3 Diagram Pengawatan SCC menggunakan Arduino	18
Gambar 3.4 Blok Diagram Efisiensi PJUTS	23
Gambar 3.5 Desain Tiang Efisiensi PJUTS	23
Gambar 3.6 Pengukuran Baterai	24
Gambar 3.7 Rangkaian Seri Baterai	24
Gambar 3.8 Pengawatan Efisiensi PJUTS	26
Gambar 4.1 Pengukuran Tegangan SCC	28
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Tegangan Baterai & Arus Pengisian	30
Gambar 4.3 Sistematika PJUTS system adaptive lighting	32

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Klarifikasi Jalan	14
Tabel 4.1 Pengujian <i>Undervoltage</i> SCC	29
Tabel 4.2 Pengujian <i>Overvoltage</i> SCC	30
Tabel 4.3 Pengujian <i>Prototype PJUTS system Adaptive</i>	32
Tabel 4.4 Perbandingan Energi PJUTS saat kondisi A.....	33
Tabel 4.5 Perbandingan Energi PJUTS saat kondisi B.....	34



DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Novia, Ema Ainun. Rahayu, Woro Istri. Prianto, *Sistem Perbandingan Algoritma K-means dan Naive Bayes Untuk Memprediksi Prioritas Pembayaran Tagihan Rumah Sakit Berdasarkan Tingkat Kepentingan*, Cetakan Peertama. Bandung: Kreatif Industri Nusantara, 2020..
- [2] I. Muktdawan, “Pembuatan Data Monografi Berbasis Web sebagai Upaya Peningkatan Penataan Administrasi Desa Senggreng,” *Kompasiana*, 2022. <https://www.kompasiana.com/insanmuktadawan3394/62849dddbb448648b02df8c3/penbuatan-data-monografi-berbasis-web-sebagai-upaya-peningkatan-penataan-administrasi-desa-senggreng>
- [3] A. C. A. Praditya Tampubolon, “Laporan Status Energi Bersih Indonesia,” *Iesr*, pp. 1–23, 2019, [Online]. Available: www.iesr.or.id
- [4] I. Fuady, “Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat ISSN 1410 - 5675,” *J. Apl. Ipteks untuk Masy.*, vol. 5, no. 1, pp. 34–37, 2016, [Online]. Available: journrdharmakarya/article/viewFile/11437/5233al.unpad.ac.id/
- [5] A. Hasibuan, W. V. Siregar, and I. Fahri, “the Use of Leds on Public Street Lighting To Increase,” (*Journal Electr. Syst. Control Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 18–32, 2020.
- [6] N. Shamin and N. A. K. Demak, “Evaluasi Tingkat Penerangan Jalan Umum (Pju) Di Kota Gorontalo,” *Sekol. Tinggi Tek. Bina Taruna Gorontalo*, vol. 7, no. 1, pp. 44–61.
- [7] A. Joewono, R. Sitepu, and P. R. Angka, “Rancang Bangun Sistem Lampu Penerangan Jalan Umum Terintegrasi Dengan Battery Lithium,” *J. Elektro*, vol. 12, pp. 33–42, 2019.
- [8] T. Haryanto, “Perancangan Energi Terbaru Solar Panel Untuk Essential Load Dengan Sistem Switch,” *J. Tek. Mesin*, vol. 10, no. 1, p. 43, 2021, doi: 10.22441/jtm.v10i1.4779.

- [9] J. Irianto and T. Novianti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor PIR Berbasis Raspberry Pi," *J. Ilm.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2020.
- [10] D. Desmira, D. Aribowo, W. D. Nugroho, and S. Sutarti, "Penerapan Sensor Passive Infrared (Pir) Pada Pintu Otomatis Di Pt Lg Electronic Indonesia," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 7, no. 1, 2020, doi: 10.30656/prosisko.v7i1.2123.
- [11] P. Angelo *et al.*, "Putra Liando," *J. Tek. Elektro dan Komput. Vol. 08 No. 02 Mei-Agustus 2019, ISSN 2301-8402; 2685-368X*, vol. 8, no. 02, pp. 75–82, 2019.
- [12] M. Nasution, "Karakteristik Baterai Sebagai Penyimpan Energi Listrik Secara Spesifik," *JET (Journal Electr. Technol.*, vol. 6, no. 1, pp. 35–40, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/3797>
- [13] F. A. Perdana, "Baterai Lithium," *INKUIRI J. Pendidik. IPA*, vol. 9, no. 2, p. 113, 2021, doi: 10.20961/inkuiri.v9i2.50082.
- [14] Kamus, "Lampu," *KBBI online*, 2023. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/lampu> (accessed Feb. 27, 2023).
- [15] B. Friends, "Perbedaan lampu hogen dan Led," *blibli.com*, 2022. <https://www.blibli.com/friends/blog/perbedaan-lampu-halogen-dan-led-05/> (accessed Feb. 23, 2023).
- [16] P. Asmaleni, D. Hamdani, and I. Sakti, "Pengembangan Sistem Kontrol Kipas Angin Dan Lampu Otomatis Berbasis Saklar Suara Menggunakan Arduino Uno," *J. Kumparan Fis.*, vol. 3, no. 1, pp. 59–66, 2020, doi: 10.33369/jkf.3.1.59-66.

- [17] S. Anisah, R. Bachtiar, and Z. Tharo, “Kajian Dampak Limbah-Limbah Listrik (Lampu Penerangan) Terhadap Lingkungan,” *Tek. Progr. Stud. Elektro*, pp. 74–81, 2018.
- [18] Seels, Barbara B. & Richey, Rita C. (1994). *Teknologi Pembelajaran: Definisi dan Kawasannya*. Penerjemah Dewi S. Prawiradilaga dkk. Jakarta: Kerjasama IPTPI LPTK UNJ.
- [19] Plomp, Tj. (1993). *Educational Design: Introduction. From Tjeerd Plomp (eds). Educational & Training System Design: Introduction. Design of Education and Training (in Dutch). Utrecht (the Netherlands): Lemma. Netherland. Faculty of Educational Science and Technology, University of Twente*
- [20] A. Ullah and R. M. Oktaviandra, “Implementasi Penghematan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) di Jalan Kolektor Primer,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. Komun. dan Ind.*, pp. 356–363, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/view/11224>



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Fajar Derian

NIM : 201810130311226

Judul TA : PERANCANGAN PROTOTYPE PJUTS DENGAN SYSTEM ADAPTIVE LIGHTING UNTUK EFISIENSI ENERGI STUDI KASUS JALAN DESA LOKAL PRIMER

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	2 %
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	10 %
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	10 %
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	2 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	5 %
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	11 %

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

(Ir. Diding Suhardi, M.T.)

Dosen Pembimbing II,

(Ir. Nur Alif Mardiyah, M.T.)