

SKRIPSI
PERFORMA *SOLAR CELL HETEROJUNCTION* $\text{Cu}_2\text{O}/\text{ZnO}$
BERBASIS *FLUORINE-DOPED TIN OXIDE* (FTO) DITINJAU
DARI PENGARUH DURASI DEPOSISI DAN KUAT ARUS
PADA ELEKTRODEPOSISI Cu_2O



Disusun Sebagai Persyaratan Mata Kuliah
Skripsi dan Publikasi Ilmiah Program Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-IV Teknik Energi

Oleh:
Dian Kartikasari
0622 4041 2327

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PERFORMA SOLAR CELL HETEROJUNCTION $\text{Cu}_2\text{O}/\text{ZnO}$
BERBASIS FLUORINE-DOPED TIN OXIDE (FTO) DITINJAU
DARI PENGARUH DURASI DEPOSISI DAN KUAT ARUS
PADA ELEKTRODEPOSISI Cu_2O

OLEH :

Dian Kartikasari

0622 4041 2327

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Prof. Dr. Yohandri Bow, S.T., M.S.

NUPTK 0355749650130103



Dr. Ir Lety Trisnaliani, S.T., M.T.

NUPTK 6735756657230152

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Kimia

Koordinator Program Studi
D-IV Teknik Energi



Tahmid, S.T., M.T.

NIP.197201131997021001



Dr. Ir Lety Trisnaliani, S.T., M.T.

NUPTK 6735756657230152



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139
Telp. 0711-353414, Laman: <https://polsri.ac.id>, Pos El: kimia@polsri.ac.id

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Kamis, 2 Juli 2026

Tim Penguji:

Tanda Tangan

1. Zurohaina, S.T., M.T.
NUPTK. 4050745646230103

()

2. Ida Febriana, S.Si., M.T.
NUPTK. 4558764665230952

()

3. M. Noviansyah N, S.Tr.T., M.Tr.T.
NUPTK. 5446773674130253

()

Palembang, Juli 2026

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIV Teknik Energi



Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T.
NIP. 197804032012122002



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dian Kartikasari
NIM : 062240412327
Jurusan : Teknik Kimia
Program Studi : DIV Teknik Energi

Menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir dengan judul *Performa Solar Cell Heterojunction Cu₂O/Zno Berbasis Fluorine-Doped Tin Oxide (FTO)* Ditinjau dari Pengaruh Durasi Deposisi Dan Kuat Arus Pada Elektrodeposisi Cu₂O, tidak mengandung unsur 'PLAGIAT' sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Pembimbing I,

Prof. Dr. Yohandri Bow, S.T., M.S.
NUPTK 0355749650130103

Palembang, Juli 2026
Penulis

Dian Kartikasari
NIM 062240412327

Pembimbing II,

Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T.
NUPTK 6735756657230152

ABSTRAK

PERFORMA *SOLAR CELL HETEROJUNCTION* Cu₂O/ZnO BERBASIS *FLUORINE-DOPED TIN OXIDE* (FTO) DITINJAU DARI PENGARUH DURASI DEPOSISI DAN KUAT ARUS PADA ELEKTRODEPOSISI Cu₂O

(Dian Kartikasari, 2026 : 48 Halaman, 5 Tabel, 8 Gambar, 4 Lampiran)

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi durasi deposisi dan kuat arus pada proses elektrodeposisi Cu₂O terhadap performa *solar cell heterojunction* Cu₂O/ZnO berbasis *Fluorine-Doped Tin Oxide* (FTO). Fabrikasi perangkat dilakukan melalui pembuatan kaca FTO dan lapisan ZnO menggunakan metode *spray pyrolysis*, dilanjutkan pembentukan lapisan Cu₂O dengan metode elektrodeposisi serta pelapisan elektroda grafit. Variasi durasi deposisi yang digunakan adalah 30, 40, dan 50 menit, sedangkan kuat arus divariasikan sebesar 0,2; 0,4; 0,6; dan 0,8 A sehingga diperoleh 12 sampel *solar cell*. Parameter yang dianalisis meliputi tegangan keluaran, arus keluaran, daya keluaran, dan daya per satuan luas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi deposisi dan kuat arus memberikan pengaruh signifikan terhadap performa elektrik *solar cell*. Peningkatan durasi deposisi hingga kondisi optimum mampu meningkatkan pembentukan lapisan Cu₂O, penyerapan cahaya, serta kualitas antarmuka *heterojunction* sehingga menghasilkan daya keluaran yang lebih tinggi. Demikian pula, peningkatan kuat arus hingga nilai optimum mempercepat laju deposisi dan memperbaiki kualitas lapisan, sedangkan arus yang terlalu tinggi menghasilkan lapisan yang kasar dan meningkatkan rekombinasi pembawa muatan sehingga menurunkan performa perangkat. Berdasarkan hasil pengujian, kombinasi durasi deposisi dan kuat arus optimum menghasilkan performa elektrik terbaik dengan daya keluaran tertinggi. Penelitian ini menunjukkan bahwa optimasi parameter elektrodeposisi merupakan faktor penting dalam meningkatkan performa *solar cell heterojunction* Cu₂O/ZnO/FTO berbiaya rendah.

Kata kunci: *solar cell heterojunction*, Cu₂O, ZnO, FTO, elektrodeposisi, durasi deposisi, kuat arus.

ABSTRACT

PERFORMANCE OF $\text{Cu}_2\text{O}/\text{ZnO}$ HETEROJUNCTION SOLAR CELLS BASED ON FLUORINE-DOPED TIN OXIDE (FTO): EFFECTS OF ELECTRODEPOSITION DURATION AND CURRENT DENSITY ON Cu_2O ELECTRODEPOSITION

(Dian Kartikasari, 2026 : 48 Pages, 5 Tables, 8 Figures, 4 attachments)

This study investigates the effect of electrodeposition duration and applied current on the performance of $\text{Cu}_2\text{O}/\text{ZnO}$ heterojunction solar cells based on Fluorine-Doped Tin Oxide (FTO). The devices were fabricated by preparing FTO glass and depositing ZnO thin films using the spray pyrolysis method, followed by Cu_2O electrodeposition and graphite back-contact coating. Electrodeposition durations of 30, 40, and 50 minutes and applied currents of 0.2, 0.4, 0.6, and 0.8 A were employed, resulting in 12 solar cell samples. The electrical performance was evaluated through output voltage, output current, output power, and power density measurements. The results demonstrate that both deposition duration and applied current significantly influence the electrical performance of the heterojunction solar cells. Increasing the deposition duration up to the optimum condition enhanced Cu_2O film formation, light absorption, and heterojunction interface quality, leading to higher output power. Likewise, increasing the applied current to the optimum value accelerated the deposition rate and improved film quality, whereas excessive current produced rougher films and increased charge carrier recombination, thereby reducing device performance. The optimum combination of deposition duration and applied current yielded the highest electrical performance and maximum output power. These findings indicate that optimizing the Cu_2O electrodeposition parameters is essential for improving the performance of low-cost $\text{Cu}_2\text{O}/\text{ZnO}/\text{FTO}$ heterojunction solar cells.

Keywords: *heterojunction solar cell, Cu_2O , ZnO, FTO, electrodeposition, deposition duration, applied current.*

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

QS. Al-Baqarah (2): 286

"Just walk and look around you. You don't always have to run."

(Mark lee)

“Apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu”

(Umar Bin Khattab)

Kupersembahkan Skripsi ini untuk :

Orang tua, Farid, Abib, Keluarga Besar, dan Teman - Temanku

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. Karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Performa Solar Cell Heterojunction Cu₂O/ZnO Berbasis Fluorine-Doped Tin Oxide (FTO) Ditinjau dari Pengaruh Durasi Deposisi dan Kuat Arus Pada Elektrodeposisi Cu₂O*. Skripsi ini dibuat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (D-IV) Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi. Penulis menyusun skripsi ini berdasarkan penelitian yang dilakukan pada April – Juni 2026.

Selama melaksanakan dan penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung dan tidak langsung. Untuk itu, dengan kerendahan hati dan penuh rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Tahdid, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Isnandar Yunanto, S.S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Prof. Dr. Yohandri Bow, S.T., M.S. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan terkait skripsi yang penulis kerjakan serta membimbing dalam penyusunan laporan ini.
7. Ibu Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan terkait skripsi yang penulis kerjakan serta membimbing dalam penyusunan laporan ini.
8. Bapak Ir. Sahrul Effendy A, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik Kelas 8 EGA Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Segenap Bapak dan Ibu beserta seluruh Staff Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

10. Orang tua, Farid, Abib, selaku keluarga dengan curahan doa dan dukungan yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan studinya sampai selesai.
11. Puteri, Mahdi, Pidi, dan Bimo yang berbagi dengan kerelaan dan kesungguhan. Terimakasih untuk semua tawa dan cerita yang menguatkan, sehingga perjalanan ini dapat dirampungkan dengan penuh dan ringan.
12. EGA 2022 yang bersama-sama melewati perjalanan panjang penuh cerita saling memberikan dukungan dan motivasi selama masa perkuliahan.
13. Semua pihak yang terlibat dalam pembuatan skripsi ini yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sebagai bahan evaluasi dan penyempurnaan di masa mendatang. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik sebagai referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan maupun sebagai bahan kajian bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Palembang, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	I
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Perumusan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Energi surya.....	6
2.1.2 <i>Solar cell</i>	6
2.1.3 <i>Heterojunction</i> P-N	7
2.1.4 FTO (<i>Fluorine-doped Tin Oxide</i>).....	8
2.1.5 Seng Oksida (ZnO)	9
2.1.6 Tembaga(I) Oksida (Cu ₂ O)	9
2.1.7 Elektrodeposisi.....	10
2.1.8 <i>Solar Cell Heterojunction</i> Cu ₂ O/ZnO/FTO.....	11
2.2 Penelitian Terdahulu.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan tempat pelaksanaan	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.2.1 Bahan	15
3.2.2 Alat	16
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	16
3.3.1 Perlakuan Penelitian.....	16

3.3.2 Variabel Penelitian	17
3.4 Pengamatan	17
3.5 Prosedur Percobaan.....	18
3.5.1 Pembuatan kaca FTO (<i>Fluorine-doped Tin Oxide</i>).....	18
3.5.2 Pelapisan ZnO	18
3.5.3 Pembuatan Lapisan Cu ₂ O	18
3.5.4 Pelapisan Elektroda grafit	19
3.5.5 Pengamatan Data.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Hasil Penelitian	21
4.2 Data Hasil Penelitian.....	22
4.3 Pembahasan.....	25
4.3.1 Pengaruh Durasi Elektrodeposisi terhadap Daya Keluaran dan Efisiensi Konversi Energi	25
4.3.2 Pengaruh Kuat Arus Elektrodeposisi terhadap Performa Kelistrikan ..	28
4.3.3 Identifikasi Kondisi Optimum.....	30
BAB V PENUTUP	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Bahan yang Digunakan dalam penelitian.....	15
3.2. Alat yang digunakan dalam penelitian.....	16
4.1 Data Pengukuran parameter elektrik <i>solar cell</i> FTO/ZnO/Cu ₂ O	22
4.2 Data Perhitungan Efisiensi Konversi Energi <i>Solar Cell</i>	23
4.3 Data Karakteristik Fisik <i>Solar Cell</i> Hasil Fabrikasi.....	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Ilustrasi proses elektrodposisi	10
2.2 Struktur <i>Solar Cell Heterojunction</i> Cu ₂ O/ZnO/FTO	12
3.1 Diagram Alir Proses Penelitian	20
4.1 Hasil Fabrikasi <i>solar cell heterojunction</i> Cu ₂ O/ZnO/FTO	21
4.2 Grafik Hubungan Durasi Deposisi terhadap Daya keluaran	26
4.3 Grafik Hubungan Durasi Elektrodposisi Terhadap Efisiensi	27
4.4 Grafik Hubungan Kuat Arus <i>power supply</i> terhadap Voc	28
4.5 Grafik Hubungan Kuat Arus Elektrodposisi Terhadap Isc	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I DATA PENGAMATAN.....	36
II PERHITUNGAN.....	41
II DOKUMENTASI.....	47
IV SURAT MENYURAT.....	49