

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN PANEL *POLYCRYSTALLINE* DAN BEBAN LISTRIK TERHADAP DAYA YANG DIHASILKAN UNIT PLTS *OFF-GRID* KAPASITAS 400 WP



**Diajukan Sebagai Persyaratan Mata Kuliah
Skripsi dan Publikasi Ilmiah Program Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknik Energi**

Oleh:

**Andi Tamara Riuddanie
0622 4041 2347**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN PANEL POLYCRYSTALLINE DAN BEBAN LISTRIK TERHADAP DAYA YANG DIHASILKAN UNIT PLTS *OFF-GRID* KAPASITAS 400 WP

OLEH:

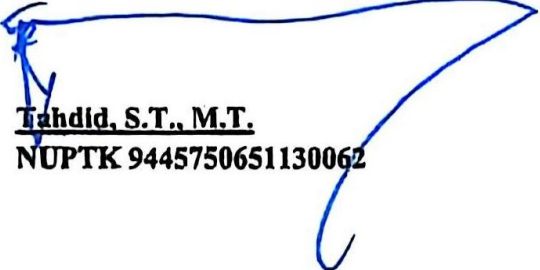
Andi Tamara Riuddanie
0622 4041 2347

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Tahdid, S.T., M.T.
NUPTK 9445750651130062


Ir. Rima Daniar, S.ST., M.T.
NUPTK 9554770671230322

Mengetahui,


**Ketua Jurusan
Teknik Kimia**

Tahdid, S.T., M.T.
NIP 197201131997021001

Koordinator Program Studi
DIV Teknik Energi


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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI DIV TEKNIK ENERGI
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar – Palembang 30139
Telepon (0711) 353414, Laman: <https://polsri.ac.id>, E-mail: d4energi@polsri.ac.id

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 01 Juli 2025

Tim Penguji:

- 1. Ir. Erlinawati, M.T.**
NUPTK 3037739640230113
- 2. Ida Febriana, S.Si., M.T.**
NUPTK 4558764665230952
- 3. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T.**
NUPTK 4444770671130292

Tanda Tangan

()
()
()

Palembang, Juli 2026
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-IV Teknik Energi



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



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

Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139 Telp (0711) 353414
Fax. 0711-355918, Email : jkimia@pulsi.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andi Tamara Riuddanie
NIM : 062240412347
Jurusan : Teknik Kimia
Program Studi : DIV Teknik Energi

Menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir dengan judul "Analisis Pengaruh Sudut Kemiringan Panel *Polycrystalline* dan Beban Listrik Terhadap Daya yang Dihasilkan Unit PLTS *Off-Grid* Kapasitas 400 WP", 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.

Palembang, Juli 2026

Penulis,

Pembimbing I,


Tahdid, S.T., M.T.
NUPTK 9445750651130062


Andi Tamara Riuddanie
NPM 062240412347

Pembimbing II,


Ir. Rima Daniar, S.ST., M.T.
NUPTK 9554770671230322



MOTTO

“No matter what they say, just believe in your self”

(Andi Tamara Riuddanie)

“Allah SWT. tidak mengatakan hidup ini mudah, bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(Q.S Al-Insyirah:5-6)

“Life can be heavy, especially if you try to carry it all at once. Part of growing up and moving into new chapters of your life is about catch and release.”

(Taylor Swift)

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar, tapi gelombang-gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan.”

(Boy Candra)

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN PANEL *POLYCRYSTALLINE* DAN BEBAN LISTRIK TERHADAP DAYA YANG DIHASILKAN UNIT PLTS *OFF-GRID* KAPASITAS 400 WP

(Andi Tamara Riuddanie, 2026: 43 Halaman, 12 Tabel, 18 Gambar)

Peningkatan kebutuhan energi listrik mendorong pemanfaatan energi surya melalui Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi sudut kemiringan panel surya *Polycrystalline* dan beban listrik terhadap daya yang dihasilkan pada sistem PLTS *off-grid* 400 Wp. Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan empat panel surya *Polycrystalline* 100 WP yang disusun paralel dengan variasi sudut kemiringan 0°, 8°, 16°, 24°, dan 32°, serta beban 100–500 W. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi operasi paling optimal diperoleh pada sudut kemiringan 8° dengan beban 400 W, yang menghasilkan efisiensi sistem PLTS sebesar 8,46% dan daya output panel sebesar 261,70 W. Daya output panel tertinggi sebesar 267,15 W diperoleh pada sudut 0° dengan beban 400 W, sedangkan efisiensi terendah sebesar 2,68% terjadi pada sudut 32° dengan beban 100 W. Dengan demikian, sudut kemiringan 8° dan beban 400 W merupakan kombinasi yang paling optimal untuk sistem PLTS *off-grid* 400 WP.

Kata Kunci: Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Panel *Polycrystalline*, PLTS *Off-Grid*, Sudut Kemiringan, Beban Listrik.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF POLYCRYSTALLINE PANEL TILT ANGLE AND ELECTRICAL LOAD ON THE POWER GENERATED BY A 400 WP OFF-GRID SOLAR PV UNIT

(Andi Tamara Riuddanie, 2026: 43 Pages, 12 Table, 18 Images)

The increasing demand for electricity is driving the use of solar energy through Solar Power Plants (PLTS). This study aims to analyze the effect of variations in the tilt angle of Polycrystalline solar panels and electrical load on the power generated in a 400 Wp off-grid PLTS system. The study was conducted experimentally using four 100 WP Polycrystalline solar panels arranged in parallel with tilt angle variations of 0°, 8°, 16°, 24°, and 32°, and loads ranging from 100–500 W. The results showed that the most optimal operating condition was at a tilt angle of 8° with a 400 W load, yielding a PLTS system efficiency of 8.46% and a panel output of 261.70 W. The highest panel output of 267.15 W was obtained at 0° with a 400 W load, while the lowest efficiency of 2.68% occurred at 32° with a 100 W load. Therefore, a tilt angle of 8° and a 400 W load is the most optimal combination for an off-grid PLTS system.

Keywords: Solar Power Plant, Polycrystalline Panels, Off-Grid PV System, Tilt Angle, Electrical Load.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat, nikmat yang luar biasa, kekuatan dan Rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi berjudul **“Analisis Pengaruh Sudut Kemiringan Panel *Polycrystalline* dan Beban Listrik Terhadap Daya Yang Dihasilkan Unit PLTS *Off-Grid* Kapasitas 400 WP”**. Penyusunan Laporan Skripsi ini untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan sarjana terapan (D-IV) Teknik Energi pada jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Selama penyusunan laporan, penulis menyadari bahwa pentingnya bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis selama menyelesaikan Laporan Skripsi ini, antara lain :

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd, M.Pd., Selaku Wakil Direktur 1 Bidang Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia sekaligus Dosen Pembimbing I Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah bersedia sepenuh hati meluangkan waktu untuk mendukung dan membimbing penulis selama pelaksanaan dan pengerjaan Laporan Skripsi ini.
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Rima Daniar, S.ST., M.T., Selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah bersedia membimbing serta mendukung penulis selama pelaksanaan dan pengerjaan Laporan Tugas Skripsi ini.
7. Prof. Dr. Yohandri Bow, M.S. selaku dosen Pembimbing Akademik (PA).
8. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Kimia yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama kuliah.
9. Kepada Ettaku, Andi Tarappe. Pahlawan pertama, dan sosok tangguh dalam

hidup penulis. Terima kasih atas setiap tetes keringat, kerja keras dan pengorbanan yang tak pernah dikeluhkan demi memastikan penulis mendapatkan pendidikan yang layak. Terima kasih telah mengajarkan arti tanggung jawab dan perjuangan serta selalu siap menopang mimpi- mimpi hingga penulis dapat melangkah sejauh ini.

10. Kepada Mamikku, Fatmawati. Malaikat tanpa sayap yang Allah hadirkan dalam hidup penulis. Terima kasih atas setiap hembusan nafas yang berwujud doa-doa tulus di sepertiga malam, yang menjadi lentera bagi penulis di kala melangkah dalam kegelapan dan keputusan. Terima kasih atas kasih sayang yang tak pernah usai, kesabaran tiada batas, serta pelukan hangat yang selalu menjadi tempat pulang paling menenangkan.
11. Kepada (Alm) Andi Muhammad Fatar Uddani, kakak tercinta, sosok pelindung, motivator dan salah satu orang penting dalam hidup penulis yang kini telah tenang di sisi Allah SWT. Terima kasih yang tak terhingga atas segala perjuangan, pengorbanan, kebaikan, bantuan dan kasih sayang yang telah kakak berikan semasa hidup, yang jejaknya terus menuntun dan menguatkan penulis hingga bisa berdiri di titik ini dan menyelesaikan perkuliahan ini.
12. Kepada Andi Tiara, Andi Intan dan Andi Karen, saudara perempuan penulis. Terima kasih atas segala bentuk dukungan, doa dan bantuan-bantuan yang sangat berarti. Terima kasih telah memberikan semangat yang tak pernah surut, serta selalu ada untuk mendengarkan keluh kesah penulis selama menyelesaikan skripsi ini.
13. Sahabat-sahabat penulis, AYEEEE: Syatila, Azzahra dan Reyna. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi tawa, air mata dan keluh kesah, selalu mendukung di kala suka maupun duka. Terima kasih untuk saling menguatkan dan merangkul untuk menyelesaikan dunia perkuliahan ini.
14. Teman-teman seperjuangan bimbingan “TA 1 Pak Tahdid 2026”. Terima kasih atas semua usaha dan kerja keras untuk menyelesaikan skripsi ini hingga akhir.
15. Rekan-rekan *Bodacious* yang sama-sama sedang berjuang untuk membanggakan kedua orang tua. Terima kasih atas 4 tahun yang berharga,

mengukir kenangan indah bersama di bangku perkuliahan. Semoga bertemu dilain waktu dengan versi terbaik.

16. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Rahmat Refiasnyah Putra. Terima kasih banyak telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, baik tenaga, materi, maupun waktu kepada penulis. Sudah selalu mendukung, menghibur, mendengarkan keluh kesah, menyaksikan setiap tangisan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
17. Kepada Diri Sendiri, Andi Tamara Riuddanie. Terima kasih telah bertahan dan tidak menyerah, meski di tengah jalan ada banyak sekali air mata, rasa lelah dan keraguan yang hampir membuat berhenti. Terima kasih sudah menjadi sosok yang tangguh, mau berjuang melampaui batas kemampuan dan tetap bangkit setiap kali terjatuh. Skripsi ini adalah saksi bisu dari setiap malam tanpa tidur, kecemasan yang berhasil ditaklukkan dan kerja keras yang akhirnya berbuah manis. Kamu hebat, kamu berharga dan perjalanan ini membuktikan bahwa kamu mampu melewati badai apapun. Langkahmu masih panjang, tetaplah tumbuh menjadi gadis baik.
18. Dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah membantu penyusunan dalam menyelesaikan Laporan Skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi semua orang. Saya menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini penuh dengan kekurangan dan kesalahan. Sehingga saya berharap untuk kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak baik penulis, pembaca dan bagi dunia pendidikan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
MOTTO.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
11 Latar Belakang	1
12 Tujuan..	3
13 Manfaat	3
14 Perumusan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Energi Listrik	8
2.3 Proses Konversi Foton Menjadi Listrik	8
2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	9
2.4.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>On Grid</i>	9
2.4.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>Off Grid</i>	10
2.4.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>Hybrid</i>	10
2.5 Komponen Utama Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya	11
2.5.1 Panel Surya	11
2.5.2 <i>Solar Charge Controller</i>	12
2.5.3 Baterai	13
2.5.4 Inverter	14
2.6 Komponen Penunjang Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya	15
2.6.1 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>)	15
2.6.2 Wattmeter	16
2.6.3 Lux Meter	17
2.6.4 Clamp Meter	17
2.7 Faktor Yang Mempengaruhi Efisiensi Dan Daya yang dihasilkan	
Panel Surya	18
2.7.1 Besaran Kapasitas (<i>Wattpeak</i>)	18
2.7.2 Intensitas Cahaya	19
2.7.3 Sudut Kemiringan	19
2.8 Efisiensi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya(PLTS)	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2 Alat Dan Bahan Yang Digunakan	21
3.2.1 Alat Yang Digunakan	21
3.2.2 Bahan Yang Digunakan	22
3.3 Variabel Penelitian	23
3.3.1 Variabel Tetap	24
3.3.2 Variabel Bebas	24
3.3.3 Variabel Terikat	24
3.4 Perlakuan Penelitian	24
3.4.1 Alur Penelitian	25
3.4.2 Diagram Alir Proses Penelitian	26
3.5 Prosedur Kerja	28
3.5.1 Pengoperasian Unit Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	28
3.5.2 Penonaktifan Unit PLTS	29
3.6 Peralatan Keselamatan Kerja	29
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 30
4.1 Data Hasil Peneltian	30
4.2 Pembahasan	33
4.2.1 Pengaruh Beban Listrik dan Sudut Kemiringan Panel Terhadap Daya Output Panel	34
4.2.2 Pengaruh Sudut Kemiringan Panel dan Beban Listrik Terhadap Efisiensi Daya Panel	36
4.2.3 Pengaruh Sudut Kemiringan Panel dan Beban Listrik Terhadap Efisiensi Kinerja Panel	38
4.2.4 Pengaruh Sudut Kemiringan Panel dan Beban Listrik Terhadap Efisiensi PLTS	40
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
 DAFTAR PUSTAKA	 44
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1 Diagram Sistem PLTS <i>On Grid</i>	10
2.2 Diagram Sistem PLTS <i>Off Grid</i>	10
2.3 Diagram Sistem PLTS <i>Hybrid</i>	11
2.4 Jenis-Jenis Panel Surya.....	12
2.5 <i>Solar Charge Controller</i>	13
2.6 Baterai.....	14
2.7 Inverter.....	15
2.8 <i>Miniature Circuit Breaker</i>	16
2.9 Wattmeter.....	16
2.10 Lux Meter.....	17
2.11 <i>Clamp Meter</i>	18
3.1 Alur Logika Penelitian.....	25
3.2 Diagram Alur Unit PLTS.....	26
3.3 Desain 2d Unit PLTS.....	27
4.1 Pengaruh Beban Listrik dan Sudut Kemiringan Terhadap Daya <i>Output</i> Panel.....	34
4.2 Pengaruh Sudut Kemiringan dan Beban Listrik Terhadap Efisiensi Daya Panel.....	37
4.3 Pengaruh Sudut Kemiringan dan Beban Listrik Terhadap Efisiensi Kinerja Panel.....	39
4.4 Pengaruh Sudut Kemiringan dan Beban Listrik Terhadap Efisiensi PLTS	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
2.1 Data Penelitian Sebelumnya.....	6
3.1 Spesifikasi Solar Panel.....	22
3.2 Spesifikasi Baterai.....	22
3.3 Spesifikasi <i>Solar Charge Controller</i>	22
3.4 Spesifikasi Inverter.....	23
3.5 Spesifikasi DC <i>Wattmeter</i>	23
3.6 Spesifikasi <i>Miniature Circuit Breaker</i>	23
3.7 Spesifikasi Lampu.....	23
4.1 Data Hasil Pengamatan Komponen PLTS.....	30
4.2 Data Hasil Pengamatan Baterai.....	30
4.3 Data Hasil Perhitungan Daya (Watt).....	31
4.4 Data Hasil Perhitungan Efisiensi (%).....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
I. Data Pengamatan.....	49
II. Perhitungan.....	52
III. Dokumentasi.....	62
IV. Surat-Surat.....	65