

**PENGARUH PERUBAHAN INTENSITAS MATAHARI
TERHADAP DAYA KELUARAN PANEL SURYA DI MASJID
KECAMATAN MUARA GEMBONG BEKASI**



*Mencerdaskan &
Memartabatkan Bangsa*

Disusun Oleh:

Sirajudin

5315141849

Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan

Bismillah Maret


**PRORGAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2020



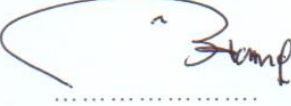
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya Di Masjid Kecamatan Muara Gembong Bekasi
Nama Mahasiswa : Sirajudin
Nomor Registrasi : 5315141849
Program Studi : Pendidikan Vokasional Teknik Mesin

Dosen Pembimbing

Nama Dosen	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing I <u>Drs. Sirojuddin, M.T.</u> NIP. 196010271990031003		12/2/2020
Pembimbing II <u>Dr. Himawan Hadi Sutrisno, S.T., M.T.</u> NIP. 198105052008121002		13/02/2020

Dewan Penguji

Nama Dosen	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Sidang <u>Ja'far Amiruddin, S.T., M.T.</u> NIP. 197301152005011001		12.2.2020
Sekretaris Sidang <u>Triyono, S.T., M.Eng.</u> NIP. 197508162009121001		12/2/2020
Dosen Ahli <u>Imam Mahir, S.Pd., M.Pd.</u> NIP. 198404182009121001		7-2-2020

Mengetahui,
Kaprodik Pendidikan Vokasional Teknik Mesin
Universitas Negeri Jakarta



Aam Amaningsih Jumhur, Ph.D.
NIP. 197110162008122001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sirajudin
Nomor Registrasi : 5315141849
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknik
Universitas : Universitas Negeri Jakarta

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya Di Masjid Kecamatan Muara Gembong Bekasi” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan bimbingan dari dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun. Dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidaksesuaian dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Jakarta, 22 Januari 2020



Sirajudin
NRM. 5315141849

LEMBAR MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Kamu hidup hari ini dan esok seterusnya, bukan untuk berusaha menyenangkan orang-orang yang membencimu. Kamu hidup hari ini dan esok seterusnya, untuk bermanfaat bagi orang-orang yang mencintaimu” -Anonim

“Maka Nikmat Allah yang manakah yang kamu dustakan?” Q.S. Ar-Rahman: 13

“Hiduplah dengan hidup yang dicintai Rasulullah SAW dan di Ridhoi Allah SWT” -Anonim

Skripsi ini ku persembahkan untuk dua wanita tangguh selama hidupku, (Almarhumah) Nenek dan Ibunda tercinta.

“Terima kasih atas semua pengorbanan yang diberikan”

ABSTRAK

SIRAJUDIN, Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya Di Masjid Kecamatan Muara Gembong Bekasi, Skripsi, Jakarta: Januari 2020.

Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang digunakan oleh Masjid Jami Nurul Yaqin sebagai sumber energi listrik, masih sebatas pada dua buah lampu LED, satu buah kipas angin, dan satu buah amplifier. Penelitian ini sebagai upaya untuk mengetahui kebutuhan energi listrik dan mengetahui penggunaan PLTS sebagai sumber energi listrik di Masjid Jami Nurul Yaqin. Metode penelitian yang digunakan ialah metode eksperimen. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa rata-rata pemakaian beban listrik yang dibutuhkan masjid setiap harinya sebesar 611,67 Watt. PLTS yang diterapkan menghasilkan rata-rata besar daya listrik setiap harinya sebesar 254,267 Watt. Radiasi matahari yang paling tinggi terjadi pada hari kedua penelitian pukul 13.00 sebesar 152.700 lux setara dengan 610,8 Watt/m². Besarnya radiasi matahari yang diterima panel surya, memberikan pengaruh yang positif terhadap peningkatan daya yang dihasilkan panel surya. Radiasi matahari yang rendah maka daya yang dihasilkan adalah rendah, sedangkan ketika radiasi matahari tinggi daya yang dihasilkan akan naik.

Kata Kunci: Intensitas Matahari, Daya Keluaran, Panel Surya

ABSTRACT

SIRAJUDIN, *Effect of Solar Intensity Changes on the Solar Panels Output Power in a Muara Gembong Bekasi Mosque*, thesis, Jakarta: January 2020.

Utilization of Solar Power Plants (PLTS) used in Jami Nurul Yaqin Mosque as a source of electrical energy, is still limited to two LED lights, one fan, and one amplifier. This research attempts to determine the effect of changes in solar intensity on the output power of solar panels at the Jami Nurul Yaqin Mosque in Muara Gembong, Bekasi. The research method used is that the researcher directly observed the use of electricity used in the mosque, and then recorded the amount of energy produced from solar power plants, environmental temperature, wind speed, and solar intensity. The data gathered then processed in order to examine the use of PLTS as a source of electrical energy for the mosque. The results of this study showed that the average usage of the electric load borne in the mosque every day was 611.67 Watt. PLTS produces an average of electrical power every day of 254,267 Watt. Overall the highest sun intensity occurred on the second day of the study at 01.00 P.M, amounted to 152.700 lux, equivalent to 610,8 Watt/m². The intensity of the sun has positive influence on the increase of power produced by solar panels. Low intensity of the sun will make the power generated is low, on the other hand, if the intensity of the sun is high, the power generated will rise.

Keywords: *Solar Intensity, Output Power, Solar Panels*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT, yang dengan limpahan Rahmat dan Kasih Sayang-Nya, penulis mampu menyelesaikan penelitian ilmiah ini. Shalawat serta salam semoga selalu terlimpahkan kepada Rasulullah SAW, keluarganya, sahabatnya, dan semoga kita mendapatkan *syafaatnya* di *Yaumul Akhir* nanti. Amin.

Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan dan mendapatkan gelar sarjana di Prodi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta. Penulis menyadari, skripsi ini baik isi maupun bentuknya masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak yang telah membaca skripsi ini, sehingga mutu dan kualitasnya dapat ditingkatkan di kemudian hari.

Skripsi ini tidak dapat penulis selesaikan tanpa bantuan informasi, bimbingan, dan arahan yang didapatkan dari berbagai pihak. Oleh karena itu oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama penyusunan laporan ini:

1. Kedua Orang Tua penulis yang selalu memberikan doa, dan dukungan baik moral, maupun materil.
2. Aam Aminingsih Jumhur, Ph.D., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FT-UNJ.
3. Drs. H. Sirojuddin, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan motivasi, saran, dan bimbingan kepada peneliti.
4. Dr. Himawan Hadi Sutrisno, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan peneliti dalam penyusunan skripsi ini.
5. Siska Titik Dwiwati, S.Si., M.T. selaku Pembimbing Akademik
6. DKM Masjid Nurul Yaqin, tempat dimana peneliti melakukan penelitian, dan
7. Semua pihak yang telah membantu yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

Segala kekurangan dan kesalahan selama peneliti menyusun skripsi mohon dimaafkan. Dan segala bantuan serta bimbingan yang telah diberikan kepada peneliti, dapat menjadi amal ibadah serta mendapat pahala dari Allah SWT. Demikian dari penulis, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi sumbangan pemikiran bagi pihak yang membutuhkan.

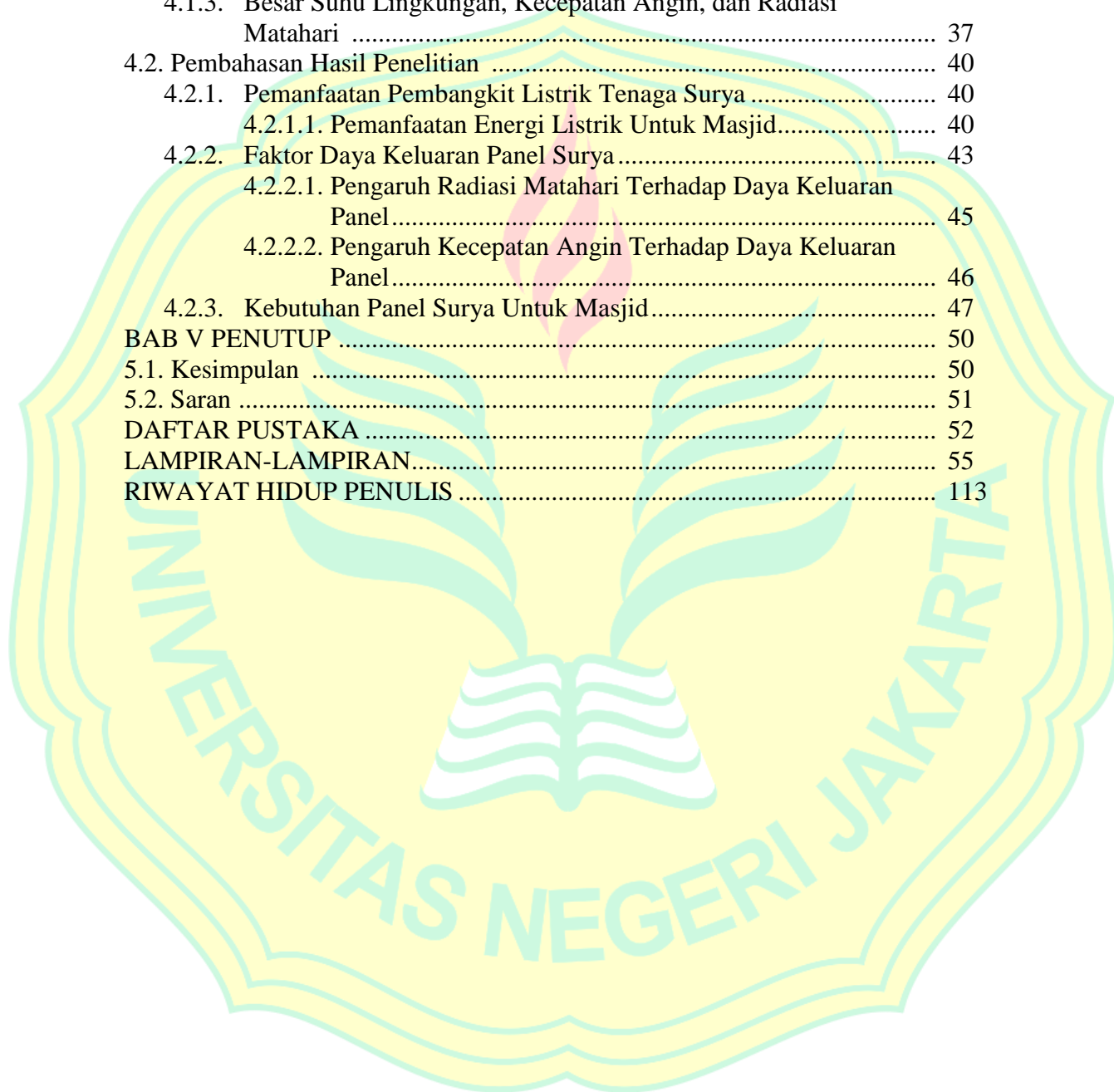
Jakarta, 22 Januari 2020

Sirajudin
NRM. 5315141849

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
LEMBAR MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Rumusan Masalah	3
1.5. Tujuan Penelitian	3
1.6. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN TEORITIK	5
2.1. Energi Surya	5
2.1.1. Radiasi Surya	5
2.2. Pembangkit Listrik Tenaga Surya	7
2.2.1. Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya	8
2.2.2. Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya	9
2.2.2.1. Panel Surya	10
2.2.2.2. <i>Solar Charge Controller</i>	13
2.2.2.3. Batere	13
2.2.2.4. <i>Inverter DC to AC</i>	15
2.2.3. Menentukan Kebutuhan Pembangkit Listrik Tenaga Surya	15
2.3. Sel Surya	19
2.3.1. Struktur Sel Surya	19
2.3.1.1. Substrat/ <i>Metal Backing</i>	20
2.3.1.2. Material Semikonduktor	20
2.3.1.3. Kontak Metal/ <i>Contact Grid</i>	21
2.3.1.4. Lapisan Antireflektif	21
2.3.1.5. Enkapsulasi/ <i>Cover Glass</i>	21
2.3.2. Cara Kerja Sel Surya	21
2.4. Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya	26
2.5. Penelitian yang Relevan	26
2.6. Kerangka Berpikir	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.2. Metode Penelitian	29
3.3. Diagram Alir Penelitian	30
3.4. Spesifikasi Alat dan Bahan	30

3.5. Teknik Pengumpulan Data	32
3.6. Analisis Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Hasil Penelitian	34
4.1.1. Kebutuhan Energi Listrik Masjid.....	34
4.1.2. Besar Arus dan Tegangan Sel Surya dan Batere.....	36
4.1.3. Besar Suhu Lingkungan, Kecepatan Angin, dan Radiasi Matahari	37
4.2. Pembahasan Hasil Penelitian	40
4.2.1. Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya	40
4.2.1.1. Pemanfaatan Energi Listrik Untuk Masjid.....	40
4.2.2. Faktor Daya Keluaran Panel Surya.....	43
4.2.2.1. Pengaruh Radiasi Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel.....	45
4.2.2.2. Pengaruh Kecepatan Angin Terhadap Daya Keluaran Panel.....	46
4.2.3. Kebutuhan Panel Surya Untuk Masjid.....	47
BAB V PENUTUP	50
5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	55
RIWAYAT HIDUP PENULIS	113



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja PLTS	9
Gambar 2.2 Sel. Modul, Panel, Array Surya	10
Gambar 2.3 Panel <i>Single</i> atau <i>Monocrystalline</i>	11
Gambar 2.4 Panel <i>Polycrystalline</i> atau <i>Multicrystalline</i>	12
Gambar 2.5 Panel <i>Thin-Film</i> atau <i>Amorphous Silicon</i>	12
Gambar 2.6 <i>Solar Charge Controller</i>	13
Gambar 2.7 Batere	14
Gambar 2.8 Kurva DOD	14
Gambar 2.9 <i>Inverter DC to AC</i>	15
Gambar 2.10 Struktur Sel Surya	20
Gambar 2.11 Semikonduktor jenis-P dan jenis-N Belum Disambung	22
Gambar 2.12 Semikonduktor mulai Disambung.....	22
Gambar 2.13 Elektron dan Hole Bersatu	22
Gambar 2.14 Medan Listrik	23
Gambar 2.15 Cahaya Matahari Menyinari Sel Surya	24
Gambar 2.16 Pemanfaatan Energi Listrik Dari Sel Surya	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 4.1 Grafik Rata-rata Tegangan	36
Gambar 4.2 Grafik Rata-rata Kuat Arus	37
Gambar 4.3 Grafik Rata-rata Kecepatan Angin	38
Gambar 4.4 Grafik Rata-rata Radiasi Matahari	39
Gambar 4.5 Grafik Rata-rata Suhu Lingkungan	39
Gambar 4.6 Grafik Beban Masjid dan Daya Panel Surya.....	42
Gambar 4.7 Grafik Daya dan Rata-rata Radiasi Matahari	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Losses</i> Pada Sistem Panel Surya	16
Tabel 3.1 Spesifikasi Komponen PLTS yang Digunakan.....	31
Tabel 3.2 Spesifikasi Beban Listrik	32
Tabel 3.3 Spesifikasi Alat Ukur Tambahan	32
Tabel 4.1 Lama Pemakaian Alat Elektronik	34
Tabel 4.2 Kondisi Ideal Besar Beban Listrik Setiap Hari.....	35
Tabel 4.3 Rata-rata Bulanan Tegangan dan Arus Panel Surya	36
Tabel 4.4 Rata-rata Bulanan Suhu, Kecepatan Angin, dan Radiasi Matahari .	38
Tabel 4.5 Daya yang Dihasilkan Sel Surya Setiap Hari.....	41
Tabel 4.6 Daya, Kecepatan Angin, dan Radiasi Matahari Setiap Hari	44



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keterangan	54
Lampiran 2: Data Tegangan dan Arus	56
Lampiran 3: Data Suhu Lingkungan, Kecepatan Angin, dan Radiasi	64
Lampiran 4: Data Beban Listrik	72
Lampiran 5: Catatan Lapangan	76
Lampiran 6: Foto-foto	87
Lampiran 7: Spesifikasi Alat-alat.....	100

