



**RANCANG BANGUN KONSTRUKSI PANEL SURYA
MENGUNAKAN *REFLEKTOR* (CERMIN) DENGAN
PENAMBAHAN SISTEM PENDINGIN *HEATSINK***

SKRIPSI

ILHAM DANI

1710311019

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

2021



**RANCANG BANGUN KONSTRUKSI PANEL SURYA
MENGUNAKAN *REFLEKTOR* (CERMIN) DENGAN
PENAMBAHAN SISTEM PENDINGIN *HEATSINK***

**SKRIPSI
DIAJUKAN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH GELAR SARJANA TEKNIK**

**ILHAM DANI
1710311019**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
2021**

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Ilham Dani

NIM : 1710311019

Program Studi : S1 Teknik Mesin

Judul Skripsi : Rancang Bangun Konstruksi Panel Surya Menggunakan *Reflektor* (Cermin) Dengan Penambahan Sistem Pendingin *Heatsink*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Rancang Bangun Konstruksi Panel Surya Menggunakan *Reflektor* (Cermin) Dengan Penambahan Sistem Pendingin *Heatsink*.

Ir. Sugeng Prayitno, M.T
Ketua Penguji

Dr. Damora Rhakasywi, S.T., M.T., IPP
Penguji I

Budi Martana, S.T., M.M.
Penguji II (Pembimbing)



Dr. H. Reda Rizal, B.Sc., M.Si
Dekan Fakultas Teknik

Nur Cholis, S. T, M. Eng
Ka. Progdi S1 Teknik Mesin

PENGESAHAN PEMBIMBING

**RANCANG BANGUN KONSTRUKSI PANEL SURYA
MENGUNAKAN *REFLEKTOR* (CERMIN) DENGAN
PENAMBAHAN SISTEM PENDINGIN *HEATSINK***

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Ilham Dani
1710311019

Pembimbing I



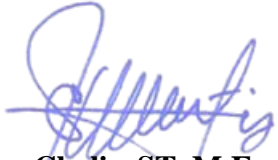
Budi Martana, S.T., M.M.

Pembimbing II



Fahrudin, ST. MT.

Jakarta,
Mengetahui,
Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin



Nur Cholis, ST, M.Eng

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ilham Dani
NIM : 1710311019
Tanggal : 9 Juli 2021

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 9 Juli 2021

Yang Menyatakan,



(Ilham Dani)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ilham Dani
NIM : 1710311019
Fakultas : Teknik
Program Studi : S1 Teknik Mesin

Demi mengemban ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta hak bebas royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN KONSTRUKSI PANEL SURYA MENGGUNAKAN REFLEKTOR (CERMIN) DENGAN PENAMBAHAN SISTEM PENDINGIN HEATSINK

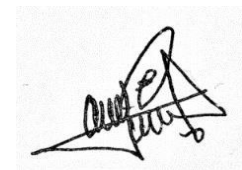
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 9 Juli 2021

Yang Menyatakan



(Ilham Dani)

RANCANG BANGUN KONSTRUKSI PANEL SURYA MENGUNAKAN *REFLEKTOR* (CERMIN) DENGAN PENAMBAHAN SISTEM PENDINGIN *HEATSINK*

Ilham Dani

Abstark

Panel surya selama ini hanya dikenal sebagai penghasil energi listrik terbatas dikarenakan bergantung penuh kepada intensitas cahaya dari matahari, penambahan *reflektor* dibutuhkan untuk meningkatkan intensitas cahaya matahari terhadap panel surya, penambahan *heatsink* dibutuhkan untuk menetralkan suhu panel ketika dipantulkan cahaya matahari dari dua *reflektor* sekaligus yang dapat menyebabkan kenaikan suhu pada panel, dikarenakan kemampuan dari panel yang terbatas maka diperlukan penambahan *reflektor* beserta *heatsink* dan dilengkapi dengan rangkanya sehingga melahirkan produk panel menggunakan *reflektor* dengan sistem pendingin *heatsink*, pada penyusunan skripsi ini, penulis mengangkat tema proses manufaktur panel surya menggunakan *reflektor* cermin dengan penambahan sistem pendingin *heatsink*, hal tersebut didasarkan agar nantinya bisa membuat secara mandiri panel surya menggunakan *reflektor* dengan sistem pendingin *heatsink*, proses manufaktur yang diterapkan pada panel surya menggunakan *reflektor* dengan sistem pendingin *heatsink* dilakukan dengan menerapkan analisa manufaktur seperti parameter biaya pembuatan dari produk, durasi yang dibutuhkan untuk pembuatan produk, serta proses seperti apa saja yang dibutuhkan untuk pembuatan produk tersebut.

Kata Kunci : Rancang Bangun, Manufaktur, Biaya, Waktu, Panel Surya, *Reflektor*, *Heatsink*

**RANCANG BANGUN KONSTRUKSI PANEL SURYA
MENGUNAKAN REFLEKTOR (CERMIN) DENGAN
PENAMBAHAN SISTEM PENDINGIN HEATSINK**

Ilham Dani

Abstract

So far, solar panels have only been known to produce limited electrical energy because they depend on the intensity of light from the sun, the addition of a reflector needed to increase the intensity of sunlight on the solar panel, the addition of a heatsink needed to neutralize the temperature of the panel when reflected sunlight from two reflectors at once that can causes an increase in the temperature of the panel, due to the limited capability of the panel, it is necessary to add a reflector along with a heatsink and equipped with a frame so that the resulting panel product uses a reflector with a heatsink cooling system. heatsink cooling, this is based so that later on we can independently manufacture solar panels using reflectors with a heatsink cooling system, the manufacturing process applied to solar panels uses reflectors with The heatsink cooling system is carried out by applying manufacturing analysis such as the parameters of the cost of making the product, the duration needed to manufacture the product, as well as what kind of processes are needed for the manufacture of the product.

Keywords: Construction Design, Manufacturing, Cost, Time, Solar Panel, Reflector, Heatsink

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji serta syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT dengan berkat rahmat dan hidayah-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Rancang Bangun Konstruksi Panel Surya Menggunakan *Reflektor* (Cermin) Dengan Penambahan Sistem Pendingin *Heatsink*”. Tujuan dalam pembuatan skripsi ini untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terwujud dengan baik dengan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak baik secara langsung dan tidak langsung.

Dalam Kesempatan ini pula penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya yang senantiasa memberikan dukungan terbaiknya berupa materil, moril dan doa setiap waktunya, serta yang selalu menjadi alasan untuk tetap melanjutkan apa-apa yang telah dimulai.
2. Sanak saudara dan keluarga besar yang ikut membantu penulis lewat dukungan moril dan materil
3. Rekan-rekan seperjuangan Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta khususnya tahun angkatan 2017 yang senantiasa memberikan dukungan moral dan material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Budhi Martana, ST, MM dan Bapak Fahrudin, ST. MT selaku dosen pembimbing sekaligus pembimbing akademis yang telah bersedia membantu dan meluangkan waktu, memberikan arahan serta nasihat sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan baik.
5. Bapak Nur Choliz ST. M. Eng selaku Kepala Prodi Teknik Mesin, beserta segenap dosen serta karyawan Fakultas Teknik yang bersedia membagi pengetahuan dan pengalaman kepada penulis selama masa perkuliahan.

6. Dosen-dosen dan pejabat Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jakarta.
7. Yusuf Prawiro Samudro, S.T yang telah membantu penulis dalam pengembangan produk dan membimbing selama melakukan penelitian.
8. Rekan rekan Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin UPN Veteran Jakarta yang membantu dalam proses pengembangan karakter selama masa perkuliahan.
9. Rekan rekan rumah Aji Farhan Utomo, S.T yang senantiasa menemani dan membimbing penulis saat melakukan penelitian.
10. Fadillah Muharram, Kemal Asfari Hadyanto, Khairil Fajar, Muhammad Ghifari Rahmat, Muhammad Munif Risvianto, Setyo Dewantoro, dan Alfa Nico Immanuel yang selalu menemani penulis sejak semester satu dan tidak lupa memberikan support kepada penulis selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua di masa kedepannya kelak.

Jakarta, 9 Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
PENGESAHAN PENGUJI	iii
PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
Abstark	vii
Abstract	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Panel Surya.....	5
2.1.1 Defenisi Panel Surya.....	5
2.1.2 Klasifikasi Panel Surya	6
2.1.3 <i>Monocrystalline</i>	6
2.1.4 <i>Polycrystalline</i>	6
2.1.5 <i>Thin Film Solar Cell (TFSC)</i>	7
2.2 Cahaya Matahari.....	7
2.3 <i>Reflektor</i>	8
2.4 Sistem Pendingin <i>Heatsink</i>	9

2.5	Proses Manufaktur	11
2.6	Pengelasan (<i>welding</i>)	11
2.6.1	Defenisi Pengelasan (<i>welding</i>)	11
2.6.2	Peralatan Pengelasan <i>Sheilded Metal Arc Welding</i> (SMAW).....	12
2.7	<i>Computer Aided Design</i> (CAD)	14
BAB III METODE PENELITIAN		16
3.1	Waktu Dan Tempat Penelitian	16
3.2	Diagram Alir Penelitian	16
3.3	Prosedur Penelitian	18
3.3.1	Studi Literatur.....	18
3.3.2	Pengumpulan Data.....	18
3.3.3	Analisi Proses Manufaktur	19
3.3.4	Desain	19
3.3.5	Waktu Pengerjaan Produk Dan Harga	20
3.4	Alat.....	20
3.4.1	Mesin Gerinda Potong	20
3.4.2	Mesin Gerinda Tangan.....	21
3.4.3	Meteran	21
3.4.4	Mesin Las	22
3.4.5	Elektroda	22
3.4.6	Thermogun panel.....	23
3.4.7	Digital Multimeter	23
3.4.8	Digital Lux Meter	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Rancangan Manufaktur	25
4.2	Spesifikasi <i>Desain</i>	25
4.3	Tahapan Manufaktur.....	27
4.3.1	Desain awal	27
4.3.2	<i>Work Preparation</i>	28
4.3.3	Pembuatan Rangka Panel.....	31
4.3.4	Pembuatan Penyangga <i>Reflektor</i>	35

4.3.5	Pengamplasan Rangka	39
4.3.6	Pengecatan Rangka	40
4.3.7	Pemasangan <i>Heatsink</i> Pada Panel Surya	41
4.3.8	Pemasangan Panel Dan <i>Reflektor</i> Pada Rangka.....	43
4.4	Waktu Pengerjaan Produk	44
4.4.1	Waktu Pembuatan Rangka Panel.....	44
4.4.2	Waktu Pembuatan Penyangga <i>Reflektor</i>	46
4.4.3	Waktu Pengamplasan Rangka	47
4.4.5	Waktu Pemasangan <i>Heatsink</i> Pada Panel	49
4.4.6	Waktu Pemasangan Panel Dan <i>Reflektor</i> Pada Rangka.....	49
4.5	Biaya Produksi Produk	51
4.6	Kekuatan Rangka.....	52
4.7	Perbandingan Harga.....	53
4.8	Pengujian Produk.....	53
BAB V PENUTUP		57
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran	58

DAFTAR PUSTAKA

RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Panel Surya.	5
Gambar 2. 2 <i>Monocrystalline</i>	6
Gambar 2. 3 <i>Polycrystalline</i>	7
Gambar 2. 4 <i>Thin Film Solar Cell</i>	7
Gambar 2. 5 Terbentknya Bayangan A dari Cermin Datar.	9
Gambar 2. 6 Aluminium <i>Heatsink</i>	10
Gambar 2. 7 Pengelasan SMAW.	13
Gambar 2. 8 <i>Computer Aided Design</i>	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.	17
Gambar 3. 2 Panel Surya dengan <i>Reflektor</i> dan <i>Heatsink</i>	19
Gambar 3. 3 Mesin Gerindra.	20
Gambar 3. 4 Gerindra Tangan.	21
Gambar 3. 5 Meteran.	21
Gambar 3. 6 Mesin Las.	22
Gambar 3. 7 Elektroda.	22
Gambar 3. 8 Thermogun.	23
Gambar 3. 9 Multimeter.	24
Gambar 3. 10 Lux Meter.	24
Gambar 4. 1 <i>Design</i> Panel Surya.	25
Gambar 4. 2 Produk.	28
Gambar 4. 3 Material.	30
Gambar 4. 4 Proses Pengamplasan.	40
Gambar 4. 5 Hasil Pengecatan.	41
Gambar 4. 6 Hasil Pemasangan <i>Heatsink</i>	43
Gambar 4. 7 Hasil Pemasangan Panel dan <i>Reflektor</i>	44
Gambar 4. 8 Hasil Analisa Kontruksi Rangka.	54
Gambar 4. 9 Pengambilan Data Suhu Panel.	54

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi Desain	26
Tabel 4.2 Peralatan <i>Safety</i>	29
Tabel 4.3 Proses Pembuatan Rangka	31
Tabel 4.4 Proses Penyangga <i>Reflektor</i>	36
Tabel 4.5 Spesifikasi Amplas	39
Tabel 4.6 Bahan Pemasangan Panel Dan <i>Heatsink</i>	42
Tabel 4.7 Waktu pembuatan rangka panel	44
Tabel 4.8 Waktu pembuatan penyangga <i>reflektor</i>	46
Tabel 4.9 Waktu pengamplasan rangka	47
Tabel 4.10 Waktu pengecatatan rangka	48
Tabel 4.11 Waktu pemasangan heatsink pada panel	49
Tabel 4.12 Waktu pemasangan panel dan <i>reflektor</i> pada rangka	50
Tabel 4.13 waktu keseluruhan pengerjaan produk	50
Tabel 4.14 waktu keseluruhan pengerjaan produk	51
Tabel 4.15 Proses pengujian produk	54
Tabel 4.16 hasil pengujian	55