

**PEMBUATAN RANGKA UNTUK ALAT PEMBERSIH
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) 2200 Wp
DI POLMAN BANDUNG**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan diploma III

Oleh

Fahry Irsyady

222313007



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir yang Berjudul :

PEMBUATAN RANGKA UNTUK ALAT PEMBERSIH PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) 2200 Wp DI POLMAN BANDUNG

Oleh :

Fahry Irsyady

222313007

Program Studi Teknologi Manufaktur

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 18 Juli 2025

Disetujui,

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,



Nandang Rusmana, S.T., M.T.
NIP. 197206181998031003



Okta Pianti Rahayu, S.Tr.T., M.Sc
NIP. 199510152025062012

Disahkan,

Ketua Penguji

Antonius Adi Soetopo, SST., M.T.

NIP. 196506102003121001

Penguji 1

Rani Nopriyanti, S.Si., M.T.

NIP. 199011032022032008

Penguji 2

Pradika Noviandani, S.T., M.T.

NIP. 199011032024061001



ABSTRAK

Panel surya merupakan pembangkit listrik tenaga cahaya matahari yang mana penyerapan energi matahari dipengaruhi dengan kondisi panel itu sendiri, panel surya yang terdapat kotoran, debu, ataupun pasir yang diakibatkan dengan adanya pergerakan angin dapat mempengaruhi kinerja penyerapan energi matahari yang masuk, sehingga diperlukan pembersihan panel secara teratur agar daya yang dihasilkan oleh panel dapat maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat pembersih panel surya dengan memperhatikan aspek waktu, biaya, dan kemudahan proses pembuatan. Komponen dibuat dengan bahan aluminium 6061, dan plat *stainless steel* melalui beberapa proses pemesinan seperti, pengeboran, *milling*, *bending*, dan pengelasan. Waktu aktual yang dibutuhkan meningkat 51,64% dari estimasi waktu secara teori, dan biaya aktual yang dibutuhkan juga meningkat 17,19% dari estimasi biaya secara teori untuk membuat komponen alat pembersih solar panel. Hasil akhir menunjukkan bahwa alat ini dapat membersihkan solar panel lebih cepat 90% dari pembersihan secara manual.

Kata Kunci : Panel surya, Alat pembersih, Estimasi waktu proses, Estimasi biaya proses, Proses Pemesinan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat iman dan nikmat islam sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah berjudul “Pembuatan Komponen untuk Alat Pembersih Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 2200 Wp Di Polman Bandung”.

Karya tulis ini penulis susun sebagai syarat kelulusan Pendidikan Program Diploma III di Politeknik Manufaktur Bandung. Tema dan judul karya tulis ini penulis dapat Ketika menyelesaikan program D- III di Politeknik Manufaktur Bandung.

Berkat bimbingan, bantuan dan dorongan semua pihak, penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT karena dengan karunianya penulis diberikan kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan, semangat dan do'a untuk kelancaran penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

3. Bapak Nandang Rusmana dan Ibu Okta Prianta Rahayu selaku pembimbing proyek akhir yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis hingga terwujudnya karya tulis proyek akhir ini.

4. Rekan MEC 39 yang telah memberikan bantuan baik kritik, harapan, maupun pendapat

Semoga semua bantuan dan dukungan yang telah diberikan mendapat imbalan pahala dari Allah SWT. Besar harapan penulis agar karya tulis ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya kepada pembaca

Bandung, 18 Juli 2025

Fahry Irsyady

222313007

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR DIAGRAM	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Ruang Lingkup.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LAPORAN TEKNIK.....	4
2.1 Landasan Teori.....	4
2.1.1 <i>Solar Cell</i>	4
2.1.2 Sistem Pengikat Menggunakan Baut.....	5
2.1.3 <i>Operational Plan (OP)</i>	6
2.1.4 Proses Pemesinan dan Fabrikasi.....	6
2.1.5 <i>Assembly</i>	16
2.1.6 <i>Quality Control</i>	17
2.1.7 <i>Quality Assembly</i>	17
2.1.8 Estimasi Biaya Proses.....	17
2.2 Metodologi Penyelesaian.....	19
2.3 Tahapan Kegiatan.....	20

2.4	Hasil	21
2.4.1	Perencanaan Pembuatan	21
2.4.2	Pengadaan Material	26
2.4.3	Proses Pemesinan dan Fabrikasi.....	28
2.4.4	Proses Perakitan.....	29
2.4.5	Estimasi Waktu Proses.....	32
2.4.6	Estimasi Biaya Proses.....	33
2.4.7	Uji Coba.....	35
2.4.8	Kendala dan Solusi	36
BAB III PENUTUP		37
3.1	Kesimpulan	37
3.2	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Solar cell</i> [11]	4
Gambar 2. 2 Sudut pada ulir ISO [15].....	5
Gambar 2. 3 Ukuran baut [16].....	5
Gambar 2. 4 Ilustrasi Proses Pengeboran [17]	7
Gambar 2. 5 Plat Atas	8
Gambar 2. 6 Ilustrasi Proses Pemotongan cover atas dengan Gerinda Tangan [18]	10
Gambar 2. 7 <i>Cover Atas</i>	10
Gambar 2. 8 Mesin <i>bending</i> [19].....	11
Gambar 2. 9 Ilustrasi Proses <i>Bending</i> [20].....	11
Gambar 2. 10 Dudukan cover samping	11
Gambar 2. 11 Mesin <i>Milling Vertikal</i> [21].....	12
Gambar 2. 12 Ilustrasi Proses <i>Milling</i> [17].....	12
Gambar 2. 13 Plat bawah.....	14
Gambar 2. 14 Ilustrasi Proses Pengelasan [22]	15
Gambar 2. 15 Cover samping.....	16
Gambar 2. 16 Alat yang akan dibuat	21
Gambar 2. 17 Plat atas.....	22
Gambar 2. 18 Plat bawah.....	23
Gambar 2. 19 Bracket roda samping	24
Gambar 2. 20 Cover atas	24
Gambar 2. 21 Dudukan <i>cover</i> samping	25
Gambar 2. 22 <i>Cover</i> samping.....	26
Gambar 2. 23 Pengujian alat.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Machine rate</i> Politeknik Manufaktur Bandung.....	18
Tabel 2. 2 Uraian Tahapan Kegiatan	20
Tabel 2. 3 Komponen Standar	27
Tabel 2. 4 Komponen non standar	27
Tabel 2. 5 Proses Pemesinan	28
Tabel 2. 6 Metode perakitan	29
Tabel 2. 7 Perbandingan Waktu Teori dan Aktual	33
Tabel 2. 8 Pengujian alat	36
Tabel 2. 9 Kendala dan Solusi.....	36

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 2. 1 Diagram Alir	19
Diagram 2. 2 Diagram perakitan rangka alat pembersih pembangkit listrik tenaga surya.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	GAMBAR KERJA
LAMPIRAN B	<i>OPERATIONAL PLAN</i>
LAMPIRAN C	PERHITUNGAN WAKTU PROSES PEMESINAN
LAMPIRAN D	ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi merupakan kebutuhan fundamental bagi kehidupan manusia [1]. Seiring berjalannya waktu kebutuhan energi fosil akan semakin besar dan cadangan energi fosil semakin menipis. Terdapat energi alternatif yang tak terbatas persediannya, aman, dan bersih di dunia ini yaitu energi matahari [2]. Energi matahari merupakan sumber energi yang tak terbatas, di negara Indonesia sendiri dapat menghasilkan rata-rata intensitas cahaya matahari sebesar 4.8 KWh/m^2 atau setara dengan 112.000 GWp per hari [3]. Sehingga energi matahari dapat dimanfaatkan untuk pembangkit listrik tenaga surya dalam menghasilkan energi listrik. Semakin besar intensitas cahaya matahari yang diterima oleh panel surya maka semakin besar juga energi listrik yang dapat dihasilkannya [4].

Panel surya merupakan alat yang digunakan dalam menghasilkan energi alternatif, dengan cara pemanfaatan energi matahari yang mampu berubah menjadi energi listrik [5]. Penggunaan panel surya telah digunakan di perusahaan, universitas, jalan umum, dan rumah sebagai upaya dalam mengurangi emisi karbon [6]. Sel surya (*photovoltaic*) adalah salah satu komponen dari alat Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang berfungsi untuk merubah radiasi cahaya matahari menjadi energi listrik [7]. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kinerja panel yaitu adanya debu, kotoran, dan noda air (garam) pada permukaan panel, sehingga menyebabkan efisiensi modul solar panel 10% hingga 25% [8].

Kebersihan panel surya merupakan sebuah perhatian khusus yang harus dijaga, dimana deposisi dari adanya debu serta kotoran pada permukaan panel mampu mempengaruhi kinerja panel surya, sehingga dapat mengakibatkan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya tidak optimal [9]. Maka alat pembersih merupakan sebuah solusi untuk menjaga kebersihan dan keoptimal kinerja dari panel surya.

Pada alat pembersih diperlukan sebuah rangka yang berfungsi untuk menopang seluruh komponen agar tetap stabil saat melakukan proses pembersihan solar panel. Rangka pada alat pembersih harus kuat, ringan, dan tahan korosi karena alat ini digunakan diluar ruangan. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, digunakan material aluminium 6061 dan plat *stainless steel* 304 [10]. Dalam pembuatan rangka diperlukan proses pemesinan meliputi pemotongan, pengeboran, pengelasan, dan perakitan, sehingga dihasilkan rangka yang mendukung kinerja alat secara optimal.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka karya tulis ini mengkaji dan menetapkan judul “Pembuatan Rangka untuk Alat Pembersih Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 2200 Wp Di Polman Bandung” .

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah yang dibahas sebagai berikut :

1. Apa saja komponen yang digunakan dalam pembuatan alat pembersih solar panel?
2. Bagaimana proses pembuatan komponen untuk alat pembersih solar panel?
3. Berapa estimasi biaya dan waktu proses dalam pembuatan alat pembersih solar panel?

1.3 Tujuan

Berikut tujuan dari penulisan karya tulis ini :

1. Mengidentifikasi dan menentukan komponen yang diperlukan dalam pembuatan alat pembersih solar panel.
2. Menentukan dan melakukan proses pembuatan dan perakitan alat pembersih solar panel.
3. Menghitung estimasi biaya serta waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan alat pembersih solar panel.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup kajian merupakan batasan dalam sebuah kajian. Pada laporan teknik ini, berikut merupakan beberapa poin dari ruang lingkup kajian tersebut :

1. Menentukan komponen dalam pembuatan alat pembersih solar panel.
2. Merencanakan dan melakukan pembuatan komponen alat pembersih solar panel.
3. Pengujian alat dilakukan pada fixed solar panel 2200 Wp.
4. Menghitung estimasi waktu proses pemesinan dan biaya dalam pembuatan alat pembersih solar panel.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan bertujuan untuk mempermudah pembaca dalam memahami isi dari karya tulis ini, dibuat sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB 3 PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan karya tulis ini.

BAB II LAPORAN TEKNIK

Bab ini berisi mengenai penjelasan tiap komponen, tahapan yang dilakukan dalam pembuatan alat pembersih solar panel, dan uraian mengenai estimasi waktu dan biaya dalam proses pembuatan alat pembersih solar panel.

BAB III PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil kajian serta saran yang perlu dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut proyek akhir ini.