

**PENINGKATAN OUTPUT DAYA PANEL SURYA
MENGUNAKAN SOLAR *TRACKER***

SKRIPSI

ADE JULIANSYAH
20180110067



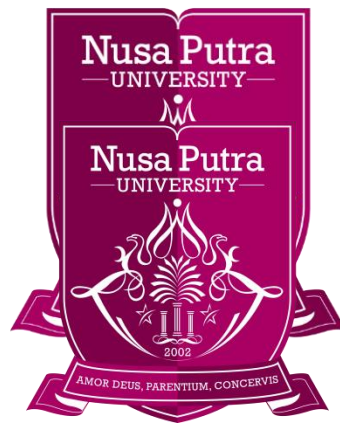
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
FEBRUARI 2023**

**PENINGKATAN OUTPUT DAYA PANEL SURYA
MENGUNAKAN SOLAR TRACKER**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Program Studi Teknik Mesin*

ADE JULIANSYAH
20180110067



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
FEBRUARI 2023**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : “PENINGKATAN OUTPUT DAYA PANEL SURYA
MENGGUNAKAN SOLAR TRACKER”
NAMA : ADE JULIANSYAH
NIM : 20180110067

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer/Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.



Sukabumi, 19 Februari 2023

ADE JULIANSYAH

Penulis

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : “PENINGKATAN OUTPUT DAYA PANEL SURYA
MENGGUNAKAN SOLAR TRACKER”
NAMA : ADE JULIANSYAH
NIM : 20180110067

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui
Sukabumi, 19 Februari 2023

Ketua Program Studi
Teknik Mesin,

Pembimbing,

Lazuardi Akmal Islami, M.Si
NIDN. 0415039402



Mukhlis Ali, MT
NIDN. 0402108209

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : “PENINGKATAN OUTPUT DAYA PANEL SURYA
MENGGUNAKAN SOLAR TRACKER”
NAMA : ADE JULIANSYAH
NIM : 20180110067

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 19 Februari 2023. Menurut pandangan kami, skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T.).

Sukabumi, 19 Februari 2023

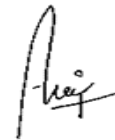
Pembimbing



Mukhlis Ali, MT
NIDN. 0402108209



Ketua Penguji



Heppi Familiana, S.ST., M.T.
NIDN. 0422098102

Ketua Program Studi
Teknik Mesin,

Lazuardi Akmal Islami, M.Si
NIDN. 041503940

Dekan Fakultas Engineering, Computer and Design (FECD)

Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIDN. 0402037401

ABSTRACT

Solar panels are a tool that can produce renewable electrical energy, its use is increasingly being carried out by the community, but there are drawbacks to these solar panels, namely the resulting power output is unstable because it is influenced by several reasons, one of which is if the angle of incidence of sunlight is not upright straight line can result in power output that is not optimal. The purpose of this research is to be able to maximize the power output by creating a solar tracker design so that the solar panel can move, so that the angle of incidence of sunlight can always be perpendicular to the solar panel. The first test was carried out using a static solar panel, namely by testing it for 10 hours produces a power output of 363.6 watts, then testing solar panels with a solar tracker is tested at the same time producing a power of 580.5 watts. Then the use of a solar tracker can increase the power output by 58.9%

Keywords: Solar tracker, Solar panels, Power output.



ABSTRAK

Panel surya merupakan salah satu alat yang dapat menghasilkan energi listrik terbarukan, penggunaannya semakin banyak dilakukan oleh masyarakat, namun terdapat kekurangan dari panel surya tersebut yaitu output daya yang dihasilkan tidak stabil karena dipengaruhi oleh beberapa sebab, salah satunya adalah jika sudut datangnya cahaya matahari tidak tegak lurus dapat mengakibatkan output daya yang tidak maksimal. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk dapat memaksimalkan output daya tersebut dengan cara membuat sebuah rancangan solar tracker agar panel surya dapat bergerak, sehingga sudut datangnya cahaya matahari dapat selalu tegak lurus dengan panel surya, pengujian pertama dilakukan dengan menggunakan panel surya statis, yaitu dengan diuji selama 10 jam menghasilkan output daya sebesar 363,6 watt, selanjutnya dilakukan pengujian panel surya dengan solar tracker diuji dengan waktu yang sama menghasilkan daya sebesar 580,5 watt. Maka penggunaan solar tracker dapat meningkatkan output daya listrik sebesar 58,9%

Kata kunci: Solar tracker, Solar panel, Output daya.



KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa tercurah limpahkan kehadiran allah subhanallahu wataala karena berkat rahmatnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini, salawat beserta salah semoga tercurah selalu kepada baginda alam, Nabi Muhammad shalallahu alaihi wassalam. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan pendidikan Sarjana S-1 di Jurusan. Program Studi Teknik Mesin Fakultas, Komputer, dan Desain UNIVERSITAS NUSA PUTRA. Penyusunan Tugas Akhir ini dapat terlaksana dengan baik atas bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi Bapak Dr.H.Kurniawan.ST,MSi,MM
2. Wakil Rektor I Bidang Akademik Universitas Nusa Putra Sukabumi Bapak Anggy Pradiftha Junfithrana, SPd.,M.T.
3. Kepala Program Studi Teknik Mesin Bapak Lazuardi Akmal Islami, M.Si Universitas Nusa Putra Sukabumi dan Staf Jajaranya.
4. Dosen Pembimbing I Universitas Nusa Putra Sukabumi Bapak Mukhlis Ali.,M.T.
5. Dosen Penguji Universitas Nusa Putra Sukabumi Ibu Heppi Familiana, S.ST., M.T. dan Bapak Fabrobi Fazlur Ridha, B.Eng., M.T
6. Para Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Nusa Putra Sukabumi.
7. Orang tua dan keluarga Anneu Susanti dan H. Makmur
8. Rekan-rekan Seluruh mahasiswa Universitas Nusa Putra, Teknik Mesin, Satu Angkatan, BEM-NPU, HMM-NPU.



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademik UNIVERSITAS NUSAPUTRA ,saya yang bertandatangan di bawah ini:

NAMA : ADE JULIANSYAH
NIM : 20180110067
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
JENIS KARYA : SKRIPSI

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusiveRoyalty- Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

’PENINGKATAN OUTPUT DAYA PANEL SURYA MENGUNAKAN SOLAR TRACKER”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti Non Eksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/formatan, mengolah 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 : Sukabumi
Pada tanggal : 19 Februari 2023

Yang menyatakan

ADE JULIANSYAH

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN PENULIS	i
PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
Penelitian ini difokuskan kepada beberapa permasalahan yaitu sebagai berikut:	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penelitian	2
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Panel Surya.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Prinsip Kerja Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Komponen Panel Surya.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Perhitungan Daya Luar PV	Error! Bookmark not defined.
2.2 Pengaruh Radiasi Matahari terhadap Bidang Miring. Error! Bookmark not defined.	
2.3 Inverter	Error! Bookmark not defined.



2.3.1 Jenis-jenis <i>Inverter</i> Berdasarkan Bentuk Gelombang	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Solar Charge Controller</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5 Baterai	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Kapasitas Baterai.....	Error! Bookmark not defined.
2.6. Motor DC	Error! Bookmark not defined.
2.7 Arduino Uno.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Modul RTC DS 3231	Error! Bookmark not defined.
2.9 Poros.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....	Error! Bookmark not defined.
METODOLOGI PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Perumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
3.3 Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.
3.4 Perancangan Panel Surya.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Proses Fabrikasi	Error! Bookmark not defined.
3.6 Proses Pengujian	Error! Bookmark not defined.
3.7 Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil pengujian panel surya statis	Error! Bookmark not defined.
4.2 Hasil Pengujian Panel Surya Menggunakan Solar Tracker	Error! Bookmark not defined.
4.3 Peningkatan Output Daya	Error! Bookmark not defined.
4.4 Kekurangan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.5 Rekomendasi Perbaikan	Error! Bookmark not defined.
BAB V.....	4
PENUTUP.....	4
5.1 Kesimpulan	4
5.2 Saran.....	4
DAFTAR PUSTAKA	5



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya 100 Wp	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Proses konversi energi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Spesifikasi panel suya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Pengaruh radiasi matahari pada bidang miring	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Contoh inverter 1000W	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Solar charger controller	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Contoh baterai	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8 Motor DC actuator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 (a) Stator (b) Rotor (c) Komutator (d) Sikat ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Modul RTC DS 3231	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Digagram alur penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Gambar rancang panel surya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Arah pergerakan tracker	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Pergerakan solar panel berdasarkan waktu.....	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Bahan yang digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Alat yang digunakan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Hasil pengujian panel surya statis.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Hasi pengujian solar tracker.....	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Output daya panel surya statis**Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4. 2 Output daya panel surya solar tracker .**Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4. 4 Peningkatan output daya.....**Error! Bookmark not defined.**



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Panel surya merupakan alat untuk mengkonversi energi surya menjadi listrik, penggunaannya saat ini telah banyak dilakukan oleh masyarakat sebagai sumber energi listrik terbarukan. Selain itu, penggunaan pembangkit listrik tenaga surya digunakan sebagai energi tambahan dalam rumah tangga. Maka dari itu telah banyak peneliti yang berkaitan dengan panel surya tersebut, contohnya penelitian yang dilakukan oleh Budiyanto pada tahun 2017 dengan jurnal penelitian berjudul “*The Improvement of solar cell Output Power Using Cooling and reflection from mirror*”. Dari penelitian tersebut penulis mendapat sebuah kesimpulan bahwa energi listrik yang di hasilkan panel surya kurang optimal, dan bersifat tidak konstan yaitu energi yang dihasilkan panel surya akan maksimal ketika intensitas cahaya matahari berada pada puncaknya sekitar pukul 11:00-13:00, diluar rentang waktu tersebut energi yang dihasilkan mengalami penurunan secara signifikan.

Penurunan *output* daya dari solar panel disebabkan oleh pemasangannya yang saat ini banyak dipasang secara statis di tempat yang terkena cahaya matahari sehingga *output* daya yang dihasilkan akan mengalami penurunan ketika arah datangnya cahaya matahari tidak tegak lurus dengan solar panel, untuk mengantisipasi hal tersebut diperlukan sebuah *solar tracker* yang dapat mengikuti arah gerak matahari, alat tersebut dimaksudkan agar cahaya matahari yang mengenai lempengan panel surya akan secara konstan menyorot tegak lurus pada lempengan panel surya yang dipasang.

Dengan menggunakan *solar tracker* pada perancangan panel surya diharapkan output daya yang dihasilkan dari rangkaian panel surya dapat lebih optimal karena, kedudukan panel surya yang di pasang menggunakan sistem *solar tracker* akan selalu berada tegak lurus dengan arah datangnya cahaya matahari,

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini difokuskan kepada beberapa permasalahan yaitu sebagai berikut:

1. Berapa *output* daya yang dihasilkan oleh panel surya yang dipasang secara statis?

2. Berapa *output* daya yang dihasilkan oleh panel surya yang dipasang menggunakan *solar tracker*?
3. Bagaimana peningkatan output daya panel surya menggunakan *solar tracker*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui *output* daya listrik yang dihasilkan panel surya dengan sistem *solar tracker*.
2. Mengetahui *output* daya listrik yang dihasilkan dari panel surya yang di pasang secara statis.
3. Mengetahui berapa peningkatan *output* daya listrik yang dihasilkan panel surya dengan *solar tracker*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian adalah:

1. Dapat mengetahui efektivitas kinerja sistem *solar tracker*.
2. Memberikan informasi mengenai perbandingan output daya panel surya sistem *solar tracker* dengan panel surya statis.

1.5 Batasan Masalah

Peneliti membatasi pembahasan dalam skripsi ini agar pembahasannya tidak melebar, adapun batasannya adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini penulis menggunakan satu buah panel surya dengan kapasitas 100 Wp.
2. Penelitian ini hanya membahas berapa besaran perbandingan output daya yang dihasilkan oleh panel surya statis dengan panel surya yang menggunakan *tracker*
3. Penelitian ini lakukan di kota Malang pada bulan Januari 2021

1.6 Sistematika Penelitian

Dalam penyusunan skripsi ini sistematika yang digunakan oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Bab 1. Pendahuluan

Pada bab 1 ini penulis menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.



2. Bab II. Tinjauan Pustaka

Pada bab 2 ini membahas mengenai teori dasar yang dipakai di dalam studi kasus permasalahan.

3. Bab III. Metodologi Penelitian

Pada bab ini akan membahas mengenai tahapan dalam melakukan penelitian dan studi kasus yang diteliti berdasarkan data yang telah diperoleh.

4. Bab IV. Analisa dan Pembahasan

Pada bab ini membahas mengenai informasi perihal pengukuran dan pengambilan data hasil studi kasus kemudian menganalisa untuk mendapatkan hasil perhitungan daya yang dihasilkan panel surya.

5. Bab V. Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini membahas mengenai kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian peningkatan output daya panel surya menggunakan solar tracker penulis mendapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Panel surya yang dipasang statis mengalami fluktuasi output daya hal itu terjadi karena pada saat datangnya sinar matahari tidak tegak lurus dengan panel surya maka output dayanya akan mengalami penurunan yang sangat signifikan, adapun total output daya yang dihasilkan oleh panel surya statis sebesar 365,3 Watt.
2. Tracker yang dipasang pada panel surya dapat mengurangi fluktuasi outpuy daya yang terjadi, hal itu disebabkan karena panel surya diusahakan agar senantiasa tegak lurus dengan arah datangnya sinar matahari, adapun total output daya yang didapatkan panel surya dengan sistem tracker adalah sebesar 580,5 watt
3. Perbandingan output daya dari panel surya statis dengan panel surya sistem tracker adalah 365,3 Watt berbanding 580,5 Watt, artinya stracker pada panel surya dapat meningkatkan output daya sebesar 215,2 watt atau sebesar 58,9%

5.2 Saran

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan beberapa saran mengenai penelitian serupa yang mungkin akan dilakukan dikemudian hari diantaranya:

1. Kedepannya jika akan dilakukan penelitian serupa baiknya penelitian pada kedua alat dilakukan bersamaan agar mendapat keadaan suhu dan pancaran sinar matahari yang sama.
2. Sebaiknya penelitian dilakukan beberapa hari agar data yang didapat lebih valid.
3. Desain kontruksi solar tracker seainya menggunakan dua axis gerakan serta menggunakan sensor cahaya, agar arah datangnya sinar matahari tepat tegak lurus dengan panel surya
4. Pengujian alat sebaiknya dilakukan saat musim kemarau agar output daya yang dihasilkan lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Muzawi, A. Fauzan, and L. Lusiana, "Prototype Pengontrolan Titik Fokus Panel Surya Terhadap Energi Matahari Secara Otomatis Pada STMIK Amik Riau," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 3, no. 1, p. 73, 2018, doi: 10.35314/isi.v3i1.390.
- [2] Safrizal, "RANCANGAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK Jurnal DISPROTEK," *J. Disprotek*, vol. 8, no. 2, pp. 75–81, 2017.
- [3] S. Sukmajati and M. Hafidz, "PERANCANGAN DAN ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA KAPASITAS 10 MW ON GRID DI YOGYAKARTA," 2015.
- [4] S. SAODAH and S. UTAMI, "Perancangan Sistem Grid Tie Inverter pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 7, no. 2, p. 339, 2019, doi: 10.26760/elkomika.v7i2.339.
- [5] S. Pengajar, J. Teknik, E. Politeknik, and N. Semarang, "RANCANG BANGUN MODUL INVERTER GELOMBANG SINUS," vol. 11, no. 2, pp. 96–103, 2015.
- [6] E. Permana and A. Desrianty, "RANCANGAN ALAT PENGISI DAYA DENGAN PANEL SURYA (SOLAR CHARGING BAG) MENGGUNAKAN QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) *," vol. 03, no. 04, 2015.
- [7] R. T. A. Sadad and Iswanto, "Peranan Teknologi Solar Cell dalam Peningkatan Daya Saing Usaha Kecil dan Menengah," *Semesta Tek.*, vol. 14, no. 1, pp. 58–63, 2011.
- [8] K. A. Prasetyo, N. Yuniarti, and E. Prianto, "PENGEMBANGAN ALAT CONTROL CHARGING PANEL SURYA MENGGUNAKAN ADUINO NANO UNTUK SEPEDA LISTRIK NIAGA," pp. 50–58.
- [9] R. M. Hamid, R. Rizky, M. Amin, and I. B. Dharmawan, "Rancang Bangun Charger Baterai Untuk Kebutuhan UMKM," *JTT (Jurnal Teknol. Terpadu)*, vol. 4, no. 2, p. 130, 2016, doi: 10.32487/jtt.v4i2.175.
- [10] M. N. Yuski, W. Hadi, and A. Saleh, "Rancang Bangun Jangkar Motor DC (The Rotor of DC Motor Design)," *Berk. Sainstek*, vol. V (2), pp. 98–103, 2017.
- [11] R. Chen, W. Zhai, and Y. Qi, "Mechanism and technique of friction control by applying electric voltage. (II) Effects of applied voltage on friction," *Mocaxue Xuebao/Tribology*, vol. 16, no. 3, pp. 235–238, 1996.
- [12] A. K. Tsauqi *et al.*, "Saklar Otomatis Berbasis Light Dependent Resistor (Ldr) Pada Mikrokontroler Arduino Uno," vol. V, pp. SNF2016-CIP-19-SNF2016-CIP-24, 2016, doi: 10.21009/0305020105.

- [13] S. Samsugi, R. D. Gunawan, A. Thyo, and A. T. Prastowo, “Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Dan Sensor Rtc Ds3231,” *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 3, no. 2, pp. 44–51, 2022.
- [14] J. Awali and Asroni, “Analisa Kegagalan Poros Dengan Pendekatan Metode Elemen Hingga,” *Turbo*, vol. 2, no. 2, pp. 39–44, 2015, doi: ISSN 2301-6663.
- [15] F. Mananoma, A. Sutrisno, and S. Tangkuman, “PERANCANGAN POROS TRANSMISI DENGAN DAYA 100 HP,” vol. 6, pp. 1–9.

