

SKRIPSI

**ANALISIS PERFORMA GENERATOR 280T330 PADA PLTU PT. POMI
PAITON UNIT 7**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2019**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andi Wahyu Nugroho

NIM : 20150120137

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini saya, menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan hasil karya tulis tanpa adanya plagiarisme dari hasil karya tulis orang lain kecuali dasar teori dari buku atau jurnal yang saya cuplik untuk membantu penulisan tugas akhir yang tercantum pada daftar pustaka. Apabila pernyataan ini tidak benar dan menyatakan terdapat plagiarisme, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 2 Maret 2019



Andi wahyu Nugroho

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Kedua orang tua (Bapak Wajimin dan Ibu Kusworo Umiyati) yang selalu mendoakan saya dan membimbing saya dalam segala hal kebaikan dan semoga selalu di beri perlindungan ALLAH SWT

Kakaku tercinta (Suryo Kuncoro Jakti dan Dwi Prasetya Pambudi)

Serta semua keluarga yang tak bisa di sebut satu persatu yang telah memberikan dukungan dan kebaikan.

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Ya allah, tidak ada kemudahan kecuali apa yang Engkau jadikan mudah. Dan apabila Engkau akan menjadikan kesusahan menjadi kemudahan.”

~HR. Ibnu Hibban~

“Wahai orang-orang beriman! Apabila dikatakan kepadamu”Berlapang-lapanglah dalam majelis”, maka lapangkanlah, niscaya allah akan memberikan kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan “Berdirilah kamu”, maka berdirilah niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.”

~QS. Al-Mujadalah ayat 11~

“Cobalah untuk tidak menjadi orang yang sukses. Tapi jadilah orang yang bernilai”

~Albert Einstein~

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, berkat dan tuntunan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikannya penulisan tugas akhir dengan judul:

“ANALISIS PERFORMA GENERATOR 280T330 PADA PLTU PT. POMI PAITON UNIT 7”

Penulisan tugas akhir ini merupakan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi S-1 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Keberhasilan penyusunan penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan kepada:

1. Bapak Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph. D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi S-1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sekaligus Dosen Pembimbing I tugas akhir yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M. Eng sebagai Dosen Pembimbing tugas akhir II tugas akhir yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Seluruh staf dosen pengajar dan staf laboratorium teknik elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu selama penulis menempuh pendidikan S-1 di teknik elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

5. Ibu Safina Pahlawani sebagai koordinator Kerja Praktek yang telah memberikan izin saya untuk melakukan penelitian tugas akhir di PLTU Paiton unit 7.
6. Pak Pandu sebagai mentor bimbingan penelitian di PLTU Paiton unit 7 yang telah memberikan bimbingan tugas akhir dan membantu pengambilan data selama penelitian.
7. Angga, Raziv, Arief dan Abduh sebagai teman geng dan keluarga selama kuliah dan terima motivasinya selama menjalani perkuliahan.
8. Lisa, Nuvi dan Kharis sebagai sahabat dekat yang telah memberikan semangat dan menemani mengerjakan tugas akhir.
9. Teman-teman seperjuanganku Teknik Elektro C 2015 yang selama ini belajar Bersama dari semester 1 sampai sekarang.
10. Seluruh mahasiswa Teknik Elektro UMY yang telah membantu selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan, baik dalam segi penjelasan maupun dalam segi penulisan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat memberikan ilmu dan bermanfaat untuk kita semua terutama perkembangan ilmu pengetahuan dan informasi.

Wassalamu'alaikum Wr, Wb.

Yogyakarta, 2 Maret 2019

Andi Wahyu Nugroho

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| SURAT PERNYATAAN | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| MOTTO | vii |
| INTISARI | viii |
| ABSTRACT | ix |
| KATA PENGANTAR..... | x |
| DAFTAR ISI..... | xii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiv |
| DAFTAR TABEL | xv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 5 |
| 2.2 Landasan Teori | 7 |
| 2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Paiton Unit 7 | 7 |
| 2.2.2 Turbin Uap..... | 12 |
| 2.2.2.1 Prinsip Kerja Turbin Uap | 13 |
| 2.2.2.2 Jenis-Jenis Pressure Turbin Uap | 14 |
| 2.2.2.3 Daya Turbin | 15 |
| 2.2.2.4 Turbin Generator pada Kondisi Ekstraksi..... | 16 |
| 2.2.3 Generator | 17 |
| 2.2.3.1. Jenis-Jenis Generator | 18 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.3.2 Kontruksi Generator..... | 23 |
| 2.2.3.3 Karakteristik Generator Tanpa Beban..... | 24 |
| 2.2.3.4 Karakteristik Generator Berbeban..... | 26 |
| 2.2.3.5 Daya | 27 |
| 2.2.3.6 Rugi-Rugi Generator..... | 28 |
| 2.2.3.7 Efisiensi Generator..... | 29 |
| 2.2.3.8 Frekuensi dan Putaran | 29 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 31 |
| 3.1 Bahan Penelitian..... | 31 |
| 3.2 Alat Penelitian | 31 |
| 3.3 Metode Penilitan..... | 31 |
| 3.4 Langkah-Langkah Penilitan | 32 |
| 3.5 Tempat Peneltian | 36 |
| BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN | 37 |
| 4.1 Generator Sinkron | 37 |
| 4.2 Karakterisitik Turbin dan Generator pada PLTU PT. POMI Unit 7 | 37 |
| 4.3 Performa Generator 280T330 pada PLTU Paiton Unit 7..... | 39 |
| 4.3.1 Output Generator | 39 |
| 4.3.1.1 Perubahan Daya Aktif terhadap Waktu..... | 41 |
| 4.3.1.2 Perubahan Tegangan Output terhadap Waktu..... | 42 |
| 4.3.1.3 Perubahan Output Arus terhadap Waktu..... | 43 |
| 4.3.1.4 Perubahan Daya Reaktif terhadap Waktu | 44 |
| 4.3.1.5 Perubahan Daya Semu terhadap Waktu | 45 |
| 4.3.2 Perubahan Faktor Daya terhadap Waktu | 46 |
| 4.3.3 Perubahan Frekuensi terhadap Waktu | 50 |
| 4.3.4 Perubahan Efisiensi terhadap Waktu | 54 |
| BAB V PENUTUP..... | 58 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 58 |
| 5.2 Saran | 58 |
| DAFTAR PUSTAKA | 60 |
| LAMPIRAN..... | 62 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Skematik PLTU Paiton Unit 7 | 8 |
| Gambar 2. 2 Turbin Uap..... | 13 |
| Gambar 2. 3 gambaran umum prinsip kerja turbin uap..... | 14 |
| Gambar 2. 4 skema kesetimbangan massa dan energi..... | 17 |
| Gambar 2. 5 Generator pada PLTU..... | 18 |
| Gambar 2. 6 Generator DC..... | 20 |
| Gambar 2. 7 Output Generator DC..... | 20 |
| Gambar 2. 8 Generator AC..... | 21 |
| Gambar 2. 9 Output Generator AC..... | 21 |
| Gambar 2. 10 generator rotor kutub menonjol | 22 |
| Gambar 2. 11 Generator rotor kutub rata (silindris)..... | 23 |
| Gambar 2. 12 Kontruksi pada generator..... | 24 |
| Gambar 2. 13 Rangkaian Generator Tanpa Beban | 25 |
| Gambar 2. 14 Karakteristik Generator Tanpa Beban | 25 |
| Gambar 2. 15 Rangkaian ekivalen Generator Berbeban | 27 |
| Gambar 2. 16 Segitiga Daya..... | 28 |
| Gambar 4. 1 Nameplate Turbin dan Generator pada PLTU Unit 7..... | 39 |
| Gambar 4. 2 Grafik Daya Aktif Generator Terhadap Waktu | 42 |
| Gambar 4. 3 Grafik Perubahan Tegangan Output terhadap Waktu..... | 43 |
| Gambar 4. 4 Grafik Perubahan Output Arus terhadap Waktu..... | 44 |
| Gambar 4. 5 Grafik Perubahan Daya Reaktif (MVAR) terhadap Waktu..... | 45 |
| Gambar 4. 6 Grafik Perubahan Daya Semu terhadap Waktu | 46 |
| Gambar 4. 7 Grafik Perubahan Faktor Daya Terhadap Waktu | 49 |
| Gambar 4. 8 Grafik Perubahan Frekuensi Terhadap Waktu | 53 |
| Gambar 4. 8 Grafik Perubahan Efisiensi Generator terhadap Waktu..... | 57 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 4. 1 Karakteristik Turbin pada PLTU Unit 7 | 38 |
| Tabel 4. 2 Karakteristik Generator pada PLTU Unit 7 | 38 |
| Tabel 4. 3 Data Daya Output pada Generator PLTU Paiton Unit 7 Selama 30 Hari | 40 |
| Tabel 4. 4 Data Faktor Daya pada Generator PLTU Paiton Unit 7..... | 47 |
| Tabel 4. 5 Data Faktor Daya pada Generator PLTU Paiton Unit 7 (Lanjutan).... | 48 |
| Tabel 4. 6 Data Frekuensi pada Generator PLTU Paiton Unit 7..... | 50 |
| Tabel 4. 6 Data Frekuensi pada Generator PLTU Paiton Unit 7 (Lanjutan)..... | 51 |
| Tabel 4. 7 Data Efisiensi Generator pada Generator PLTU Paiton Unit 7..... | 54 |