

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS PEMBANGKITAN DAYA REAKTIF UNTUK**  
**MEMPERBAIKI DROP TEGANGAN DI HOTEL ASCOTT**  
**WATERPLACE SURABAYA**



**Oleh :**

**DEAN ADI KARYA SAPUTRA**

**1451402174**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : DEAN ADI KARYA SAPUTRA  
NBI : 1451402174  
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : ANALISIS PEMBANGKITAN DAYA REAKTIF  
UNTUK MEMPERBAIKI DROP TEGANGAN DI  
HOTEL ASCOTT WATERPLACE SURABAYA

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing

Gatut Budiono, Ir, MT  
NPP. 20450890181

Dekan  
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi  
Teknik Elektro

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.  
NPP. 20420900197

Dipl. Ing. Holy Lydia, M.T.  
NPP. 20450950422



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,  
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dean Adi Karya Saputra  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan  
Penelitian/Makalah

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:  
Analisis Pembangkitan Daya Reaktif Untuk Memperbaiki Drop Tegangan di Hotel Ascott Waterplace Surabaya

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada Tanggal : 31 /07/2019

Yang Menyatakan

Materai  
6000

( Dean Adi Karya Saputra )

## **PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dean Adi Karya Saputra

NBI : 1451402174

Jurusan / program studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian maupun seluruhnya.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian maupun seluruhnya, maka saya menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya 31 Juli 2019

Yang membuat pernyataan

Dean Adi Karya Saputra

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dean Adi Karya Saputra

NBI : 1451402174

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

### **“ANALISIS PEMBANGKITAN DAYA REAKTIF UNTUK MEMPERBAIKI DROP TEGANGAN DI HOTEL ASCOTT WATERPLACE SURABAYA”**

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 29 Juli 2019

Dean Adi Karya Saputra  
1451402174

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul **“Analisis Peningkatan Daya Reaktif Untuk Memperbaiki Drop Tegangan di Hotel Ascott Waterplace Surabaya.”**

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan proposal skripsi ini banyak terdapat kekurangan. Selesainya kegiatan hingga penyusunan proposal skripsi ini tidak lepas dari Bapak Ir. Gatut Budiono, MT. dan Ibu Ayusta Lukita Wardani, SST. MT. selaku dosen pembimbing yang dengan segala perhatian dan kesabarannya rela meluangkan waktu untuk penulis. Terima Kasih penulis sampaikan.

Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini, di antaranya :

1. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Ibu Dipl. Ing. Holy Lydia Wiharto, MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Para Bapak dan Ibu dosen Teknik Elektro maupun staff karyawan Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang memberikan ilmu pengetahuan dan dukungan terhadap penulis.
4. (Almh) Ibu Sunanti ibunda tercinta yang selalu mendukung dan memberi semangat penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
5. Bapak Susan Edy ayahanda tercinta yang selalu memberi dukungan dan doa kepada penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
6. Mas Arief, Neng Santi, Neng Dewi, Neng Kes dan Mas Angga kakak tercinta yang selalu memberi dukungan, semangat, dan doa kepada penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
7. Yudha Ayu Novetasari yang selalu berada di samping penulis memberi doa, semangat, dan selalu mendukung penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
8. Rofik, Ayik, Mangkuwata, Khoiri sahabat yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
9. Pak Budi Junaid selaku *Resident Manager* Hotel Ascott Waterplace Surabaya yang selalu memberikan dukungan dan pengertian dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.

10. Pak Gusti selaku *Chief Engineering* Hotel Ascott Waterplace Surabaya yang selalu memberikan dukungan dan pengertian dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
11. Rekan kerja Hotel Ascott Waterplace Surabaya yang selalu memberi dukungan dan semangat menyelesaikan proposal skripsi ini.
12. Rekan-rekan KKN yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Rekan-rekan Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Segala saran dan kritik bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kebaikan laporan ini.

Surabaya, 29 Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>iv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	2
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat/Kontribusi Penelitian.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Konfigurasi Jaringan Listrik di Hotel Ascott Waterplace Surabaya .....	5
2.1.1 Gardu PLN.....	5
2.1.2 Genset .....	6
2.1.3 MVMDP.....	9
2.1.4 LVMDP.....	11
2.1.5 Capacitor Bank.....	13
2.1.6 Panel DB (Distribution Board).....	15
2.2 Daya Kompleks .....	16
2.2.1 Daya Rata-rata (P).....	16
2.2.2 Daya Reaktif (Q) .....	16
2.2.3 Daya Tampak (S) .....	16
2.2.4 Faktor Daya.....	17
2.2.5 Segitiga Daya .....	17
2.2.6 Perbaikan Faktor Daya (Power Factor Corection) .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Persamaan Aliran Daya.....	25
3.2 Metode Gaus Seidel .....	25
3.3 Electric Transient Analysis Program (ETAP).....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Pembahasan.....	36
4.2 Hasil Pegujian.....	34
4.2.1 Hasil simulasi ETAP sebelum diberikan Kapasitor.....	39
4.2.2 Hasil Simulasi ETAP setelah diberi kapasitor.....	41
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>60</b>
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60



**DAFTAR PUSTAKA..... 60**

**DAFTAR LAMPIRAN..... 60**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1 Gardu Induk Ascott Waterplace Surabaya.....</b>	<b>1</b>
<b>Gambar 2.2 Panel ATS PLN Ascott Waterplace Surabaya.....</b>	<b>2</b>
<b>Gambar 2.3 Genset Control Panel Ascott Waterplace Surabaya.....</b>	<b>3</b>
<b>Gambar 2.4 Panel ATS Genset Ascott Waterplace Surabaya.....</b>	<b>4</b>
<b>Gambar 2.5 Genset Ascott Waterplace Surabaya.....</b>	<b>5</b>
<b>Gambar 2.6 Travo di Ascott Waterplace Surabaya.....</b>	<b>6</b>
<b>Gambar 2.7 Panel Cubicle Ascott Waterplace Surabaya.....</b>	<b>7</b>
<b>Gambar 2.8 LVMDP Ascott Waterplace Surabaya.....</b>	<b>8</b>
<b>Gambar 2.9 Capacitor Bank Ascott Waterplace Surabaya.....</b>	<b>9</b>
<b>Gambar 3.4 Flow Chart Analisis.....</b>	<b>39</b>
<b>Gambar 4.1 Single Line Diagram Kelistrikan Hotel Ascott Waterplace Surabaya.....</b>	<b>42</b>
<b>Gambar 4.2 Running Load Flow ETAP sebelum dilakukan pemindahan kapasitor dan penambahan kapasitor.....</b>	<b>46</b>
<b>Gambar 4.3 Running Load Flow ETAP setelah dilakukan pemindahan kapasitor dan penambahan kapasitor.....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Gardu Induk Ascott Waterplace Surabaya.....	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Genset Ascott Waterplace Surabaya.....	9
Tabel 2.3 Spesifikasi Trafo Ascott Waterplace Surabaya.....	10
Tabel 2.4 Spesifikasi Capacitor Bank.....	11
Tabel 4.1 Tabel data Transformator di Hotel Ascott Waterplace Surabaya.....	41
Tabel 4.2 Tabel hasil perhitungan drop tegangan dengan menggunakan Metode gauss seidel.....	45
Tabel 4.3 Tabel data hasil running ETAP 12.6 sistem kelistrikan di Hotel Ascott Waterplace Surabaya sebelum pemindahan kapasitor dan penambahan kapasitor.....	48
Tabel 4.4 Tabel data hasil running ETAP 12.6 sistem kelistrikan di Hotel Ascott Waterplace Surabaya setelah pemindahan kapasitor dan penambahan kapasitor.....	51

## ABSTRAK

### **DEAN ADI KARYA SAPUTRA, 1451402174, ANALISIS PEMBANGKITAN DAYA REAKTIF UNTUK MEMPERBAIKI DROP TEGANGAN DI HOTEL ASCOTT WATERPPLACE SURABAYA**

*Ada banyak hotel dan penginapan yang sama-sama berlomba memenangkan persaingan dan meningkatkan jumlah pelanggan di kota Surabaya dengan berbagai fasilitas lain yang ditawarkan, Persaingan yang ketat membuat Ascot Waterplace Surabaya memberikan pelayanan yang maksimal, dengan semakin meningkatnya minat tamu yang datang di Hotel Ascott Waterplace Surabaya baik dari lokal maupun mancanegara, maka semakin berpengaruh terhadap sistem instalasi kelistrikan yang ada pada bangunan di Hotel Ascott Waterplace Surabaya karena semakin banyak tamu yang tinggal maka beban listrik juga akan semakin tinggi, dikarenakan jumlah pemakaian alat elektronik yang semakin bertambah. Di samping beban listrik yang tinggi maka kemungkinan losses akan terjadi, salah satu nya meliputi drop tegangan, yang kemungkinan diakibatkan karena panjang saluran, arus saluran, tahanan saluran maupun faktor daya ( $\cos \Phi$ ), maka dari itu dalam hal ini penulis ingin menganalisa tentang sistem kelistrikan di Hotel Ascott Waterplace Surabaya. Simulasi penambahan kapasitor yang dilakukan dengan ETAP 12.6 dengan teori yang dikemukakan oleh Gaus Seidel tentang metode iterasi untuk mencari drop tegangan hingga mendekati error 0,0001. Hasil dari penelitian ini untuk mengetahui drop tegangan pada bus mana saja serta memperbaiki drop tegangan dengan pembangkitan daya reaktif melalui pemindahan kapasitor dan penambahan kapasitor.*

***Kata kunci :*** Drop Tegangan, ETAP 12.6, Gaus Seidel

## ABSTRAK

### **DEAN ADI KARYA SAPUTRA, 1451402174, ANALISIS PEMBANGKITAN DAYA REAKTIF UNTUK MEMPERBAIKI DROP TEGANGAN DI HOTEL ASCOTT WATERPPLACE SURABAYA**

*There are many hotels and inns that are competing to compete and increase the number of customers in the city of Surabaya with various other facilities offered. The intense competition makes Ascot Waterplace Surabaya provide maximum service, with the increasing interest of guests who come at Ascott Waterplace Hotel Surabaya both from local and foreign countries, the more influential the electrical installation system in the building in Surabaya Ascott Waterplace Hotel because the more guests stay, the electricity load will also be higher, due to the increasing number of electronic devices. In addition to the high electrical load, the possibility of losses will occur, one of which includes voltage drop, which may be caused by channel length, channel flow, channel resistance and power factor ( $\cos \phi$ ), therefore in this case the author wants to analyze the system electricity at Ascott Waterplace Hotel Surabaya. The addition of capacitor simulation is done with ETAP 12.6 with the theory put forward by Gaus Seidel about the iteration method to find the voltage drop to close to error 0.0001. The results of this study are to find out the voltage drop on any bus and improve the voltage drop with reactive power generation by transferring capacitors and adding capacitors.*

**Keywords:** *Voltage Drop, ETAP 12.6, Gaus Seidel*