

**STUDI ANALISIS KEDIP TEGANGAN  
AKIBAT PENGASUTAN MOTOR INDUKSI  
DI PT. PRIMATEXCO INDONESIA BATANG**



**TUGAS AKHIR**

**Disusun Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata Satu Teknik Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Oleh:**

**MUHAMMAD REZQI ABDALLAH HADISASTRO**

**NIM : D 400 050 075**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2010**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring perkembangan teknologi dalam sistem tenaga listrik, ukuran tingkat keandalan dan keamanan suatu sistem tenaga listrik menjadi faktor tuntutan yang utama. Suatu sistem tenaga listrik dikatakan memiliki tingkat keandalan yang tinggi apabila sistem tersebut mampu menyediakan pasokan energi listrik yang dibutuhkan oleh konsumen secara kontinyu atau terus-menerus dan dengan kualitas daya yang baik dari segi regulasi tegangan maupun regulasi frekuensinya. Disamping itu, faktor keamanan terhadap manusia dan peralatan yang terpasang dari kemungkinan gangguan pada sistem tersebut juga menjadi syarat keandalan suatu sistem tenaga listrik.

Kedua faktor tersebut juga berlaku pada sektor industri yang sangat membutuhkan ketersediaan tenaga listrik dengan tingkat keandalan tinggi. Tersedianya penyaluran energi listrik yang kontinyu pada suatu kawasan industri akan menghindarkan perusahaan tersebut dari kerugian produksi atau *loss of production* yang secara finansial akan sangat merugikan perusahaan. Tersedianya energi listrik yang aman bagi peralatan maupun manusia di sekitarnya juga merupakan kebutuhan mutlak. Hal ini dimaksudkan untuk menjamin keselamatan manusia yang bekerja di sekitarnya maupun untuk menghindarkan dari kerugian finansial untuk mengganti peralatan yang rusak.

Pada kenyataannya, banyak permasalahan-permasalahan yang dihadapi oleh suatu sistem tenaga listrik dalam penyediaan energi listrik secara kontinyu. Hal ini disebabkan karena semakin besar suatu sistem, maka semakin besar pula kemungkinan terjadi gangguan pada sistem tersebut dan semakin besar kerugian yang dapat terjadi.

Salah satu gangguan yang sering terjadi pada sistem tenaga listrik adalah gangguan kedip tegangan (*voltage dip*). Gangguan ini merupakan gangguan transien pada sistem tenaga listrik, yaitu penurunan/*drop* tegangan sesaat (selama beberapa detik) pada jaringan sistem. Kedip tegangan dapat disebabkan oleh dua hal, yaitu:

1. Adanya gangguan hubung singkat pada jaringan tenaga listrik itu sendiri.
2. Adanya perubahan beban secara mendadak (seperti : *switching* beban, dan pengasutan motor induksi).

Secara teoritis diketahui bahwa pada saat sebuah motor induksi terhubung ke jaringan sistem yang besar, maka motor induksi tersebut akan menarik arus *start* yang sangat besar dari jaringan sehingga jumlah total arus yang mengalir akan menyebabkan terjadinya *drop* tegangan yang bertambah pada jaringan sistem utama. *Drop* tegangan sesaat akibat tarikan arus *starting* motor ini akan mempengaruhi besar tegangan pada sisi beban-beban yang lain yang tentunya akan mengalami penurunan tegangan sesaat.

Penurunan tegangan pada sistem ini akan dapat menyebabkan gangguan pada peralatan lain, terutama peralatan-peralatan yang peka terhadap

fluktuasi tegangan, seperti komputer atau peralatan semikonduktor lainnya. Selain itu, penurunan tegangan yang terjadi dapat menyebabkan terganggunya kinerja peralatan pengamanan jaringan seperti : beroperasinya sistem rele pengamanan yang akan menyebabkan pemutusan suplai tegangan pada jaringan sistem. Oleh karena itulah kedip tegangan sangat perlu diperhitungkan dalam sebuah perancangan instalasi jaringan listrik.

Secara khusus gangguan kedip tegangan seperti yang sering terjadi pada kawasan industri juga dialami oleh sebuah pabrik industri tekstil, yaitu PT. Primatexco Indonesia Batang, yang dijadikan sebagai objek penelitian dalam penyusunan tugas akhir ini.

PT. Primatexco Indonesia, yang berlokasi di Jalan Raya Jendral Urip Sumoharjo Batang dan bergerak di bidang tekstil dengan hasil produksi kain mori yang dijadikan bahan baku pabrik-pabrik garmen, merupakan suatu beban industri yang menggunakan sumber listrik dari PLN. Pabrik ini beroperasi selama 24 jam sehari *non-stop* dan mendapatkan suplai listrik dari Gardu Induk Batang pada level tegangan 20 kV dan kapasitas sebesar 12.110 kVA. Pendistribusian tenaga listrik dari GI Batang ke lokasi pabrik menggunakan penyulang atau feeder khusus yang terpisah dari feeder yang mensuplai beban rumah tangga. Di dalam sistem kelistrikan pabrik, feeder khusus tersebut terhubung ke beberapa trafo *step-down* dengan rasio penurunan tegangan dan kapasitas yang berbeda-beda.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang masalah di atas dapat dirumuskan permasalahan yang ada yaitu:

1. Seberapa besar nilai kedip tegangan yang terjadi sebagai akibat dari pengasutan motor induksi yang dapat mengganggu stabilitas sistem.
2. Bagaimana penerapan metode pengasutan/*starting* motor induksi yang tepat untuk mengurangi kedip tegangan.

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam analisis dan simulasi gangguan kedip tegangan ini ditentukan beberapa batasan permasalahan yang dimaksudkan agar tidak terjadi penyimpangan dan perluasan pokok permasalahan keluar dari topik sebenarnya.

Pokok pembicaraan yang diharapkan menjadi batasannya antara lain adalah :

1. Teori gangguan kedip tegangan pada sebuah jaringan tenaga listrik.
2. Analisis dan simulasi *starting* motor induksi sebagai penyebab gangguan kedip tegangan pada sebuah jaringan sistem tenaga listrik.
3. Analisis dan simulasi penanggulangan kedip tegangan akibat dari *starting* motor induksi apabila memang diperlukan.
4. Tugas akhir ini tidak membahas mengenai efisiensi biaya.

#### **1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penulisan ini adalah untuk mengetahui seberapa besar jatuh tegangan sesaat yang akan terjadi akibat adanya pengasutan motor. Dengan simulasi yang dilakukan, maka dapat membantu dalam mengetahui upaya apa yang harus dilakukan untuk mengatasinya. Salah satu sarana simulasi yang akan digunakan adalah program EDSA (*Electrical Distribution and Transmission System Analysis and Design Programs*) Technical 2005.

Tujuan simulasi ini adalah:

1. Mengetahui besar kedip tegangan yang terjadi akibat adanya pengasutan motor induksi yang dapat mengganggu stabilitas sistem.
2. Mengetahui metode pengasutan/*starting* motor induksi yang tepat untuk mengurangi kedip tegangan.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Menambah pengetahuan pada bidang elektro khususnya konsentrasi sistem tenaga listrik.
2. Menambah khasanah kepustakaan tentang kedip tegangan pada suatu jaringan sistem tenaga listrik dan dapat dijadikan mahasiswa sebagai referensi untuk penelitian serupa guna pengembangan penelitian ini.

3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi tentang *Software EDSA Technical 2005* sebagai program simulasi yang mempunyai berbagai fasilitas yang mendukung untuk simulasi sebuah sistem, misalnya untuk mengetahui nilai kedip tegangan pada sistem distribusi maupun pada terminal motor.
4. Dapat digunakan sebagai kerangka acuan dalam penelitian berikutnya.

## 1.6 Metode Penulisan

Dalam penulisan penelitian tugas akhir ini penulis menggunakan metodologi penulisan sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Kajian tentang kedip tegangan, terutama mengenai kedip tegangan akibat pengasutan motor induksi.

2. Pengumpulan Data

Ini berupa pengumpulan data untuk diolah dalam penelitian ini.

3. *Library Research* (Penelitian Kepustakaan)

Dalam hal ini penulis mengumpulkan bahan-bahan yang berasal dari buku-buku atau teori-teori yang dapat mendukung penulisan tugas akhir.

4. Konsultasi Bimbingan

Konsultasi dilakukan dengan dosen pembimbing yang telah diminta oleh penulis dan konsultasi bimbingan dilakukan selama proses penyusunan tugas akhir.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Penyajian laporan tugas akhir ini, menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut :

### **Bab I. Pendahuluan**

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan permasalahan, metode analisis, dan sistematika penulisan.

### **Bab II. Tinjauan Pustaka**

Berisi tentang tinjauan pustaka mengenai pengertian kedip tegangan atau *voltage dip* pada sistem tenaga, *drop* tegangan saat pengasutan motor induksi, metode-metode *starting* motor listrik dan perhitungan *drop* tegangan.

### **Bab III. Metodologi Penelitian**

Membahas mengenai rencana, konfigurasi skenario dan langkah-langkah penelitian yang dilakukan, dan juga memuat uraian mengenai kondisi jaringan sistem tenaga listrik secara umum di PT. PRIMATEXCO INDONESIA BATANG.

### **Bab IV. Analisis Hasil Simulasi dan Pembahasan**

Mencangkup mengenai analisis dan pembahasan serta perbandingan data-data hasil simulasi menggunakan program EDSA *Technical* 2005.

**Bab V. Penutup**

Berisi mengenai kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN