

**Analisis Peramalan Beban Konsumen Pada Transformator Gardu Induk  
Dengan Metode *Roll-Up Force Down***



**SKRIPSI**

**Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Elektro**

**Oleh:**

**M. HEKIN LAZIDI**

**132015023**

**PROGRAM STUDI ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADYAH PALEMBANG**

**2019**

SKRIPSI  
Analisis Peramalan Beban Konsumen pada Transformator Gardu Induk  
Dengan Metode *Roll-Up Force Down*



Dipersiapkan dan Disusun Oleh:  
M. Hekin Lazidi  
NIM :132015023

Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan penguji  
Februari 2019

**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing 1

Feby Ardianto, ST., M. Cs  
NIDN: 0207038101

Penguji 1

Taufik Barlian, ST., M.Eng  
NIDN: 0218017202

Pembimbing 2

Bengawan Alfaresi, ST., MT  
NIDN: 0205118504

Penguji 2

Wiwin A. Oktaviani, ST., M.Sc  
NIDN: 0002107302

Menyetujui  
Dekan Fakultas Teknik  
Elektro



Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T.  
NIDN: 0227077004

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik



Taufik Barlian, ST., M. Eng  
NIDN: 0218017202

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Palembang, 01 Maret 2019

Yang membuat pernyataan



M. Hekin Lazidi

## PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **Analisis Peramalan Beban Konsumen pada Transformator Gardu Induk Dengan Metode *Roll-Up Force Down***

disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Feby Ardianto, ST., M.Sc , selaku Pembimbing I
2. Bapak Bengawan Alfaresi, ST., MT, selaku Pembimbing II

Yang telah bersusah payah dan meluangkan banyak waktunya dalam mengoreksi, serta memberikan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.

Disamping itu penulis menyampaikan rasa terima kasih atas kesempatan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T, Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian, S.T. M. Eng Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

6. Semua pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Sahabat- sahabat seperjuangan yang telah mendukung JBT crew dan team kerja praktik.
8. Terima kasih juga suportnya ayah, ibu, kakak ,adik dan Dwisafitry yang selalu mendukung saya dalam mengerjakan penulisan ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Januari 2019

Penulis,

## ABSTRAK

Kegiatan manusia dalam menggunakan listrik dari waktu ke waktu akan mengalami pertumbuhan. Pertumbuhan penduduk, pertumbuhan perumahan dan pertumbuhan ekonomi suatu wilayah diyakini sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi meningkatnya konsumsi energi listrik. Salah satu komponen penyalur tersebut adalah gardu induk. PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai pemasok tegangan listrik perlu mengevaluasi transformator yang ada pada gardu induk untuk melayani kebutuhan beban listrik konsumen. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi transformator pada gardu induk dengan memprediksi beban konsumen, dan berapa besar total bisnis (target) manajemen yang dapat ditanggung transformator dengan kapasitas terpasang sehingga diharapkan tidak terjadi pemadaman energi listrik dikarenakan kapasitas transformator gardu induk tidak mampu menanggung besarnya permintaan konsumen. Metode tahapan 1.) Analisa data awal 2.) *trend moment* 3.) *Roll-up* 4.) *Force-down* 5.) Analisa hasil. Hasil perhitungan menunjukkan pada bulan-ke 12 , nilai roll-up forecast sebesar Rp 780.787.158.836 disisi lain total bisnis manajemen ditetapkan sebesar Rp1.000.000.000.000. Untuk total bisnis manajemen yang telah ditetapkan diperkirakan pada bulan ke-40 target tersebut tercapai dengan hasil *roll up* sebesar Rp 1.006.802.944.527

*Kata Kunci : Transformator Gardu Induk, Trend Moment, Roll Up Force down*

## DAFTAR ISI

	Hal
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Dasar teori .....	5
2.1.1 Pengertian transformator .....	6
2.1.2 Macam Macam Transformator.....	6
2.2 Prinsip Kerja .....	8
2.3 Peramalan.....	9
2.3.1 Trend Moment.....	9
2.3.2 Roll Up Force Down .....	10
2.3.2.1 Metode Roll-Up .....	11
2.3.2.2 Metode Force-Down .....	11
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>11</b>
3.1 Diagram Fishbone.....	13
<b>BAB 4 PEMBAHASAN .....</b>	<b>15</b>
4.1 Perhitungan Mencari Nilai Trend .....	15

4.2 Perhitungan Pemakaian Beban Konsumen .....	16
4.3 Perhitungan <i>Roll Up</i> .....	18
4.4 Perhitungan <i>Force Down</i> .....	21
4.5 Analisa Perhitungan .....	24
<b>BAB 5 KESIMPULAN &amp; SARAN</b> .....	<b>34</b>
5.1 Kesimpulan .....	34
5.2 Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>37</b>



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kegiatan manusia dalam menggunakan listrik dari waktu ke waktu akan mengalami pertumbuhan. Hal ini diakibatkan karena energi listrik sudah menjadi bagian penting bagi kehidupan manusia di berbagai bidang diantaranya bidang ekonomi, teknologi, sosial dan budaya. dengan adanya gangguan pasokan energi listrik dapat mengakibatkan terganggunya rutinitas perekonomian masyarakat. karenanya reabilitas dari pasokan energi listrik itu sangatlah penting. Dalam sistem kelistrikan, strategi prakiraan kebutuhan energi listrik sangat dibutuhkan. Kebutuhan masyarakat akan energi listrik terus tumbuh setiap tahunnya. Disamping pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi suatu wilayah diyakini sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi meningkatnya konsumsi energi listrik di daerah tersebut. Kondisi ini tentunya harus diantisipasi sedini mungkin agar ketersediaan energi listrik dapat tersedia dalam jumlah yang cukup.

Operasi sistem tenaga listrik pada masa ini, kehandalan dan kestabilan sistem sangat penting agar dapat memberi kenyamanan dalam pelayanan kepada konsumen. Salah satu upaya untuk mempertahankan kehandalan dan kestabilan suatu sistem tenaga listrik yaitu dengan memperhatikan kondisi dari peralatan-peralatan tenaga listrik yang ada. Salah satu peralatan yang sangat penting dalam suatu sistem tenaga listrik adalah transformator. Untuk penyaluran tenaga listrik baik di jaringan transmisi maupun distribusi, transformator diharapkan dapat beroperasi secara maksimal dan terus-menerus. Contoh jaringan distribusi, salah satu peralatan utama yaitu transformator distribusi. Traformator distribusi adalah peralatan tenaga listrik yang berfungsi untuk menurunkan tegangan tinggi ke tegangan rendah, agar tegangan yang dipakai sesuai dengan rating peralatan listrik pelanggan atau beban pada umumnya. Dikarenakan transformator merupakan peralatan yang mahal, maka diusahakan agar peralatan ini memiliki umur penggunaan yang panjang (Alvian & Lisi, 2015).

Sistem kelistrikan prakiraan kebutuhan energi listrik sangat dibutuhkan untuk memperkirakan dengan tepat seberapa besar daya listrik yang dibutuhkan untuk melayani beban dan kebutuhan energi listrik dalam distribusi energi listrik. Selain faktor teknis, faktor ekonomi juga merupakan faktor terpenting yang perlu diperhitungkan. Prakiraan yang tidak tepat akan menyebabkan tidak cukupnya kapasitas daya yang disalurkan untuk memenuhi kebutuhan beban, sebaliknya jika prakiraan beban yang terlalu besar maka akan menyebabkan kelebihan kapasitas daya sehingga menyebabkan kerugian. (Fadillah, 2015)

Menjamin suplai tegangan listrik dari pembangkit ke konsumen memerlukan suatu transformator gardu induk yang mampu menanggung permintaan beban konsumen. hal ini PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai pemasok tegangan listrik perlu mengevaluasi transformator yang ada pada gardu induk dalam melayani kebutuhan beban listrik konsumen. Para manager dan operator harus mampu memantau kemampuan transformator dalam melayani beban, apakah sudah maksimal atau belum sehingga diperlukan peramalan pemakaian beban konsumen kedepannya, apakah beban yang terpakai sudah cukup atau melampaui batas. Oleh karena itu diperlukan optimasi untuk menghitung beban transformator gardu induk dengan cara memprediksi beban konsumen dengan metode *roll-up Force down*.

Metode yang digunakan yakni *roll-up force down*. Metode *Roll-up Force down* Penelitian ini menggunakan model agregasi produk yang menggunakan data beban historis konsumen, dengan menggunakan data pengukuran pada transformator gardu induk yang di lakukan oleh PT. PLN. Merupakan satu-satunya penyuplai energi listrik di indonesia yakni PT.PLN, belum maksimal dalam mengevaluasi transformator gardu induk sehingga sering terjadi terbakarnya transformator gardu induk dikarenakan pada pemakaian konsumen melebihi kapasitas transformator, sehingga terjadi pemadaman aliran listrik di wilayah saluran sub sistem dari gardu induk tersebut. Permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana caranya agar pelayanan terhadap konsumen lebih baik. Penelitian ini diharapkan dapat melakukan pengambilan keputusan secara lebih baik untuk dapat menjamin suplai daya listrik konsumen (Ardianto, 2013).

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi transformator pada gardu induk dengan memprediksi beban konsumen, dan berapa besar total bisnis (target) manajemen yang dapat ditanggung transformator dengan kapasitas terpasang sehingga diharapkan tidak terjadi pemadaman energi listrik dikarenakan kapasitas transformator gardu induk tidak mampu menanggung besarnya permintaan konsumen.

## **1.3 Batasan Masalah**

Beberapa lingkup batasan masalah pada penelitian ini adalah berupa:

- Menghitung pemakaian beban konsumen pada transformator
- Menetapkan Berapa besar total bisnis (target) manajemen yang dapat ditanggung transformator dengan kapasitas terpasang

## **1.4 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan ini terdiri lima bab, Sistematika penulisan ini sebagai berikut:

### **BAB 1 : LATAR BELAKANG**

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian batasan masalah dan sistematika penulisan.

### **BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang teori-teori yang digunakan dalam penelitian, mulai dari pengambilan data, persamaan yang digunakan, sampai dengan peralatan yang digunakan.

### **BAB 3 : METODE PENELITIAN**

Dalam bab ini penulis mengemukakan penelitian ini menggunakan diagram fishbone sebagai tahapan tahapan penulisan nya

### **BAB 4 : PEMBAHASAN**

Berisi tentang pembahasan Hasil perhitungan yang telah dilakukan dan diuraikan sesuai dengan persamaan nya

### **BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab 5 berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR PUSTAKA

- Alvian, K. K., & Lisi, F. (2015). Analisa Perkiraan Umur Transformator. *E-journal Teknik Elektro dan Komputer* , 35.
- Ardianto, F. (2013). Studi penentuan pergantian Transformator gardu induk dengan memprediksi beban konsumen. *Berkala Teknik* , 1-3.
- Fadillah, M. B. (2105). Analisis Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik. *Jom FTEKNIK* , 1-2.
- Gazpersz. (1998). *Production Planning and inventory Control*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gultom, P., & Danial. (2016). Studi Susut Umur Transformator Distribusi 20 KV Akibat Beban Lebih. *Fakultas teknik Universitas Tanjung Pura* , 2-3.
- Heathcote, M. J. (1998). *A Practical Technology Of The Power Transformer*. The J & P Transformer Book.
- Sulasno. (2009). *Teknik Konversi Energi Listrik dan Sistem Pengaturan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

