

## Studi Tentang Pergantian Trafo Distribusi BR079 Akibat Beban Lebih Di PT. PLN (PERSERO) ULP Medan Baru

### *Study of BR 079 Distribution Transformer Replacement Due To Overload At PT. PLN (PERSERO) ULP Medan Baru*

Oleh :

R.X. King Sitorus

Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Medan  
Jl. Almamater No.1 Kampus USU 20155 Medan  
kingsitorus@gmail.com

#### *Abstract*

*Study of the effect of overload on the performance of BR 79 PT distribution transformers. PLN (Persero) ULP Medan Baru. Transformer overload occurred in one of the distribution transformers at PT. PLN (Persero) ULP Medan Baru, namely the BR79 Distribution Transformer with a loading amount of 101% exceeding the standard set by SPLN, which is 80%. BR79 distribution transformer before and after Transformer Uprating. The making of this research uses data collection methods by collecting data at ULP Medan Baru, interviewing field supervisors and studying literature that supports problem solving on the BR 79 transformer In solving the problem of overloading the BR 79 transformer, it is carried out by uprating the transformer or replacing a transformer with a larger capacity to 315 Kva from the previous 200 Kva.*

*Keywords: Commutation, Distribution Transformer BR079, Loading*

#### Abstrak

Studi tentang pengaruh beban lebih terhadap kinerja transformator distribusi BR 79 PT. PLN (Persero) ULP Medan Baru. Transformator *overload* terjadi di salah satu transformator distribusi di PT. PLN (Persero) ULP Medan Baru, yaitu Trafo Distribusi BR79 dengan besar pembebanan sebesar 101% melebihi standar yang sudah ditetapkan SPLN yaitu sebesar 80%. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan cara mengatasi masalah Overload pada transformator distribusi BR 79 dan juga untuk mendapatkan besar hasil pembebanan transformator distribusi BR79 sebelum dan sesudah *Uprating* Trafo. Pembuatan penelitian ini menggunakan cara pengumpulan data dengan mengambil data di ULP Medan Baru, mewawancarai pembimbing lapangan dan studi literatur yang mendukung penyelesaian masalah pada transformator BR 79. Dalam menyelesaikan Oleh karenanya dalam mengatasi masalah overload pada trafo BR 79 dilakukan dengan melakukan *uprating* transformator atau pergantian transformator dengan kapasitas yang lebih besar menjadi 315 Kva dari sebelumnya 200 Kva.

Kata Kunci: Pergantian, Trafo Distribusi BR079, Pembebanan

## 1. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang meningkat dan perkembangan perekonomian dan juga teknologi yang semakin maju menyebabkan tingkat kebutuhan akan energi listrik meningkat. Permintaan kebutuhan akan listrik tersebut mengharuskan PT. PLN (Persero) sebagai perusahaan yang bergerak di bidang jasa ketenagalistrikan untuk selalu mengutamakan pelayanan dan kepuasan pelanggan (Wahid, A 2014).

Daerah kota Medan tersendiri mengalami peningkatan permintaan pemasangan baru daya listrik dikarenakan pembangunan pemukiman baru dan kawasan industri yang semakin berkembang. Meningkatnya permintaan pemasangan listrik tersebut tidak diimbangi dengan penambahan peralatan listrik disebabkan keterbatasan cadangan peralatan listrik.

Hal tersebut menyebabkan sistem jaringan listrik yang telah terpasang mengalami beban berlebih dari batas beban peralatan tersebut, Hal tersebut berimbas pada transformator yang merupakan peralatan listrik yang penting dalam sistem pendistribusian listrik.

Transformator tenaga adalah suatu peralatan tenaga listrik yang berfungsi menyalurkan tenaga/daya listrik dari tegangan tinggi ke tegangan rendah atau sebaliknya (mentransformasikan tegangan).

Salah satu kasus mengenai transformator yang mengalami overload beban yaitu terjadi di gardu distribusi BR 79 di wilayah kerja ULP Medan Baru.

Transformator yang mengalami kelebihan beban atau overload ini menyebabkan kerusakan pada komponen yang ada di PHB-TR, yaitu Terbakarnya NT Holder dan NH/NT fuse yang menyebabkan pemadaman listrik di wilayah tersebut.

## 2. TINJAUAN TEORITIS

### Kajian Pustaka

Latar belakang tugas akhir yang diambil, terlebih dahulu peneliti melakukan studi pustaka pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya guna menentukan batasan-batasan masalah yang berkaitan erat dengan topik tugas akhir. Referensi ini kemudian akan digunakan untuk mempertimbangkan permasalahan-permasalahan apa saja yang berhubungan dengan topik tugas akhir. Adapun beberapa referensi tinjauan pustaka yang digunakan sebagai acuan adalah sebagai berikut : menurut penelitian ariyen duri (2020) tentang pengaruh ketidakseimbangan beban terhadap pembebanan dan efisiensi transformator pada gardu distribusi PT. PLN (Persero) ULP sungguminasa Pendistribusian listrik kepada konsumen diupayakan untuk setiap fasa agar arus yang mengalir seimbang pada setiap salurannya. Pembagian arus yang awalnya dilakukan secara merata pada setiap fasanya, tetapi karena penggunaan beban-beban listrik yang tidak serempak atau merata sehingga menimbulkan ketidakseimbangan beban. Ketidakseimbangan beban antara tiap-tiap fasa (fasa R, fasa S, dan fasa T), inilah yang menyebabkan mengalirnya arus dinetralnya transformator. Menurut Agung Aprianto (2010) dalam makalahnya beban lenih terjadi karena beban yang terpasang pada transformator melebihi kapasitas maksimum transformator dan arus beban melebihi arus beban penuh pada transformator. Kelebihan beban akan menyebabkan transformator akan menjadi panas sehingga kawat tidak dapat menahan beban dan mengakibatkan rusaknya belitan kumparan pada transformator.

### Landasan Teori

#### A) Sistem Distribusi Tenaga Listrik

Sistem tenaga listrik pada dasarnya terdiri dari jaringan pembangkit, transmisi dan dan distribusi tenaga listrik yang saling terhubung untuk membangkitkan mentransmisikan dan mendistribusikan tenaga listrik. Untuk digunakan pada pelanggan mempunyai manfaat dan fungsi sistem tenaga listrik sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, maka pengembangan sistem harus dilakukan melalui desain yang cermat dan pertimbangan yang luas dari semua aspek yang relevan untuk mengelola sistem tenaga yang akan dibangun dengan cara terbaik, terpercaya, aman, dan efektif serta ekonomis.

Bagian sistem tenaga listrik yang paling dekat dengan pelanggan adalah sistem distribusi tenaga listrik. Berdasarkan nilai tegangannya, sistem distribusi tenaga listrik diklarifikasikan menjadi dua jenis yaitu sistem distribusi daya primer dan sistem distribusi daya sekunder. Distribusi primer adalah jaringan distribusi tegangan menengah (20kV) dan merupakan jaringan penyulang (*feeder*), jaringan ini berawal dari sisi sekunder transformator daya yang terhubung ke gardu induk hingga sisi primer transformator distribusi yang terhubung pada tiang-tiang saluran sedangkan distribusi sekunder adalah jaringan tenaga listrik yang termasuk dalam kategori tegangan rendah yaitu (380/220V).

## B) Sistem Distribusi Primer

Sistem distribusi primer, sering disebut Sistem Jaringan Tegangan Menengah (JTM) dengan tegangan operasi nominal 20 kV atau 11,6 kV. Jaringan ini yang mendistribusikan energi listrik dari gardu induk ke gardu distribusi. Bagian-bagian sistem distribusi primer terdiri dari :

1. Transformator Daya, berfungsi untuk menurunkan Tegangan.
2. Pemutus Tegangan, berfungsi sebagai pengaman yaitu pemutus daya.
3. Penghantar, berfungsi sebagai penghubung daya.
4. Gardu Hubung, untuk menyalurkan daya ke Gardu distribusi tanpa mengubah tegangan.
5. Gardu Distribusi, untuk menurunkan Tegangan 20 kV ke 220-380 V Untuk pengelompokan bagian distribusi , yang merupakan bagian-bagian distribusi primer secara umum.

## C) Sistem Distribusi Sekunder

Sistem distribusi sekunder, sering disebut system jaringan tegangan rendah (JTM) dengan tegangan operasi nominal 220/380 volt.jaringan ini yang mendistribusikan energi listrik dari gardu distribusi ke pelanggan. Sistem distribusi sekunder, merupakan salah satu bagian dalam sistem distribusi. Melihat letaknya, sistem distribusi ini merupakan bagian yang langsung berhubungan dengan konsumen, jadi sistem ini berfungsi menerima daya listrik dari sumber daya (transformator distribusi), juga akan mengirimkan serta mendistribusikan data tersebut ke konsumen.

## 3. METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Metode yang dilakukan dengan cara pengambilan data langsung ke lokasi. Untuk mendapatkan data data gardu yang akurat penulis langsung ke lokasi yaitu dengan melakukan pengambilan data sebelum dan setelah dilakukan pergantian trafo.

### Prosedur Penelitian

Mencari dan mengumpulkan data-data dari buku, jurnal, artikel- artikel dan sumber pustaka lainnya yang ada hubungannya dengan permasalahan yang dibahas dalam laporan akhir ini.

### Pengambilan Data

Pengambilan dari data-data sendiri dilakukan di PT. PLN (Persero) ULP Medan Baru yang kemudian dijadikan sebagai bahan dalam penulisan tugas akhir. Metode pengambilan data dengan cara pengukuran langsung dilokasi, dan melakukan wawancara kepada para pegawai yang ahli dalam bidangnya.

### Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

1. Observasi Penulis melakukan observasi di PT PLN (Persero) ULP Medan Baru khususnya pada Transformator Distribusi pada Jl. Pasar I tanjong sari, yakni tempat penelitian terhadap pergantian Trafo dalam mengatasi beban lebih.
2. Teknik Analisis Data Dalam penelitian ini, teknik analisa data yang digunakan adalah analisa deskriptif dan simulasi. Data-data yang diperoleh dari suatu instansi dalam bentuk data lengkap. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan beberapa refrensi dalam bentuk jurnal yang memiliki kaitan dengan judul tugas akhir, selanjutnya melakukan pengambilan data di PT. PLN (Persero) ULP Medan Baru.

## Data-Data Transformator

Data data transformator yang digunakan Untuk memperoleh data data yang dibutuhkan dalam perhitungan, maka digunakan sebuah transformator tiga phasa dengan data data tersebut.

Spesifikasi Trafo Tiang adalah sebagai berikut :

1. Data trafo sebelum pergantian

Trafo BR-79

Daya	: 200 kVA
Tegangan primer	: 20 KV
Tegangan sekunder	: 400 Volt
Frekuensi	: 50 Hz
Posisi tap	: 3/5
Merk	: TRAFINDO-BARU
Trafo	: 3 phasa
Arus primer	: 5,8 Amp
Arus sekunder	: 288,7 Amp

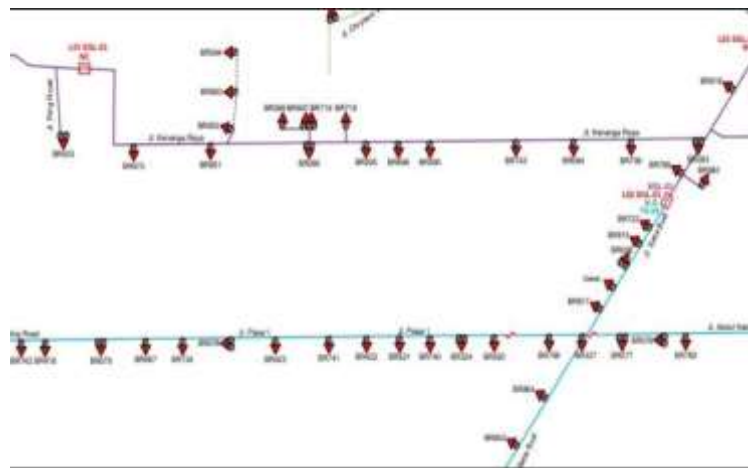
2. Data trafo setelah pergantian

Daya	: 315 kVA
Tegangan primer	: 20 KV
Tegangan sekunder	: 400 Volt
Frekuensi	: 50 Hz
Posisi tap	: 3/5
Merk	: TRAFINDO-BARU
Trafo	: 3 phasa
Arus primer	: 9,7 Amp
Arus sekunder	: 454,7 Amp

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Lokasi Gardu Distribusi

Trafo distribusi BR 79 merupakan trafo distribusi yang mengalami *overload*.



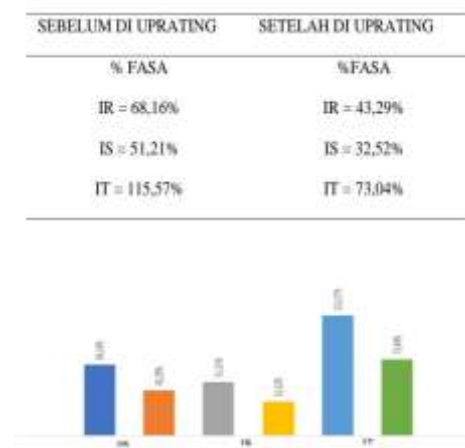
Gambar 1. *Single Line Diagram* ULP Medan Baru

Ketidakoptimalan kerja pada sebuah Trafo akibat beban lebih yang mengakibatkan mutu pelayanan kepada konsumen PT. PLN (Persero) berkurang dan yang lebih merugikan ialah dapat mengakibatkan kerusakan pada Trafo. Hal inilah yang terjadi pada Trafo BR 79 yang mengalami beban lebih. Untuk permasalahan tersebut dapat diatasi dengan melakukan Uprating Trafo guna mengurangi beban lebih dan perbaikan *drop*.

#### Analisa Data

Berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan yaitu besar pembebanan suatu Trafo yang diizinkan adalah sebesar 80% dari kapasitas Trafo. Sehingga trafo BR 79 dinyatakan sebagai Trafo *overload* dikarenakan persentase pembebanan yang melebihi ketentuan yaitu 101%.

Untuk menjaga kontinuitas penyaluran energi listrik dan mutu pelayanan pada pelanggan, maka pihak PLN mengambil tindakan untuk melakukan perbaikan sebagaimana mestinya hingga dapat mengatasi kondisi *overload* suatu Trafo. Namun dalam penelitian ini, penulis hanya melakukan analisis terhadap sebuah Trafo guna mengatasi kondisi tersebut, dan objek pada penelitian ini berpusat pada Trafo BR 79 yang mengalami beban lebih (*overload*).



Gambar 2. Hasil Analisa Data pada Trafo BR 79

#### Analisis Tindakan

Peneliti menemukan upaya penanganan ataupun rencana tindak lanjut yang dilakukan pihak PT. PLN (Persero) ULP Medan Baru adalah menggunakan metode *uprating* yaitu dengan menambahkan daya transformator dari 200 kVA di uprating menjadi 315 kVA. Hal tersebut sesuai dengan penelitian oleh Samsurizal & Hadinoto (2020) bahwa salah satu upaya penanganan kasus *Overload* adalah metode *uprating*. Metode *uprating* transformator berfungsi untuk mengatasi kasus *overload* pada transformator. Metode ini paling sederhana atau mudah tanpa persyaratan apapun untuk mengatasi transformator *overload*.

##### 1. Finansial

Metode penambahan daya transformator atau metode *uprating* adalah metode menambahkan daya, sebagai contoh dari 200 kVA menjadi 400 kVA sedangkan beberapa jenis transformator seperti transformator sisip harus melakukan beberapa perencanaan diantaranya mengenai perhitungan finansial, lahan, waktu, tempat seperti diperkotaan, material, penjualan kVA terhadap konsumen. Selain daripada itu, metode transformator sisip jauh lebih mahal dibandingkan dengan metode uprating transformator dikarenakan metode ini hanya menambah kapasitas daya yang lebih besar dari daya sebelumnya.

## 2. Lahan

Saat ingin melakukan *uprating* transformator hanya menambah daya yang lebih besar dari daya sebelumnya sehingga tidak perlu membutuhkan lahan yang luas bahkan material tambahan juga tidak diperlukan.

## 5. PENUTUP

### Kesimpulan

Untuk menanggulangi gangguan beban lebih pada trafo dapat dilakukan Tindakan inspeksi berkala, penyisipan transformator, dan manajemen transformator seperti *uprating* daya trafo ke daya yang lebih besar. Dari hasil perhitungan manual didapatkan nilai persentase pembebanan Trafo sebelum dilakukan *Uprating* Trafo yaitu 101% dan setelah dilakukan *Uprating* Trafo yaitu 64,21%, sehingga mengalami penurunan sebanyak 36,79%.

### Saran

Diharapkan kepada petugas untuk melakukan pemeliharaan secara inspeksi berkala dan melakukan penyesuaian NT *Fuse*, agar proteksi yaitu NT *fuse* ataupun yang lainnya dapat bekerja dengan baik dan mengamankan transformator dari beban lebih. Untuk memberikan informasi kepada pembaca mengenai beban lebih (*overload*) khususnya sebagai bahan rujukan bagi mahasiswa yang membahas hal yang sama dan sebagai pengembangan pengetahuan bagi penulis.

### DAFTAR PUSTAKA

- Kadek, Wahyudi, Widiatmika. 2018. Analisis Penambahan Transformator Sisipan Untuk Mengatasi Overload Pada Transformator DB0244 Di Penyulang Sselangka.
- Najmul, Fadli. 2017. Analisis Pemasangan Transformator Sisipan Pada Saluran Transformator Distribusi Penyulang Pugutan.
- Partaonan, Adam Muhammad Dan Prabowo. 2019. Analisis Penambahan Trafo Sisip Sisi Distribusi 20 Kv Mengurangi Beban Overload Dan Jatuh Tegangan Pada Trafo B1 11 Rayon Tanah Jawa Dengan Simulasi Etap.
- Samsurizal, & Hadinoto, B. 2020. Studi Analisis Dampak Overload Transformator terhadap Kualitas Daya di PT PLN (Persero) UP3 Pondok Gede. Kilat, 136-142.
- Sudiartha. W, Sutawinaya. 2016. Manajemen Trafo Distribusi 20KV Antar GarduBL031 Dan BL033 Penyulang Liligundi Dengan Menggunakan Simulasi Program Etap.