

# Sistem Kerja Relay Buchholz Pada Transformator Daya 150 KV di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Belawan

**Parwendi Anata, Yusmartato, Ramayulis Nasution**

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, UISU-Medan

[yusmartato@ft.uisu.ac.id](mailto:yusmartato@ft.uisu.ac.id); [ramayulis@ft.uisu.ac.id](mailto:ramayulis@ft.uisu.ac.id)

## Abstrak

*Penulisan Laporan Kerja Praktik ini mempunyai beberapa tujuan, yaitu: Sebagai tugas wajib bagi mahasiswa Teknik Elektro FT.UISU setelah melaksanakan Kerja Praktik (KP) diperusahaan, Mengetahui Sistem Kerja Relay Buchholz Pada Transformator Daya 150 KV. Untuk mengetahui siklus pembangkitan PLTGU di PT PLN (Persero) UPGK Belawan. Membandingkan dan memperluas teori yang diperoleh dibangku kuliah dengan yang ada di lapangan. Membuka wawasan mahasiswa agar dapat mengetahui dan memahami aplikasi ilmunya di dunia industri pada umumnya serta mampu menyerap dan bersosialisasi dengan dunia kerja secara utuh. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami sistem kerja di dunia industri sekaligus mengadakan pendekatan masalah secara utuh. Relay Buchholz dirancang oleh Max Buchholz (1875-1956) pada tahun 1921, relay ini digunakan pada transformator atau peralatan listrik lainnya yang menggunakan rendaman minyak sebagai media isolasi atau pendingin pada peralatan tersebut. Relay Buchholz adalah jenis relay proteksi yang bekerja bila terjadi hubung singkat pada transformator. Relay ini tidak responsive terhadap tekanan eksternal*

**Kata Kunci :** Relay Buchholz, Transformator, Listrik, Gangguan

## I. PENDAHULUAN

Di perusahaan PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Belawan ada 2 unit jenis pembangkit listrik yaitu pembangkit listrik tenaga gas dan uap. Di mana biasanya pembangkit ini dinamakan gas turbine (pembangkit tenaga gas) dan steam turbine (pembangkit tenaga uap).

Dalam sistem penyaluran tenaga listrik baik dalam tegangan tinggi yakni jaringan transmisi maupun untuk tegangan rendah (low voltage) yakni jaringan distribusi dibutuhkan sistem penyaluran yang baik dan sesuai dengan standar artinya berkelanjutan tanpa adanya gangguan baik secara teknis maupun non teknis, untuk melanjutkan hal tersebut maka dibutuhkan alat proteksi yang baik agar dapat mendeteksi gangguan maka dibutuhkan relay.

Peralatan proteksi atau Relay adalah suatu alat yang bekerja secara otomatis untuk mengatur atau memasukan suatu rangkaian listrik yakni rangkaian trip atau alaram, akibat adanya perubahan lain dan juga digunakan di dalam transformator, misalnya gangguan yang menimbulkan gas, tekanan yang berlebihan, hubung singkat, suhu yang berlebih dan hubung singkat antara fasa dengan tangki trafo dan titik netral trafo yang ditanahkan.

## II. WAKTU DAN TEMPAT PKL

Waktu yang ditetapkan untuk melaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) adalah 25 Januari 2022 – 25 Februari 2022, yang telah dilaksanakan di PT PLN (Persero) Unit Pelaksana

Pengendalian Pembangkitan Belawan pada bagian Har Listrik PLTGU Belawan yang beralamat di Jl. P. SicanangNo. 1 Belawan, Medan.

### 2.1 Makna Logo PT PLN (Persero)

Berikut ini logo perusahaan dari PT PLN (Persero):



**Gambar 1.** Logo PLN

Bentuk warna dan makna lambing perusahaan resmi yang digunakan adalah sesuai yang tercantum pada Lampiran Surat Keputusan Direksi Perusahaan Umum Listrik Negara No: 031/DIR/76 Tanggal: 01 Juni 1976, mengenai Pembakuan Lambang Perusahaan Umum Listrik Negara.

Logo suatu perusahaan merupakan symbol yang mencerminkan perusahaan tersebut. Logo pun merupakan bagian dari identitas perusahaan (corporate identity), identitas tersebut merupakan suatu hal yang memungkinkan perusahaan dapat dikenal dan memiliki perbedaan dengan perusahaan lain.

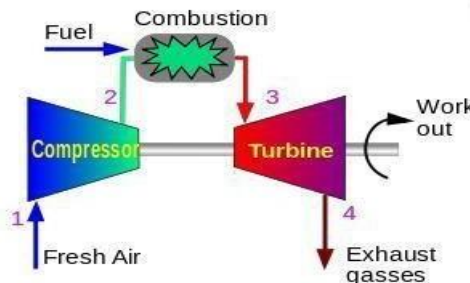
PT PLN (Persero) mempunyai logo atau lambing yang dijadikan sebagai identitas

perusahaan dengan tujuan agar pelanggan, konsumen atau public pada umumnya dapat mengenal dan mengingat perusahaan. Adapun logo yang digunakan oleh PT PLN (Persero) adalah Petir yang telah lama digunakan PT PLN (Persero) beserta satuannya. Berikut merupakan makna dari bagian – bagiannya dari logo PLN.

### 2.2 Unit Pembangkit Di PT PLN (Persero) UPPDK Belawan

Di perusahaan PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Belawan ada 2 unit jenis pembangkit listrik yaitu pembangkit listrik tenaga gas dan uap. Di mana biasanya pembangkit ini dinamakan gas turbine (pembangkit tenaga gas) dan steam turbine (pembangkit tenaga uap).

### 2.3 Gas Turbine



Gambar 2. Gas Turbine

Turbin gas merupakan mesin panas pembakaran dalam, dimana proses kerjanya seperti motor bakar, atau jelasnya turbin gas adalah mesin yang mengubah energy panas ke energy mekanik yang menghasilkan dorongan. Turbin gas memiliki kompresor untuk supply dan menaikkan tekanan udara, kompresor dipasang dengan turbin dan ruang pembakaran berada ditengahnya. Sistem turbin gas memiliki tiga komponen utama, yaitu kompresor, ruang bakar dan turbin seperti gambar di atas.

## III. TINJAUAN PUSTAKA

### 3.1. Pengertian Relay Buchholz

Relay Buchholz dirancang oleh Max Buchholz (1875-1956) pada tahun 1921, relay ini digunakan pada transformator atau peralatan listrik lainnya yang menggunakan rendaman minyak sebagai media isolasi atau pendingin pada peralatan tersebut.

Ketika kegagalan terjadi di dalam peralatan tersebut, yaitu pada isolasi minyak, panas yang diproduksi oleh aliran listrik, sehingga membuat kualitas minyak menurun dan sebagai hasilnya muncul gelembung gas. Relay Buchholz adalah perangkat keamanan utama transformator terletak dibagian atas antara main tank dan konservator, menggunakan alarm atau pemutus sirkuit dengan

mendeteksi gas yang dihasilkan atau tekanan internal peledak. Relay ini bekerja pada gas dan minyak yang dioperasikan transformator (rated > 500 kVA).

Timbulnya gas dapat diakibatkan oleh beberapa hal, diantaranya adalah:

1. Hubung singkat antar lilitan pada atau dalam fasa
2. Hubung singkat antar fasa
3. Hubung singkat antar fasa ke tanah
4. Busur api listrik antar laminasi
5. Busur api listrik karena kontak yang kurang baik

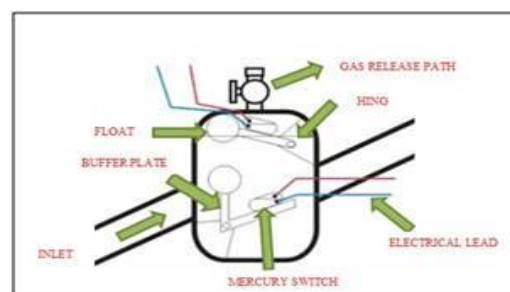
Relay Buchholz akan mendeteksi:

1. Gas yang akan dihasilkan dalam transformator
2. Lonjakan surja minyak dari tangki konservator
3. Hilangnya minyak dari konservator (level minyak sangat rendah)
4. Gangguan yang terjadi pada trafo akan menghasilkan gas seperti karbon monoksida, hidrogen, dan berbagai macam gas hidrokarbon
5. Diantara rangka dan trafo dipasang relay Buchholz yang akan meyerap gas produksi akibat kerusakan minyak.


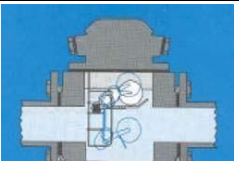
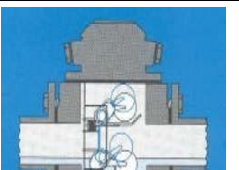
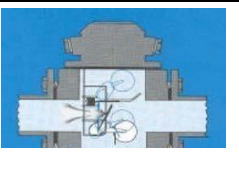
### 3.2 Prinsip Kerja Relay Buchholz

Konstruksi relay ditunjukkan pada gambar dilengkapi dengan dua buah pelampung (floating-rest) yaitu pelampung atas dan bawah, yang terbuat dari besicor yang diambangkan di permukaan minyak dengan posisi ketinggian yang berbeda, masing-masing dari pelampung mempunyai kontak bantu (auxiliary contact). Pelampung ini dapat berputar disekitar sumbu dan masing-masing pelampung terdapat kontak merkuri yang melekat agar kontak dapat berputar dengan sudut tertentu.

Ketika terjadi gangguan secara bertahap pelampung atas akan bertindak. Dalam kasus ini, jika gas yang dihasilkan dalam tangki cukup banyak, maka gas tersebut akan menggerakkan pelampung atas sehingga kontak bantu akan bekerja “close atau open” tergantung mana yang akan dipergunakan, dan pelampung atas membuat kontak merkuri beroperasi sehingga relay berfungsi sebagai alarm (*warning-signal*).



Gambar 3. Bagian Relay Buchholz

	Relay Buchholz
	Relay Buchholz mengindikasikan alarm saat gas yang terbentuk terjebak di rongga relay Buchholz dengan mengaktifkan satu pelampung
	Relay Buchholz mengindikasikan trip saat gas yang terbentuk terjebak di rongga relay Buchholz dengan mengaktifkan kedua pelampung
	Relay Buchholz mengindikasikan trip saat muncul tekanan minyak yang tinggi kearah konservator.

Gambar 4. Relay Buchholz

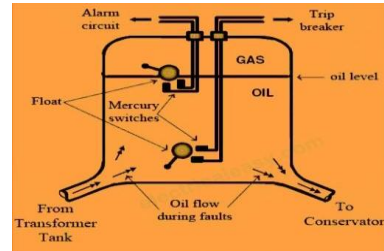
Setiap kali terjadi kesalahan kecil dalam perangkat listrik, panas dihasilkan oleh arus gangguan. Panas yang dibuat menyebabkan dekomposisi gelembung minyak dan gas perangkat listrik dibuat. Gelembung gas ini berjalan kearah atas dan diperoleh terkumpul di dalam relay Buchholz. Gas yang terkumpul memindahkan minyak dalam Relay Buchholz dan oleh karena itu perpindahannya serupa dengan jumlah gas yang dikumpulkan. Dilokasi oli menyebabkan float yang lebih tinggi menutup sakelar merkuri yang lebih tinggi untuk menghubungkan rangkaian alarm. Karenanya, begitu kesalahan kecil terjadi, maka alarm akan diaktifkan.

Kuantitas gas yang dikumpulkan menentukan kekerasan yang terjadi. Diseluruh kesalahan kecil, pembuatan gas tidak cukup untuk memindahkan float yang lebih rendah. Karenanya, di seluruh patahan kecil float bawah tidak akan berubah. Selama kesalahan utama, seperti bagian earth short, panas yang di hasikan tinggi dan jumlah gas yang di buat terlalu besar. Jumlah gas yang sangat besar ini dapat mengalir ke atas secara merata, namun gerakannya cukup tinggi untuk memiringkan pelampung dari dalam relay buchholz.

Selama kasus ini terjadi pelampung yang lebih rendah dapat mngemabil saklar merkury yang kurang lebih renda yang dapat menyebabkan trip trafo dari supplay

### 3.3 Konstruksi Relay Buchholz

Relay Buchholz terdiri dari dua elemen, yaitu elemen atas, dan elemen bawah. Dimana elemen atas mencakup sakelar jenis merkuri yang terhubung ke pelampung. Demikian pula, elemen bawah terdiri dari sakelar merkuri yang meningkat pada flap jenis bereng sel yang terletak di garis lurus aliran minyak. Di sini, aliran minyak dari transformator ke konservator yang bersentuhan dengan pelampung lainnya.



Gambar 5. Konstruksi Relay Buchholz

### 3.4 Fungsi Relay Buchholz

Berfungsi untuk mengamankan trasformator dari terjadinya gangguan yang disebabkan adanya tekanan minyak yang cukup besar dan pembentukan gelembung gas yang mudah terbakar. Gas yang dihasilkan berupa gas seperti karbon monoksida, hidrogen, dan berbagai macam gas hidrokarbon.

Relay ini bekerja bila terjadi salah satu dari kejadian berikut:

1. Terjadi akumulasi gas pada oil, sehingga *pressure high*
2. Terjadi kebocoran oil di konservator, sehingga level *low*
3. Terjadi perubahan kecepatan aliran *flow* dari main oil tank ke konservator

## IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari laporan kerja praktik adalah sebagai berikut:

1. Relay Buchholz adalah jenis relay proteksi yang bekerja bila terjadi hubung singkat pada transformator
2. Relay ini tidak responsive terhadap tekanan eksternal
3. Peralatan proteksi atau relay adalah suatu alat yang bekerja secara otomatis untuk mengatur atau memasukkan suatu rangkaian listrik yakni ( rangkaian trip/ alarm). Akibat adanya perubahan lain dan juga digunakan untuk mendeteksi dan mengamankan tranformator terhadap bagian macam gangguan di dalam transformator, misalnya gangguan yang menimbulkan gas, tekanan-tekanan berlebihan, hubung singkat, suhu yang berlebih, dan hubung singkat antara fasa dengan tangki trafo dan titik netral trafo yang ditanahkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. A. Jerryansyah, 2015, *Sistem Proteksi Reley Arus Lebih Pada Transformator-I 30 Mva Tegangan 70/20 Kv Di Gardu Induk Seduduk Putih Palembang*, pp. 5–26, [Online]. Available:<http://eprints.polsri.ac.id/1717/%0Ahttp://eprints.polsri.ac.id/1717/3/BabII.pdf>.
- [2]. B. Setyoko, 2006, *Analisa Efisiensi Performa HRSG (Heat Recovery Steam Generation)*, Traksi, vol. 4, no. 2, p. 56, 2006.
- [3]. B. Setyoko, 2006, *Analisa Efisiensi Performa HRSG (Heat Recovery Steam Generator)*, Traksi, vol. 4, no. 2, p. 56.
- [4]. D. I. Wijaya et al., 2016, *Power Plant*, vol. 4, no. 2.
- [5]. A. Azis, 2019, *Palembang*, vol. 4, no. 2, pp. 332–344.
- [6]. <http://www.rahman.net/2013/09/relat-proteksi-pada-transformator.html>
- [7]. <http://Electricdot.wordpress.com/2011/10/26/jenis-jenis-relay-pengaman-pada-trasformer.html>
- [8]. S. M. I Gusti Ketut Sukadana, “Teori Turbin Gas dan Jet Propulsi,” p.52, 2015