Jurnal Ilmiah Teknik Elektro UML (JITRO-UML)
Vol. 06, No. 01, Hlm. 26 - 30, 2023
e-ISSN 2746-1750

Analisa Penggunaan Dioda *Reverse* Bias Pada Kontraktor PMS PT.PLN (PERSERO) Gardu Induk Martapura

Fitriono[1],Wahyu Dimas Tri Anggoro[2] , Yenni Afrida[3]

[123] Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Lampung
Jl. H. Zainal Abidin Pagar Alam No.14 Bandar Lampung 35142
E-mail: trianggorowahyudimas@gmail.com
Yenniafrida2016@gmail.com

ABSTRAK

The diode is a component that plays an important role in the world of electronics, its function as a rectifier has played a large role in the development of electricity. Departing from these problems, the author wants to analyze the use of diodes in PMS contactors. In this paper the author will analyze the use of reverse biased diodes on PMS contactors owned by PT. PLN (Persero) Martapura Substation.
The use of a reverse bias diode in the PMS contactor aims to minimize the damage that occurs to the contactor when operating during a blackout. The author will make a reverse bias diode design using the Electronics Workbench application. In addition, the application will be used for design simulations that have been made. The design in the form of a simulation will be practiced in physical form so that it can be tested on its function.The test is carried out by comparing the self-induction voltage when the contactor uses a reverse bias diode and when it is not used. To produce a self-induction voltage, there is a certain time span which will be the parameter in the test. After collecting the data, an analysis will be carried out in this test. Based on the data obtained, the authors state that by using a reverse biased diode, the self-induction voltage is more stable, there are no voltage spikes.

Keywords: Diode, Self induction, reverse bias, PMS.

1. Pendahuluan

Dioda pada umumnya merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai penyearah (rectifier) untuk mengubah tegangan bolak-balik (AC) menjadi tegangan searah (DC). Dioda menjadi sangat penting karena hamper semua peralatan elektronika memerlukan sumber arus searah (DC). Dioda daya mempunyai spesifikasi yang sama dengan dioda biasa pada umumnya, perbedaan yaitu dioda daya mempunyai kapasitas daya (arus dan tegangan) yang lebih tinggi dari dioda-dioda sinyal biasa, namun kecepatan penyaklaran pada dioda daya relatif lebih rendah.

Dioda bersifat menghantarkan arus pada tegangan maju dan menghambat arus pada aliran tegangan balik. Dari sifat ini, dioda memiliki berbagai fungsi penting dalam suatu rangkaian sebagai komponen elektronika. Fungsi dari dioda antara lain adalah sebagai penyearah untuk komponen dioda bridge, sebagai penstabil tegangan pada komponen dioda zener, sebagai pengaman atau sekering, sebagai pengganda tegangan, dan sebagainya. Dioda juga berhubungan dengan tegangan, kuat arus dalam sebuah rangkaian arus bolak balik. Melihat karakteristik diodada yayang mempunyai kapasitas daya yang lebih tinggi dari dioda biasa, maka sering kali dioda daya digunakan di dalam rangkaian elektronika sebagai penyearah. Selain sebagai penyearah, dioda daya juga sering kali digunakan sebagai freewheeling (bypass) pada regulator-regulator penyakelaran, rangkaian pemisah, rangkaian umpan balik dari beban kesumber, dan lain-lain.

Seiring dengan memaksimalkannya pelayanan kepada pengguna listrik Ogan Komering Ulu Timur dan juga seringnya terjadinya kerusakan pada kontrol PMS di Gardu Induk Martapura maka dari itu dengan pengetahuan penulis, penulis ingin memasang dioda *reverse* bias pada seluruh PMS yang ada di Gardu induk Martapura. Pada Gardu Induk Martapura memiliki dua puluh dua PMS yang terpasang dan masih berfungsi. PMS setidaknya menggunakan dua buah kontaktor yang memiliki fungsi untuk sebagai perintah gerak *close/open* atau saklar pemutus dan penghubung tegangan dengan menggunakan metode kumparan dan induksi magnet dan seiring

dengan penggunaannya kontaktor sering mengalami kendala yaitu kerusakan pada koil yang terdapat pada kumparannya sendiri.

Pada tugas akhir ini penulis ingin memasang dioda *reverse* bias pada kontak A1 dan A2 koil kontaktor sebagai solusi untuk menghilangkan *self induction*. Efek dari *self induction* ini menimbulkan tegangan pada ujung ujung kumparan yang "sangat besar" bisa beberapa puluh, ratusan bahkan ribuan volt dalam waktu yang sangat singkat sehingga dapat merusak kumparan atau koil pada kontaktor PMS, maka dari itu penulis mencoba untuk memasang Dioda *reverse* bias ini pada koil kontaktor di masing - masing PMS.

2. Kajian Pustaka

2.1. Pemisah atau PMS

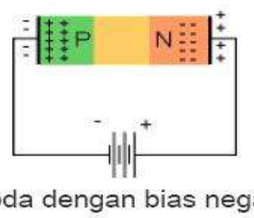
Pemisah Atau PMS merupakan suatu peralatan sistem tenaga listrik yang berfungsi sebagai sakelar pemisah rangkaian listrik dalam kondisi bertegangan atau tidak bertegangan tanpa arus beban. Penempatan PMS terpasang di antara sumber tenaga listrik dan PMT untuk PMS busbar serta antara PMT dan Line/ Jaringan untuk PMS line, khusus untuk PMS line dilengkapi dengan PMS tanah (Earthing Switch) untuk tujuan tertentu.

2.2. Transformasi Daya

Trafo merupakan peralatan statis dimana rangkaian magnetic dan belitan yang terdiri dari 2 atau lebih belitan, secara induksi elektromagnetik, mentransformasikan daya (Arus dan Tegangan) sistem AC ke arus dan tegangan lain pada frekuensi yang sama (IEC 60076-1 Tahun 2011). Trafo menggunakan prinsip elektromagnetik yaitu hukum hukum ampere dan induksi faraday, dimana perubahan arus atau medan listrik dapat membangkitkan medan magnet dan perubahan medan magnet / fluks medan magnet dapat membangkitkan tegangan induksi.

2.3. Dioda

Dioda ditemukan oleh J.A Fleming pada tahun 1904, seorang ilmuwan dari inggris (1849-1945). Mungkin bagi anda seorang yang hobby dengan elektronika atau seorang sarjana elektro, mungkin anda sudah sangat familiar dengan komponen elektronika yang namanya dioda. Bahkan untuk memahami cara kerjanya mungkin sangat mudah sekali bagi anda. Dioda adalah salah satu komponen yang sangat sering digunakan seperti halnya resistor dan kapasitor. Secara sederhana sebuah dioda bisa kita asumsikan sebuah katup, dimana katup tersebut akan terbuka manakala air yang mengalir dari belakang katup menuju kedepan, sedangkan katup akan menutup oleh dorongan aliran air dari depan katup. Atau untuk bisa lebih mengetahui teori dasar dari dioda, berikut saya kan membahasnya.



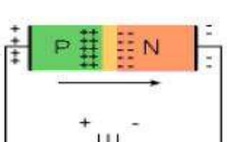
Gambar 2.1 Dioda bias mundur

2.4. Induktor

Induktor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menghasilkan medan magnetik, tegangan induksi atau arus induksi. Induktor bekerja menurut hukum Faraday. Induktor tidak lain adalah lilitan kawat pada sebuah coker atau inti logam. Pada saat arus listrik (i) melewati lilitan kawat ini, maka akan timbul fluks magnetik (NΦ) di sekitar induktor yang besarnya proporsional dengan kuat arus listrik yang melewatinya. Gambar berikut ini menunjukan macam-macam induktor yang sering dijumpai dalam komponen elektronika.

3. Metodologi

Terdapat 14 PMS yang beroprasi dari total 22 PMS di PT. PLN (Persero) UIP3B Sumatera, Unit Pelaksana Transmisi Bengkulu, Unit Layanan Transmisi dan Gardu Induk Baturaja, Gardu Induk Martapura. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian yang membahas tentang "Penggunaan Dioda Reverse Bias Pada Kontaktor PMS" ini agar dapat menjadi opsi yang bertujuan untuk meminimalisir kerusakan kontaktor pada PMS saat beroperasi Open/Close ketika ada pemadaman terjadwal ataupun pemadaman yang bersifat emergency atau mendadak di PT. PLN (Persero) UIP3B Sumatera, Unit Pelaksana Transmisi Bengkulu, Unit Layanan Transmisi dan Gardu Induk Baturaja, Gardu Induk Martapura.

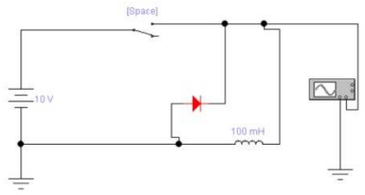


3.1. Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada penelitian ini peneliti menggunaka teknik observasi, literatur dan wawancara.

3.2. Rancang Bangun Alat

Berikut gambar rangkaian yang di buat pada aplikasi Electronics *Workbench* juga merupakan alat untuk simulasi pengujian peralatan.



Gambar 3.1 Rangkaian Simulator Uji Dioda Reverse Bias

Setelah membuat rangkaian pada aplikasi electronics workbench penulis membuat rangkaian yang sesuai dengan rangkaian yang telah di buat sebelumnya, pengujian alat dapat dilakukan secara langsung atau simulasi dengan menggunakan aplikasi EWB.

3.3. Instruksi Kerja Pengujian Alat Dioda Reverse Bias

Terdapat dua metode atau dua cara untuk melakukan pengujian alat dioda reverse bias, yaitu dengan pengujian secara langsung ataupun simulasi menggunakan aplikasi.

3.4. Spesifikasi Peralatan

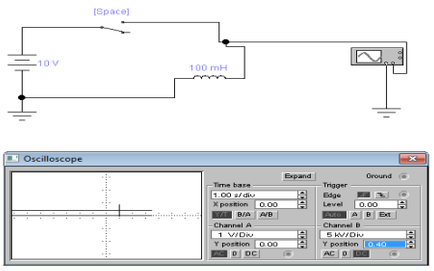
Tabel 3.1 Data Spesifikasi Peralatan dan Bahan.

Nama	Spesifikasi	Jumlah	Satuan
Akrilik	3 Inch	2	Cm
Socket	30*30	4	Buah
Banana	-	16	Buah
Skun I	-	30	Cm
Isolasi Bakar	-	50	Cm
Kabel Merah	0.75 mm	50	Cm
Kabel Hitam	0.75 mm	1	Buah
PCB Kotak	-	1	Buah
Kabel Ties	10*10	5	Buah
Terminal	10 mm	1	Buah
Kabel MCB	3 Ampere	1	Buah
Konektor	110 VDC	1	Buah
Dioda	3 Ampere	1	Buah

3.5. Data Pengujian

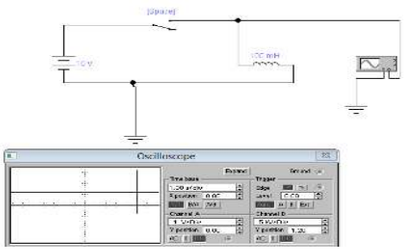
Tabel 3.2 Data Pengujian 1 (Tanpa Dioda *Reverse* Bias)

Tegangan Sumber	Induktansi	Waktu On (Detik)	Tegangan *Self Induction*
10 Volt	100 Mh	1 2 3 4 5	5 Kv 9 Kv 12 Kv 16 Kv 20 Kv



Gambar 3.1 Percobaan tanpa dioda dengan waktu 1 detik

Pada gambar 4.3 percobaan tanpa dioda selama 1 detik bahwa apabila kumparan pada kontaktor magnit tidak diberi proteksi Self Induction dapat menghasilkan tegangan sebesar 5 KV.

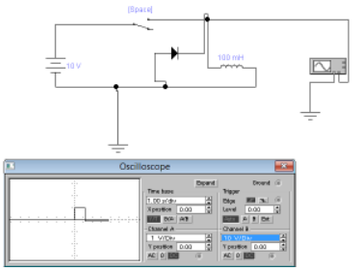


Gambar 3.2 Percobaa tanpa dioda dengan waktu 5 detik

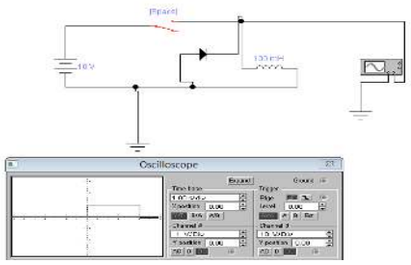
Dari duaa percobaan tanpa proteksi Self Induction, pada gambar 3.1 dan 3.2 diperoleh hasil bahwa, besarnya tegangan Self Induction dipengaruhi oleh waktu pengisian atau lama waktu mematikan tegangan sumber, semakin lama waktu pengisian semakin besar pula dihasilkannya tegangan Self Induction.

Tabel 3.3 Data Pengujian 2 (Dengan Dioda Reverse Bias)

Tegangan Sumber	Induktansi	Waktu On (Detik)	Tegangan *Self Induction*
10 Volt	100 Mh	1 2 3 4 5	10 V 10 V 10 V 10 V 10 V



Gambar 3.3 Percobaan dengan dioda reverse bias dengan waktu 1 detik

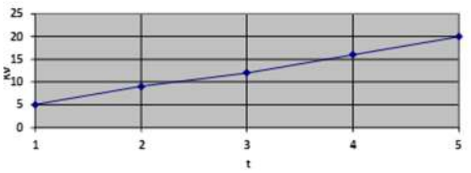


Gambar 3.4 Percobaan dengan dioda reverse bias dengan waktu 5 detik

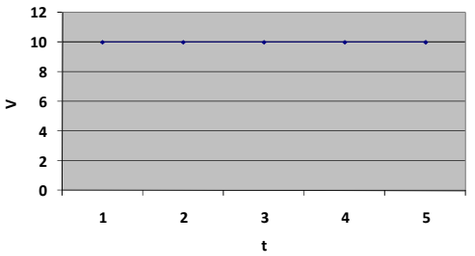
Dari beberapa percobaan dengan proteksi Self Induction dengan menggunakan komponen elektronik dioda reverse bias dari gambar 4.8 sampai gambar 4.12 bahwa setelah dipasang proteksi tegangan Self Induction langsung Hilang dan menjadi normal karena dihubung singkatkan oleh dioda reverse bias.

4. Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukannya beberapa kali analisa dan experimen dapat diambil beberapa point penting bahwa setelah digunakannya proteksi induksi diri, tegangan sumber dan tegangan induksi diri tetap seimbang atau dapat dikatakan normal tanpa lonjakan yang signifikan.



Gambar 4.1 Grafik Sebelum Menggunakan Dioda Reverse Bias



Gambar 4.2 Grafik Sesudah Menggunakan Dioda Reverse Bias

5. Kesimpulan

Dari hasil Pelaksanaan pengujian di PT. PLN (Persero) UPT Bengkulu ULTG Baturaja Gardu Induk Martapura, yang dilaksanakan selama 2 bulan, dapat disimpulkan antara lain :

1. Dioda reverse bias berfungsi untuk memutus arus lebih yang mengalir pada koil kontaktor.
2. Dioda reverse bias harus dipasang pada kontaktor PMS untuk memperpanjang umur dari koil kontaktor dan mempermudah operator untuk melakukan manuver PMS saat ada pemadaman atau penormalan apabila kontaktor berfungsi secara normal.
3. Dioda reverse bias bekerja dengan prinsip menahan atau memutus arus lebih yang besar agar tidak melewati koil kontaktor agar arus lebih tersebut tidak merusak isolasi pada koil kontaktor.

6. Saran

Sebaiknya Dioda Reverse Bias dipasang pada seluruh kontaktor PMS yang ada setiap gardu induk yang memiliki permasalahan sama.

7. DAFTAR PUSTAKA

KEPDIR 0520-2 *K DIR 2014. PT PLN (Persero), Tentang Himpunan Buku Pedoman Pemeliharaan Peralatan Primer Gardu Induk.*

Malvino, 1981. *Prinsip-Prinsip Elektronik Edisi Kedua*. Jakarta : Erlangga.

PT PLN (Persero). 2014. *Buku Pedoman Pemeliharaan Pemisah (PMS).* Jakarta : PT PLN (Persero).

Tim Penyusun Elektronika Dasar, 2016. *Penuntun Praktikum Elektronika Dasar I. Makassar Laboratorium Unit Elektronika & Instrumentasi* Jurusan Fisika FMIPA UNM.

Tobing, Bonggas L. 2012. *Peralatan Tegangan Tinggi, Cetakan Kedua*. Jakarta