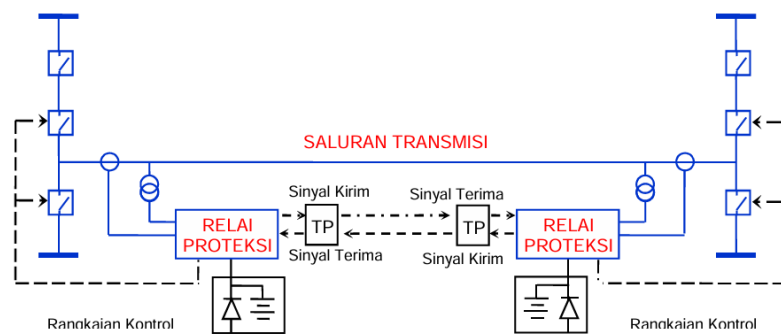


BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritis

1. Sistem Proteksi

Sistem proteksi adalah sekumpulan perangkat dan mekanisme yang dirancang untuk melindungi suatu sistem, perangkat, atau jaringan dari berbagai ancaman dan gangguan yang dapat mempengaruhi atau mengganggu pengoperasiannya (Buku Pedoman Proteksi PLN, 2014:1).



Gambar 2. 1 Komponen Sistem Proteksi
(Sumber Buku Pedoman Proteksi PLN (2014:1))

Tujuan utama dari sistem proteksi adalah:

- a. Pencegahan Kerusakan: Melindungi komponen sistem dari kerusakan akibat kondisi abnormal atau malfungsi.
- b. Menjamin Keamanan: Menjamin keselamatan pengguna dan lingkungan dari potensi bahaya.
- c. Menjaga Stabilitas : Menjaga pengoperasian sistem dalam batas aman dan efisien.
- d. Isolasi Gangguan: Membatasi pengaruh gangguan yang merambat ke bagian lain sistem .

- e. Memberikan peringatan : Mendeteksi kondisi abnormal dan memberi tahu pengguna atau operator.

2. *Relay distance*

Relay distance merupakan salah satu jenis proteksi penghantar yang didasarkan pada perbandingan nilai impedansi. *Relay distance* beroperasi bila impedansi yang diukur dari arus *Current Transformer* (CT) dan tegangan (*Potential Transformer*) PT/*Capacitive Voltage Transformer* (CVT) lebih kecil dari impedansi yang ditetapkan. *Relay distance* ini tidak hanya berfungsi sebagai proteksi utama penghantar, tetapi juga berfungsi sebagai proteksi sekring jarak jauh untuk proteksi utama penghantar sebelumnya (Buku Pedoman Proteksi PLN, 2014:5). Beberapa fungsi dari *relay distance*:

a. Proteksi Utama (Zona 1)

Proteksi utama pada *relay distance* jarak adalah proteksi yang bekerja tanpa jeda waktu pada area terbatas pada bagian penghantar itu sendiri. Impedansi saluran di Zona 1 harus antara 80 % dan 85%, dengan mempertimbangkan koefisien kesalahan, margin keamanan, dan parameter jaringan *trafo arus*, *trafo/trafo*, atau *relay distance* proteksi yang disetel.

b. Proteksi Cadangan Jauh (Zona 2 dan Zona 3)

Proteksi cadangan jarak jauh *relay distance* jarak merupakan proteksi yang dicadangkan untuk beroperasi jika bagian proteksi utama di depan gagal. Zona 2 biasanya dikonfigurasi untuk

menetapkan rentang minimum untuk mencapai impedansi saluran maksimum di gardu induk di depannya (tetapi tidak melebihi impedansi minimum transformator di depan GI). Waktu tunda adalah 300-800 mdtk (tergantung pada kisaran impedansi dan waktunya dengan zona depan 2). Zona 3 diatur untuk mencapai impedansi saluran hingga dua gardu induk terjauh di depan (titik impedansi, tetapi tidak lebih) dan memiliki waktu tunda maksimum 1600 ms. Perlindungan cadangan jarak jauh tidak akan aktif sampai berada dalam kisaran impedansi transformator sebelumnya.

c. *Teleproteksi*

Untuk memungkinkan pengoperasian tertentu tanpa penundaan di area unit proteksi, *relay distance* jarak dilengkapi dengan transmisi sinyal. Transmisi sinyal adalah seperangkat peralatan yang mempunyai kemampuan mengirim dan menerima sinyal dari satu gardu induk ke gardu induk lainnya di depan atau di sisi berlawanan untuk memberikan perintah trip segera. Pola teleproteksi yang umumnya digunakan adalah sebagai berikut.

a) *Permissive Underreach Transfer Trip Scheme*(PUTT)

Pada pola ini, ketika relay distance jarak mendeteksi adanya gangguan pada zona 1, perangkat TP (Teleproteksi) mengirimkan sinyal ke perangkat TP (*Teleproteksi*) di gardu induk di depannya (transmisi pembawa). Di gardu induk penerima sinyal (*carrier receiver*), ketika relay distance jarak

mendeteksi adanya gangguan pada zona 2 dan menerima sinyal TP (Teleproteksi). Relay distance kemudian mengeluarkan perintah trip untuk zona waktu 1.

b) *Permissive Overreach Transfer Trip(POTT) Z2*

Dalam pola ini, ketika perangkat TP mendeteksi gangguan di zona 2, perangkat tersebut mengirimkan sinyal (pembawa transmisi) ke perangkat TP (Teleproteksi) di gardu induk di depannya. Pada gardu induk penerima sinyal (*carrier receiver*), jika relay distance mendeteksi adanya gangguan pada zona 2 maka akan ada perintah trip ke zona waktu 1.

c) *Blocking Scheme Z2 (Skema Bloking)*

Pada pola ini, ketika relay distance jarak mendeteksi adanya gangguan pada area belakang (*reverse zone*), perangkat TP mengirimkan sinyal ke perangkat TP di gardu depan. Ketika relay distance jarak di gardu induk penerima sinyal mendeteksi adanya gangguan di area maju (Zona 2), relay distance mengeluarkan perintah kunci. Jika relay distance tidak menerima sinyal namun mendeteksi adanya gangguan pada area depan (Zona 2), maka relay distance segera mengeluarkan perintah trip .

d) *Power Swing Block*

Power swing block (PSB) merupakan fungsi *relay distance* jarak yang mengeluarkan perintah trip untuk mencegah pengoperasian

relay distance ketika terjadi fenomena *power swing* dan impedansi sistem memasuki zona impedansi *relay distance*.

e) *Switch On To Fault / Trip On Reclose* (TOR)

“*Switch-on-on-fault*” atau SOTF menunjukkan bahwa *relay distance* jarak tidak siap ketika terjadi gangguan saat memberikan daya (*energizing*), menutup Pemutus Tegangan (PMT) secara manual, atau menggunakan penutupan otomatis *relay distance* jarak untuk segera mem-trip PMT.

f) *Directional Earth Fault* (DEF)

DEF adalah *relay distance* arus lebih terarah dengan penginderaan arus 3 I_o dan referensi tegangan 3 V_o untuk melindungi konduktor dari gangguan fasa ke tanah resistansi tinggi yang tidak terdeteksi oleh *relay distance* jarak. *Relay distance* ini digunakan sebagai tambahan pada *relay distance* jarak.

a. DEF Utama

DEF utama adalah DEF dengan pertahanan jarak jauh. DEF ini menjadi berfungsi segera setelah menerima sinyal TP dari gardu induk di depannya. Untuk membedakan waktu pengoperasian DEF utama dari proteksi *relay distance* jarak utama (Zona 1), waktu pengoperasian DEF utama ditunda sebesar 20 hingga 100 mili/detik.

b. DEF *Back Up*

Cadangan DEF adalah DEF yang beroperasi dengan waktu

tunda lebih lama dibandingkan waktu tunda *relay distance* jarak zona 3 (2 detik). Cadangan DEF tidak memerlukan sinyal apapun dari gardu induk sebelumnya.

3. *Relay distance* Proteksi

Relay distance proteksi adalah susunan peralatan yang direncanakan untuk dapat merasakan atau mengukur adanya gangguan atau mulai merasakan tenaga listrik dan segera otomatis memberi perintah untuk membuka pemutus tenaga untuk memisahkan peralatan atau bagian dari sistem proteksi yang terganggu dan memberikan isyarat berupa lampu atau bel. *Relay distance* proteksi dapat merasakan adanya gangguan pada peralatan yang diamankan dengan mengukur atau membandingkan besaran-besaran yang diterimanya, misalnya arus, tegangan, daya, sudut fase, frekuensi, impedansi dan sebagainya, dengan besaran yang telah ditentukan kemudian mengambilnya keputusan untuk seketika ataupun dengan perlambatan waktu membuka pemutus tenaga (I Nengah Sunaya, 2020).

4. *Rekomisioning*

Rekomisioning melibatkan evaluasi ulang kinerja dan konfigurasi *relay distance* setelah pemasangan, modifikasi, atau pemeliharaan. Tujuan utama dari *komisioning* ulang adalah untuk memastikan bahwa *relay distance* jarak dikonfigurasi dengan benar dan beroperasi sesuai dengan persyaratan fungsional, keselamatan, dan keandalan yang ditentukan. Proses *rekomisioning* ulang mencakup serangkaian

pengujian dan pemeriksaan yang dilakukan secara sistematis untuk memverifikasi konfigurasi, logika, dan kinerja relay distance jarak. Berikut adalah beberapa tahapan utama dari proses komisioning ulang:

a. Tinjauan Dokumentasi dan Konfigurasi

Tahap ini mencakup peninjauan dokumentasi teknis dan konfigurasi relay distance jarak jauh yang dipasang atau dimodifikasi. Validasi dapat dilakukan secara manual atau otomatis pada rencana logis, data konfigurasi lainnya, dan parameter konfigurasi.

b. Uji Fungsi Dasar

Tujuan pengujian ini adalah untuk memverifikasi bahwa relay distance jarak beroperasi sesuai dengan instruksi pabrik. Tes ini menguji fungsionalitas penting seperti pengaturan waktu, konfigurasi I/O, dan komunikasi.

c. Uji Kinerja Proteksi

Fase ini adalah inti dari proses *komisioning* ulang dan pengujian dilakukan terhadap kinerja proteksi *relay distance* jarak dalam mendeteksi dan merespons berbagai jenis gangguan. Pengujian ini dapat dilakukan secara statis (dengan memasukkan sinyal pengujian) atau secara dinamis (dengan mensimulasikan gangguan secara real-time). Pengujian kinerja proteksi mencakup evaluasi beberapa karakteristik penting, termasuk: akurasi jangkauan, intervensi beban, pengoperasian gangguan *Switch-On*

(SOTF) , toleransi kesalahan pengoperasian fase ke bumi, fase ke fase, dan fase ke fase , koordinasi dengan alat pelindung lainnya .

d. Uji Waktu Pengoperasian

Pada tahap ini dilakukan pengujian untuk memeriksa waktu pengoperasian relay distance jarak terhadap kegagalan. *Uptime* yang cepat dan akurat sangat penting untuk meminimalkan kerusakan dan menjaga stabilitas sistem.

e. Inspeksi Akhir dan Dokumentasi

Setelah semua pengujian selesai, inspeksi akhir dilakukan untuk memastikan bahwa semua persyaratan fungsional dan keselamatan terpenuhi. Selain itu, dokumentasi lengkap mengenai proses komisioning ulang, hasil pengujian, dan konfigurasi *relay distance* akhir harus dibuat dan diarsipkan dengan benar.

Standar ISA DRTS 64 merinci proses komisioning *ulang relay distance* jarak, termasuk prosedur pengujian, persyaratan peralatan, kompetensi personel, dan dokumentasi yang diperlukan. Standar ini menekankan pentingnya pendekatan berbasis kinerja ketika mengevaluasi kinerja *relay distance* jarak dan memberikan panduan untuk memastikan pengoperasian *relay distance* yang andal dan aman. Pengoperasian ulang yang dilakukan dengan benar dan sesuai dengan standar yang berlaku memastikan bahwa utilitas dan penyedia energi memastikan bahwa *relay distance* jarak yang dipasang atau dimodifikasi telah dikonfigurasi dengan benar dan siap untuk melindungi jaringan

listrik secara efektif.

5. ISA DRTS 64

ISA DRTS 64 adalah standar yang dikembangkan oleh *International Society of Automation* (ISA) yang memberikan pedoman untuk pengujian dan komisioning ulang *relay distance* jarak yang digunakan dalam sistem proteksi tenaga. Diterbitkan pada tahun 2017, standar ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas, konsistensi, dan keandalan pengujian *relay distance* jarak di seluruh industri. Berikut penjelasan detail tentang ISA DRTS 64:



Gambar 2. 2 Alat ISA DRTS 64

Sumber : Manual Book DRTS 64 (2023:1)

- a. Tujuan utama ISA DRTS 64 adalah untuk menyediakan prosedur pengujian dan komisioning ulang yang menyeluruh untuk *relay distance* jarak untuk memastikan deteksi yang optimal, serta memastikan isolasi saluran transmisi dan kinerja gangguan. Berbagai jenis *relay distance* jarak termasuk dalam standar ini, seperti *relay distance* jarak, *relay distance* MHO, dan *relay distance* segi empat.

- b. Prinsip pengujian ISA DRTS 64 menekankan pengujian berbasis kinerja. Ini menunjukkan bahwa, daripada bergantung pada pengujian berbasis komponen, fokus pengujian adalah memvalidasi kemampuan celah relay distance untuk menemukan kesalahan dalam berbagai kondisi sistem.
- c. Persyaratan Peralatan Standar ini menetapkan persyaratan untuk peralatan uji yang digunakan, seperti pengujian simulasi dan pengujian menggunakan perangkat injeksi sinyal. Untuk menjamin keakuratan dan keandalan pengujian, peralatan pengujian harus memenuhi spesifikasi tertentu.
- d. Petunjuk pengujian ISA DRTS 64 menjelaskan prosedur pengujian yang harus dilakukan untuk memverifikasi karakteristik kinerja penting *relay distance* jarak, seperti akurasi jangkauan, intervensi beban, perilaku gangguan penyalaan (SOTF), perilaku gangguan fasa ke bumi, fasa ke fasa, dan hambatan gangguan.
- e. Dokumentasi Standar ini menekankan betapa pentingnya dokumentasi yang menyeluruh dan terorganisir dalam proses pelaksanaan *relay distance* jarak.
- f. Kompetensi Personil: ISA DRTS 64 memberikan rekomendasi tentang kompetensi dan kualifikasi yang harus dimiliki oleh karyawan yang melakukan pengujian dan pengoperasian kembali *relay distance* jarak jauh. Ini memastikan bahwa karyawan yang terlatih dan berkualifikasi menjalankan proses pengujian.

g. Penerapan dan Penerapan Standar ini memberikan panduan penerapan dan penerapan prosedur pengujian dalam lingkungan operasi nyata. Hal ini mencakup integrasi dengan sistem manajemen aset dan sistem manajemen data *relay distance*, serta mempertimbangkan faktor-faktor seperti ketersediaan sumber daya dan keterbatasan waktu.

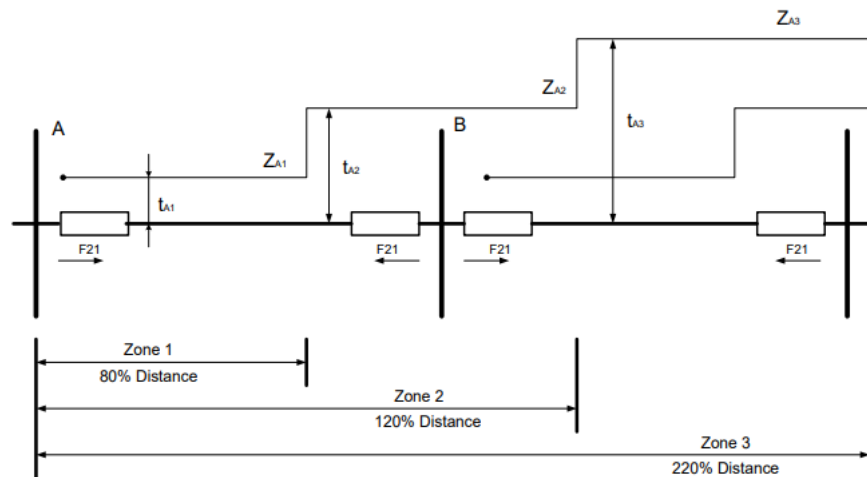
Dengan mengadopsi ISA DRTS 64, industri tenaga listrik dapat meningkatkan kualitas dan konsistensi pengujian jarak relay distance untuk memastikan pengoperasian sistem proteksi yang andal dan aman. Standar ini juga memberikan fleksibilitas kepada perusahaan dan utilitas untuk menyesuaikan prosedur pengujian agar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi spesifik mereka, selama prosedur tersebut memenuhi persyaratan minimum tertentu.

6. 3 Phase Relay distance distance

Relay distance Distance 3 phase juga dikenal sebagai *Relay distance* Jarak 3 *phase*, berfungsi untuk melindungi sistem tenaga listrik dari gangguan yang terjadi pada saluran transmisi. Cara kerja relay distance ini adalah dengan mengukur impedansi saluran transmisi dan membandingkannya dengan nilai impedansi yang telah disetel sebelumnya. Jika nilai impedansi yang diukur lebih besar dari nilai impedansi yang telah disetel sebelumnya, *relay distance* akan berfungsi dan menghentikan aliran arus yang mengalir melalui saluran transmisi, sehingga sistem tenaga Listrik.

a. Prinsip Kerja *Relay distance distance*

Relay distance jarak (*Relay distance*) digunakan sebagai pengaman utama (*main Protection*) pada SUTT / SUTET dan sebagai *backup* proteksi untuk bagian didepannya. *Relay distance* jarak bekerja dengan mengukur besaran nilai impedansi (Z) transmisi. Wilayah kerja *relay distance* ini dibagi menjadi beberapa daerah cakupan yaitu zone 1 ,zone 2, zone 3 , serta dilengkapi juga dengan teleproteksi (TP) sebagai upaya agar proteksi bekerja selalu cepat dan selektif di dalam daerah pengamannya.



Gambar 2. 3 Pengamanan Relay distance Jarak

Sumber : Muammar Zainuddin dan Suherman, 2007

Zona Pengamanan *relay distance* jarak :

- Zona 1 : Melindungi area yang paling dekat dengan *relay distance* .
- Zona 2 : Melindungi area yang lebih jauh dari zona 1.
- Zona 3 : Melindungi area yang paling jauh dari *relay distance*.

Relay distance jarak mengukur tegangan pada titik *relay distance* dan

arus gangguan yang terlihat *relay distance* , dengan membagi besaran tegangan dan arus , maka impedansi sampai titik terjadinya gangguan dapat ditentukan. Perhitungan impedansi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Z_f = \frac{V_f}{I_f} \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.1}$$

Dimana :

Z_f = Impedansi (Ω Ω)

V_f = Tegangan (volt)

I_f = Arus Gangguan

b. Synchrocheck Relay distance

1. Rumus Tegangan :

$$V = \frac{\left(\frac{V_1 \times 1000}{\frac{N_1}{N_2}} \right)}{\sqrt{3}} \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.2}$$

Di mana:

V = Tegangan sekunder (Volt)

V_1 = Tegangan primer (kV)

N_1 = Jumlah lilitan primer

N_2 = Jumlah lilitan sekunder

$\sqrt{3}$ = Akar kuadrat dari 3 (sekitar 1,7321)

2. Rumus Frekuensi :

$$f = f_0 - (k \times \Delta_f) \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.3}$$

Di mana:

f = Frekuensi akhir (Hz)

f_0 = Frekuensi awal atau frekuensi nominal (Hz)

k = Faktor penyesuaian (konstanta)

Δ_f = Perubahan frekuensi (Hz)

3. Rumus Sudut :

$$\theta = \theta_0 - (k \times \Delta_\theta) \dots \dots \dots \text{Persamaan 2.4}$$

Di mana:

θ = Sudut akhir (derajat)

θ_0 = Sudut awal atau sudut referensi (derajat)

k = Faktor penyesuaian (konstanta)

Δ_θ = Perubahan sudut (derajat)

c. *Metering Relay distance*

1. Rumus Magnitude :

$$I = k \times I_0 \dots \dots \dots \text{Persamaan 2.5}$$

Di mana:

I = Arus akhir (Ampere)

k = Faktor pengali atau konstanta

I_0 = Arus awal atau arus referensi (Ampere)

2. Rumus error:

$$\text{Error} = \frac{(I_P - (I_S \times CT \text{ Rasio}))}{(I_S \times CT \text{ Rasio})} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2.6}$$

Di mana:

Error = Kesalahan relatif

I_p = Arus primer yang terukur

I_s = Arus sekunder yang dikonversi ke sisi primer

d. Karakteristik *Relay distance*

Rumus error :

$$\Delta = \frac{(V_2 - V_1)}{V_1} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2.7}$$

Di mana:

Δ = Perubahan relatif atau persentase perubahan

V_2 = Nilai baru

V_1 = Nilai referensi atau nilai awal

e. Keuntungan Jarak *Relay distance* 3 Fasa

Keuntungan 3 *Phase Relay distance Distance*, yaitu:

- 1) Ketepatan : *Relay distance* ini dapat mengukur impedansi saluran transmisi dengan cepat
- 2) Kecepatan : *Relay distance* ini dapat beroperasi dengan cepat untuk memisah gangguan.
- 3) Fleksibilitas : *Relay distance* ini dapat disesuaikan dengan berbagai jenis saluran transmisi dan gangguan.

f. Kekurangan 3 *Phase Relay distance Distance*

Kekurangan 3 *Phase Relay distance Distance* yaitu:

- 1) Kompleksitas : *Relay distance* ini lebih kompleks dari jenis *relay distance* lainnya.
- 2) Biaya : *Relay distance* ini lebih mahal dari pada jenis *relay*

distance lainnya.

- 3) Keandalan : *Relay distance* ini dapat mengalami gangguan karena faktor lingkungan.

B. Kajian Empiris

No.	Nama Penelitian dan Judul Penelitian	Variable dan Metode Analisis	Hasil Penelitian
1	Nama Peneliti : Iriandi Ilyas, Muhammad Fahmi Setiawan , Ucok Mulyo Sugeng Judul Penelitian : “ANALISIS PENGGANTIAN <i>RELAY DISTANCE DISTANCE DENGAN LINE CURRENT DIFFERENTIAL RELAY DISTANCE</i> PADA PENGHANTAR SALURAN UDARA TEGANGAN TINGGI 150 kV”	Variabel dalam penelitian ini meliputi <i>Source Impedance Ratio</i> (SIR), total penghematan biaya, gain, benefit, nilai impedansi pada zona berbeda, dan panjang saluran transmisi Cibinong – Semen Baru. Metode yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah kuantitatif.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggantian <i>relay distance</i> proteksi pada penghantar Cibinong-Semenbaru dari <i>relay distance distance</i> menjadi <i>line current differential relay distance</i> direkomendasikan.
2	Nama Peneliti : I Nengah Sunaya dan I Gede Suputra Widharma Judul Penelitian : “ANALISIS	Variabel penelitian antara lain panjang kabel yang mempengaruhi waktu operasi <i>relay distance</i> , perbandingan besaran	Berdasarkan informasi yang diberikan dalam kutipan, hasil penelitian tersebut mencakup perhitungan koordinasi antara

	<p>KOORDINASI <i>OVER CURRENT RELAY DISTANCE</i> DAN <i>GROUND FAULT RELAY DISTANCE</i> TERHADAP KEANDALAN SISTEM”</p>	<p>listrik pada kondisi normal dengan arus kerja <i>relay distance</i>, arus hubung singkat yang ada dibandingkan dengan arus hubung singkat yang dihitung, kemampuan diskriminasi kabel. <i>relay distance</i>, <i>sensitivitas relay distance</i>, dan arus gangguan dipengaruhi oleh jarak titik gangguan.</p> <p>Metode yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah kuantitatif.</p>	<p><i>overcurrent relay distance (OCR)</i> dan <i>ground fault relay distance (GFR)</i> dalam sistem proteksi tenaga listrik. Hasil perhitungan arus hubung singkat dipengaruhi oleh jarak titik gangguan, dan waktu kerja <i>relay distance</i> pada penyulang lebih cepat daripada sisi <i>incoming</i>.</p>
3	<p>Nama Peneliti : Heri Sungkowo, Awan Setiawan, Bakti Indra Kurniawan , Edo Enka Putra Pradana, Reni Dwi Lestari, Aldiansyah Dwi Teguh Setyawan</p> <p>Judul Penelitian : “ANALISIS PENGUJIAN <i>RELAY DISTANCE</i> PROTEKSI MENGGUNAKAN</p>	<p>Variabel dalam penelitian pengujian proteksi <i>relay distance</i> dengan menggunakan <i>Relay distance Testing Unit Type PTE-100-C Plus</i> meliputi nilai <i>pick up</i> dan <i>drop off</i>, <i>resetting ratio</i>, <i>setting</i> waktu, <i>range</i>, dan karakteristik dari berbagai jenis <i>relay distance</i>.</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian karakteristik <i>relay distance</i> proteksi menggunakan <i>Relay distance Testing Unit</i> tipe PTE-100-C Plus pada berbagai jenis <i>relay distance</i>, seperti <i>over current relay distance</i>, <i>reverse power relay distance</i>, <i>over under voltage</i></p>

	<i>RELAY DISTANCE TESTING UNIT TIPE PTE-100-C PLUS</i>	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif.	relay distance, dan over under frequency relay distance, menunjukkan bahwa semua relay distance masih dalam kondisi baik.
4	Nama Peneliti : Ardianto, Firdaus, Noveri L. M Judul Penelitian : “Analisis Kinerja Sistem Proteksi Berdasarkan Frekuensi Gangguan Di Gardu Induk 150 KV Garuda Sakti”	Variabel pada penelitian tersebut meliputi <i>sensitivitas relay distance</i> , kecepatan fungsi sistem proteksi, persentase gangguan, keandalan sistem proteksi, dan jenis gangguan serta jumlah frekuensi gangguan. Metode yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah metode kuantitatif.	Berdasarkan ringkasan dari penelitian yang disediakan, hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem proteksi di Gardu Induk 150 KV Garuda Sakti dan PT. PLN Unit Pelayanan Transimisi Pekanbaru memiliki kinerja yang baik. Kedua sistem proteksi tersebut memiliki reliabilitas yang tinggi, memenuhi persyaratan selektivitas, kecepatan, sensitivitas, keandalan, dan ekonomis.
5	Nama Peneliti : Ujang Wiharja, Doddi Supri Hartono Judul Penelitian :	Variabel dalam penelitian meliputi koordinasi alat proteksi, pengaturan parameter antara <i>OCR inbound</i> dan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa koordinasi proteksi trafo distribusi dengan penyulang 20 kV pada

	<p>“ANALISIS KOORDINASI SISTEM PROTEKSI TRAFODISTRIBUSI PENYULANG 20 kV DI GI PULOGADUNG”</p>	<p><i>feeder</i>, karakteristik arus dan waktu, pola operasi dan konfigurasi sistem, kapasitas trafo dan ketahanan terhadap gangguan, trafo arus untuk <i>relay distance</i>, <i>automatic reclosing</i>, <i>grounding sistem</i>, dan resistensi kabel.</p> <p>Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah kuantitatif.</p>	<p>trafo 5 Kapasitas 60 MVA 150/20 kV di Gardu Induk Pulogadung telah dilakukan. Analisis gangguan pada sistem proteksi trafo di PT PLN (Persero) P3B Jawa Bali menunjukkan bahwa koordinasi proteksi berjalan dengan baik, <i>relay distance</i> bekerja sesuai settingnya, dan kondisi <i>relay distance</i> masih layak digunakan.</p> <p>Kesimpulannya, koordinasi <i>setting relay distance</i> antara penyulang dan incoming bekerja dengan baik.</p>
6	<p>Nama Peneliti : Muammar Zainuddin dan Suherman</p> <p>Judul Penelitian : “Setting Koordinasi Proteksi Relay distance</p>	<p>Variabel yang diteliti dalam penelitian antara lain impedansi, koordinasi <i>relay distance</i>, faktor <i>infeed</i>, ketahanan gangguan, dan keandalan sistem</p>	<p>Penelitian yang dibahas dalam ringkasan yang diberikan berfokus pada koordinasi dan pengaturan proteksi <i>relay distance</i> jarak</p>

	<i>distance</i> pada Saluran Transmisi 150 KV Gardu Induk Isimu ke Gardu Induk Botupingge PT. PLN (Persero) Sistem Gorontalo”	proteksi. Berdasarkan kutipan yang diberikan, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif.	pada saluran transmisi tenaga listrik. Kajian tersebut meliputi perhitungan pengaturan <i>relay distance</i> jarak pada zona berbeda di Gardu Induk Isimu dan Botupingge.
7	Nama Peneliti : Mulia Agustian1, Insani Abdi Bangsa Judul Penelitian : “ANALISIS SISTEM PROTEKSI OVERFLUXING PADA SINKRONISASI GENERATOR DI PLTSA BANTARGEBAH”	Variabel-variabel dalam penelitian meliputi fluks berlebih, tegangan lebih, frekuensi, tegangan, arus, dan fluks. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kasus gangguan sinkronisasi akibat <i>overfluxing</i> hanya mencapai setting alarm dan tidak menyebabkan trip pada generator di PLTSA Bantargebah. Setting waktu proteksi <i>overfluxing</i> di PLTSA Bantargebah sudah sesuai dengan standar IEC 60038 dan buku panduan <i>relay distance</i> proteksi generator Micom P342.
8	Nama Peneliti : M. Anggi Alfharabi Nasution, Siti Anisah,	Variabel dalam penelitian meliputi impedansi gangguan,	Hasil penelitian menunjukkan bahwa koordinasi <i>relay</i>

	<p>Hermansyah Alam</p> <p>Judul Penelitian : “260 ANALISIS KINERJA RELAY DISTANCE DISTANCE SEBAGAI PENGHANTAR 150 KV GI PAYA GELI”</p>	<p>impedansi pengaturan <i>relay distance</i>, zona 1, zona 2, zona 3, tegangan, arus, dan koordinasi <i>relay distance</i> jarak.</p> <p>Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif.</p>	<p><i>distance</i> jarak sangat penting untuk meningkatkan keamanan penghantar listrik. <i>Relay distance</i> jarak bekerja dengan membandingkan impedansi gangguan dengan impedansi setting <i>relay distance</i>, dan dapat mendeteksi gangguan di zona-zona yang berbeda. Proteksi sistem pada <i>relay distance</i> jarak terbagi menjadi 3 zona dengan waktu tunda yang berbeda.</p>
--	--	---	---