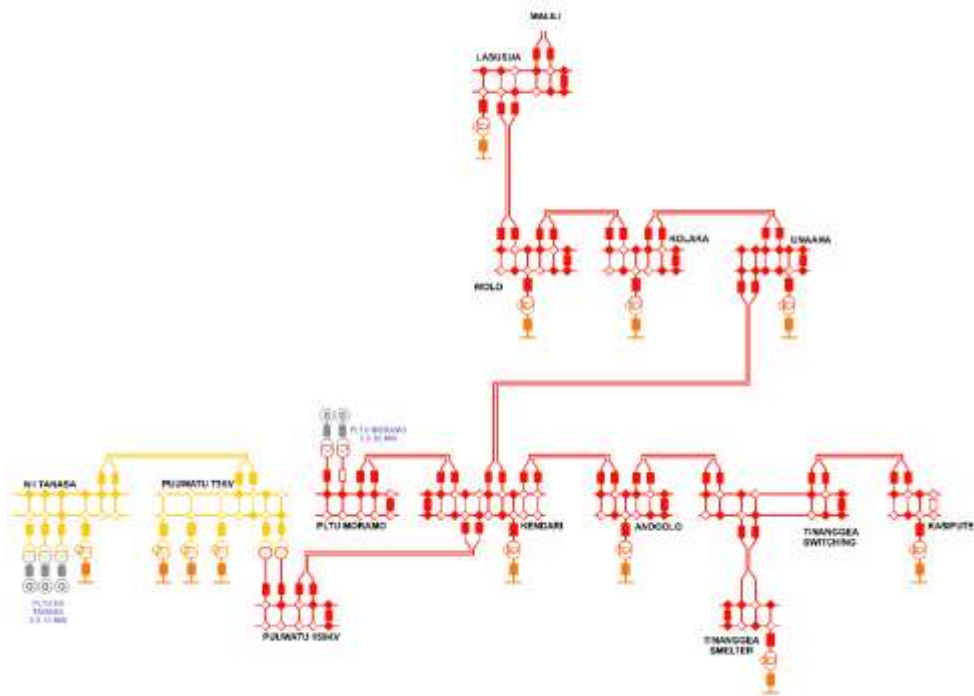


DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, A. N. (2005). *Sistem Tenaga Listrik: Operasi Sistem dan Pengendalian*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Benedicta, N. (2021). *Analisis Scanning Setting Proteksi Distance Relay pada Penghantar 150 KV Gardu Induk Garuda Sakti ke Gardu Induk Balai Pungut*. Riau: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim.
- Berahim, H. (2011). *Teknik Tenaga Listrik Dasar*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Karyana. (2013). *Pedoman dan Petunjuk Sistem Proteksi Transmisi dan Gardu Induk Jawa Bali*. Jakarta: PT PLN (Persero).
- Mardensyah, A. (2008). *Studi Perencanaan Koordinasi Sistem Proteksi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Rusdjaja, T. (2014). *Buku Pedoman Pemeliharaan Transformator Arus*. Jakarta: PT PLN (Persero).
- Rusdjaja, T. (2014). *Buku Pedoman Pemeliharaan Transformator Tegangan*. Jakarta: PT PLN (Persero).
- Raharjo, S., & Alfarisi, M. Z. (2019). *Analisis Gangguan Sistem Transmisi Listrik Menggunakan Metode Apikasi SPSS di PT.PLN (Persero) Tragi Panakkukang*. Makassar: Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Syafriyudin. (2012). *Transmisi Daya Listrik*. Yogyakarta: Akprind Press.
- Tanyadji, S., & Thaha, S. (2015). *Sistem Proteksi Tenaga Listrik*. Makassar: Innawa.
- Tobing, B. L. (2003). *Peralatan Tegangan Tinggi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Triyanto, A., Indrakoesoema, K., & Kusnadi, H. (2023). *Proteksi Sistem Tenaga*. Tangerang Selatan: Unpam Press.
- Yudha, H. M. (2008). *Rele Proteksi Prinsip dan Aplikasi*. Sriwijaya: UNSRI.

Lampiran 1 *Single Line Diagram* sistem transmisi Sulawesi Tenggara



Lampiran 2 Data ruas saluran transmisi GI Kendari-GI Andoolo sebelum masuknya saluran transmisi baru

LOKASI PENGHANTAR	GI KENDARI	LINE ANDOOLLO						
JENIS KONDUKTOR	ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²		ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²		ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²		ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²	
MERK RELAY JARAK	SIEMENS		Andoobo - Kasipute		Andoobo - Kasipute		Kasipute - Andoobo	
TIPE RELAY JARAK	7SA522							
CT Rasio	2000 / 1 A		150 / 0.10 kV		150 / 0.10 kV			
PT Line Rasio	150 / 0.10 kV		PT Bus Rasio		150 / 0.10 kV			
DATA PENGHANTAR	L1		L2 (Penghantar sebelah L1 yang paling pendek)		L3 (Penghantar sebelah L1 yang paling panjang)		L4 (Penghantar sebelah L3 yang paling pendek)	
PANJANG PENGHANTAR	75.35 km		63.53 km		63.53 km		63.53 km	
IMP. UR. POSITIF (Z1)	0.0312 +j 0.2305 (Ω / km)		0.0356 +j 0.2775 (Ω / km)		0.0356 +j 0.2775 (Ω / km)		0.0356 +j 0.2775 (Ω / km)	
IMP. UR. POSITIF PENGHANTAR (Z1)	2.3509 +j 17.3682 Ω / Fasa Primer		2.2617 +j 17.6296 Ω / Fasa Primer		2.2617 +j 17.6296 Ω / Fasa Primer		2.2617 +j 17.6296 Ω / Fasa Primer	
DATA TRAF0	GI ANDOOLLO							
KAPASITAS	30 MVA							
TEGANGAN	150 / 20 kV							
IMPEDANSI	12.457 % =j 93.4275 Ω							
SETELAN ZONA PROTEKSI RELAY JARAK								
ZONA 1	1.8807 +j	13.8946 Ω Primer	14.0212 <	82.2915				
ZONA 2	3.3282 +j	25.1774 Ω Primer	25.3964 <	82.4697				
ZONA 3	5.5351 +j	41.9974 Ω Primer	42.3604 <	82.4919				
T1 Delay	0.00 sec							
T2 Delay	0.40 sec							
T3 Delay	1.60 sec							

Lampiran 3 Data ruas saluran transmisi GI Andoobo-GI Kasipute

LOKASI PENGHANTAR	GI ANDOOLLO	LINE KASIPUTE						
JENIS KONDUKTOR	ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²		ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²		ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²			
MERK RELAY JARAK	SIEMENS		Kasipute - Andoobo		Kasipute - Andoobo			
TIPE RELAY JARAK	7SA522							
CT Rasio	2000 / 1 A		150 / 0.10 kV		150 / 0.10 kV			
PT Line Rasio	150 / 0.10 kV		PT Bus Rasio		150 / 0.10 kV			
DATA PENGHANTAR	L1		L2 (Penghantar sebelah L1 yang paling pendek)		L3 (Penghantar sebelah L1 yang paling panjang)		L4 (Penghantar sebelah L3 yang paling pendek)	
PANJANG PENGHANTAR	63.53 km		63.53 km		63.53 km			
IMP. UR. POSITIF (Z1)	0.0356 +j 0.2775 (Ω / km)		0.0356 +j 0.2775 (Ω / km)		0.0356 +j 0.2775 (Ω / km)		+j (Ω / km)	
IMP. UR. POSITIF PENGHANTAR (Z1)	2.2617 +j 17.6296 Ω / Fasa Primer		2.2617 +j 17.6296 Ω / Fasa Primer		2.2617 +j 17.6296 Ω / Fasa Primer		0.0000 +j 0.0000 Ω / Fasa Primer	
DATA TRAF0	GI KASIPUTE							
KAPASITAS	30 MVA							
TEGANGAN	150 / 20 kV							
IMPEDANSI	12.228 % =j 91.6500 Ω							
SETELAN ZONA PROTEKSI RELAY JARAK								
ZONA 1	1.8093 +j	14.1037 Ω Primer	14.2192 <	82.6896				
ZONA 2	3.2568 +j	25.3865 Ω Primer	25.5946 <	82.6896				
ZONA 3	5.4280 +j	42.3110 Ω Primer	42.6577 <	82.6896				
T1 Delay	0.00 sec							
T2 Delay	0.40 sec							
T3 Delay	1.60 sec							

Lampiran 4 Data ruas saluran transmisi GI Kendari-GI Andoobo setelah masuknya saluran transmisi baru

LOKASI PENGHANTAR	GI KENDARI LINE ANDOOLLO				
JENIS KONDUKTOR	ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²	ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²	ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²	ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²	
MERK RELAY JARAK	SIEMENS				
TIPE RELAY JARAK	7SA22	Andoolo - Tinanggea	Andoolo - Tinanggea	Tinanggea - Smelter	
CT Rasio	2000 / 1 A				
PT Line Rasio	150 / 0.10 kV	PT Bus Rasio	150 / 0.10 kV		
DATA PENGHANTAR	L1	L2 (Penghantar sebelah L1 yang paling pendek)	L3 (Penghantar sebelah L1 yang paling panjang)	L4 (Penghantar sebelah L3 yang paling pendek)	
PANJANG PENGHANTAR	75.35 km	9.63 km	3.63 km	20.00 km	
IMP. UR. POSITIF (Z1)	0.0312 +j 0.2305 (Ω / km)	0.0330 +j 0.2710 (Ω / km)	0.0330 +j 0.2710 (Ω / km)	0.0356 +j 0.2775 (Ω / km)	
IMP. UR. POSITIF PENGHANTAR (Z1)	2.3509 +j 17.3682 Ω / Fasa Primer	0.3178 +j 2.6097 Ω / Fasa Primer	0.3178 +j 2.6097 Ω / Fasa Primer	0.7120 +j 5.5500 Ω / Fasa Primer	
DATA TRAF0	GI ANDOOLLO				
KAPASITAS	30 MVA				
TEGANGAN	150 / 20 kV				
IMPEDANSI	12.457 % =j 93.4275 Ω				
SETELAN ZONA PROTEKSI RELAY JARAK					
ZONA 1	1.8807 +j 13.8946 Ω Primer				
	14.0212 < 82.2915				
ZONA 2	2.5960 +j 19.1040 Ω Primer				
	19.2792 < 82.2914				
ZONA 3	3.2024 +j 23.9734 Ω Primer				
	24.1864 < 82.3912				
T1 Delay	0.00 sec				
T2 Delay	0.40 sec				
T3 Delay	1.60 sec				

Lampiran 5 Data ruas saluran transmisi GI Andoolo-GI Tinanggea Switching

LOKASI PENGHANTAR	GI ANDOOLLO LINE TINANGGEE SWITCHING				
JENIS KONDUKTOR	ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²	ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²	ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²	ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²	
MERK RELAY JARAK	ABB				
TIPE RELAY JARAK	RED 070	Tinanggea - Smelter	Tinanggea - Kasipute	Kasipute - Tinanggea	
CT Rasio	2000 / 1 A				
PT Line Rasio	150 / 0.10 kV	PT Bus Rasio	150 / 0.10 kV		
DATA PENGHANTAR	L1	L2 (Penghantar sebelah L1 yang paling pendek)	L3 (Penghantar sebelah L1 yang paling panjang)	L4 (Penghantar sebelah L3 yang paling pendek)	
PANJANG PENGHANTAR	9.63 km	20.00 km	54.06 km	54.06 km	
IMP. UR. POSITIF (Z1)	0.0330 +j 0.2710 (Ω / km)	0.0356 +j 0.2775 (Ω / km)	0.0340 +j 0.2790 (Ω / km)	0.0340 +j 0.2790 (Ω / km)	
IMP. UR. POSITIF PENGHANTAR (Z1)	0.3178 +j 2.6097 Ω / Fasa Primer	0.7120 +j 5.5500 Ω / Fasa Primer	1.8380 +j 15.0827 Ω / Fasa Primer	1.8380 +j 15.0827 Ω / Fasa Primer	
DATA TRAF0	GI TINANGGEE SWITCHING				
KAPASITAS	30 MVA				
TEGANGAN	150 / 20 kV				
IMPEDANSI	12.220 % =j 91.6500 Ω				
SETELAN ZONA PROTEKSI RELAY JARAK					
ZONA 1	0.2542 +j 2.0877 Ω Primer				
	2.1032 < 83.0572				
ZONA 2	0.7099 +j 5.6397 Ω Primer				
	5.6842 < 82.8255				
ZONA 3	2.6069 +j 21.3936 Ω Primer				
	21.5519 < 83.0524				
T1 Delay	0.00 sec				
T2 Delay	0.40 sec				
T3 Delay	1.60 sec				

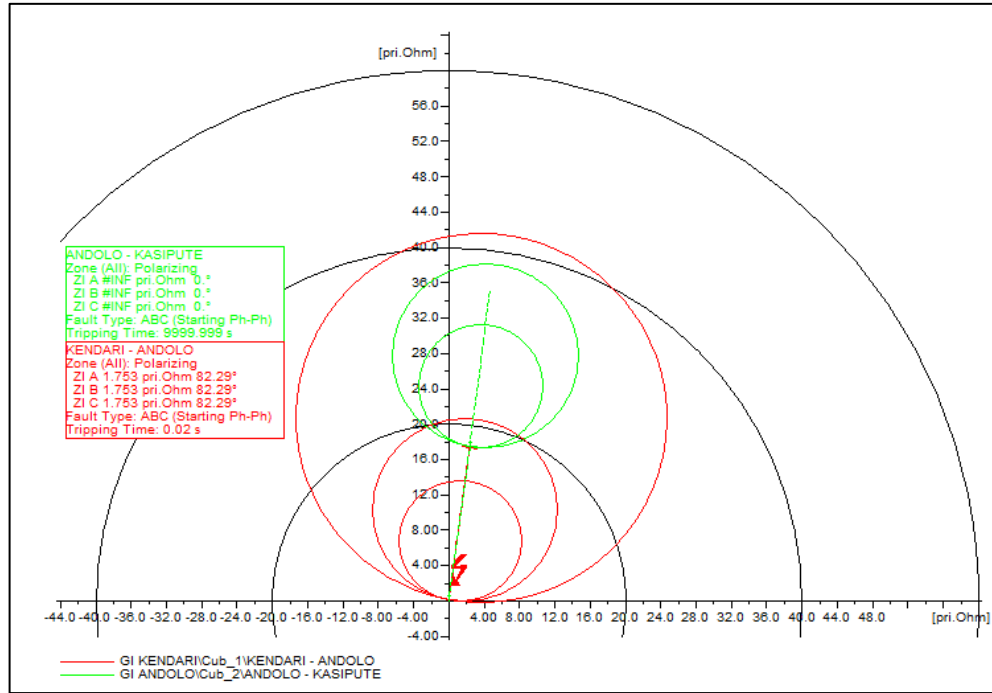
Lampiran 6 Data ruas saluran transmisi GI Tinanggea Switching-GI Tinanggea Smelter

LOKASI PENGHANTAR	GI TINANGGEE SWITCHING LINE TINANGGEE SMELTER			
JENIS KONDUKTOR	ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²	ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²	ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²	
MERK RELAY JARAK	ABB	Smelter - Tinanggea	Smelter - Tinanggea	
TIPE RELAY JARAK	RED 670			
CT Rasio	2000 / 1 A			
PT Line Rasio	150 / 0.10 kV	PT Bus Rasio	150 / 0.10 kV	
DATA PENGHANTAR	L1	L2 (Penghantar sebelah L1 yang paling pendek)	L3 (Penghantar sebelah L1 yang paling panjang)	L4 (Penghantar sebelah L3 yang paling pendek)
PANJANG PENGHANTAR	20.00 km	20.00 km	20.00 km	20.00 km
IMP. UR. POSITIF (Z1)	0.0356 +j 0.2775 (Ω / km)	0.0356 +j 0.2775 (Ω / km)	0.0356 +j 0.2775 (Ω / km)	+j (Ω / km)
IMP. UR. POSITIF PENGHANTAR (Z1)	0.7120 +j 5.5500 Ω / Fasa Primer	0.7120 +j 5.5500 Ω / Fasa Primer	0.7120 +j 5.5500 Ω / Fasa Primer	0.0000 +j 0.0000 Ω / Fasa Primer
DATA TRAF0	GI TINANGGEE SMELTER			
KAPASITAS	30 MVA			
TEGANGAN	150 / 20 kV			
IMPEDANSI	12.220 % =j 91.6500 Ω			
SETELAN ZONA PROTEKSI RELAY JARAK				
ZONA 1	0.5696 +j 4.4400 Ω Primer			
	4.4763 < 82.6895			
ZONA 2	1.0252 +j 7.9920 Ω Primer			
	8.0574 < 82.6895			
ZONA 3	1.7088 +j 13.3200 Ω Primer			
	13.4291 < 82.6895			
T1 Delay	0.00 sec			
T2 Delay	0.40 sec			
T3 Delay	1.60 sec			

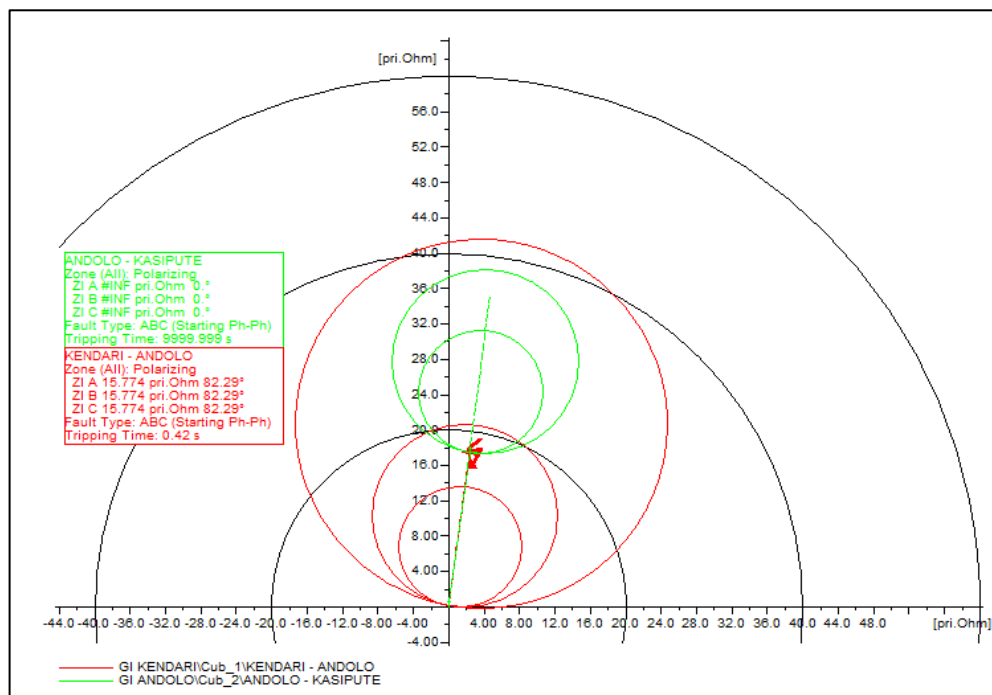
Lampiran 7 Data ruas saluran transmisi GI Tinanggea Switching-GI Kasipute

LOKASI PENGHANTAR	GI TINANGGEE SWITCHING LINE KASIPUTE			
JENIS KONDUKTOR	ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²	ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²	ACSR ZEBRA 2 x 450 mm ²	
MERK RELAY JARAK	SIEMENS	Kasipute - Tinanggea	Kasipute - Tinanggea	
TIPE RELAY JARAK	7SA522			
CT Rasio	2000 / 1 A			
PT Line Rasio	150 / 0.10 kV	PT Bus Rasio	150 / 0.10 kV	
DATA PENGHANTAR	L1	L2 (Penghantar sebelah L1 yang paling pendek)	L3 (Penghantar sebelah L1 yang paling panjang)	L4 (Penghantar sebelah L3 yang paling pendek)
PANJANG PENGHANTAR	54.06 km	54.06 km	54.06 km	54.06 km
IMP. UR. POSITIF (Z1)	0.0340 +j 0.2790 (Ω / km)	0.0340 +j 0.2790 (Ω / km)	0.0340 +j 0.2790 (Ω / km)	+j (Ω / km)
IMP. UR. POSITIF PENGHANTAR (Z1)	1.8380 +j 15.0827 Ω / Fasa Primer	1.8380 +j 15.0827 Ω / Fasa Primer	1.8380 +j 15.0827 Ω / Fasa Primer	0.0000 +j 0.0000 Ω / Fasa Primer
DATA TRAF0	GI KASIPUTE			
KAPASITAS	30 MVA			
TEGANGAN	150 / 20 kV			
IMPEDANSI	12.220 % =j 91.6500 Ω			
SETELAN ZONA PROTEKSI RELAY JARAK				
ZONA 1	1.4704 +j 12.0661 Ω Primer			
	12.1554 < 83.0519			
ZONA 2	2.6467 +j 21.7192 Ω Primer			
	21.8798 < 83.0519			
ZONA 3	4.4112 +j 36.1985 Ω Primer			
	36.4663 < 83.0519			
T1 Delay	0.00 sec			
T2 Delay	0.40 sec			
T3 Delay	1.60 sec			

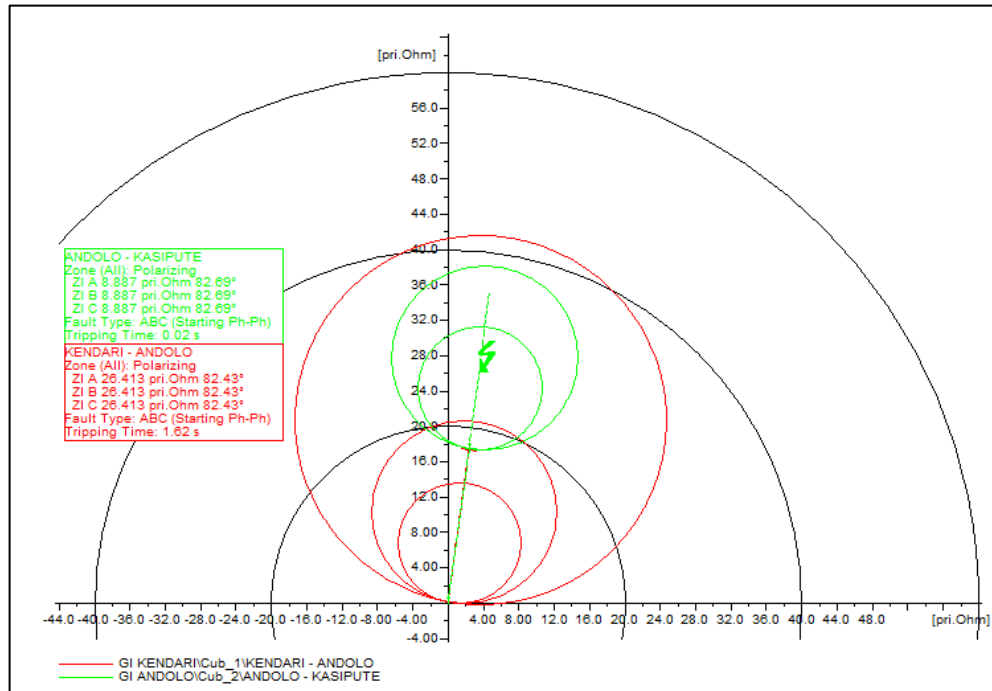
Lampiran 8 Simulasi Gangguan 10% Kendari-Andoolo Sebelum Masuknya Saluran Transmisi Baru



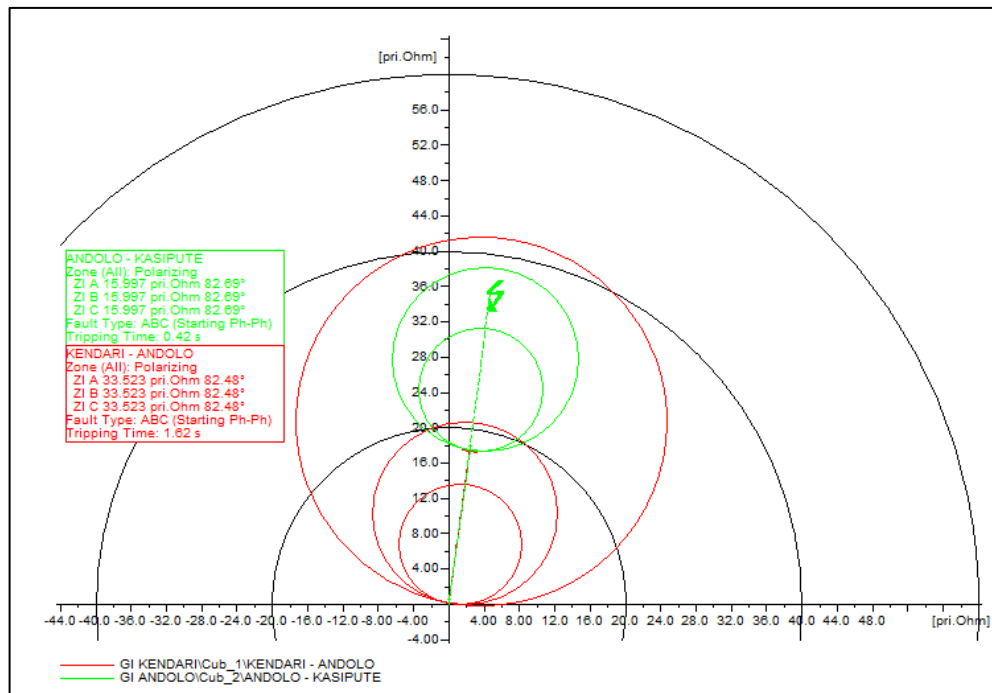
Lampiran 9 Simulasi Gangguan 90% Kendari-Andoolo Sebelum Masuknya Saluran Transmisi Baru



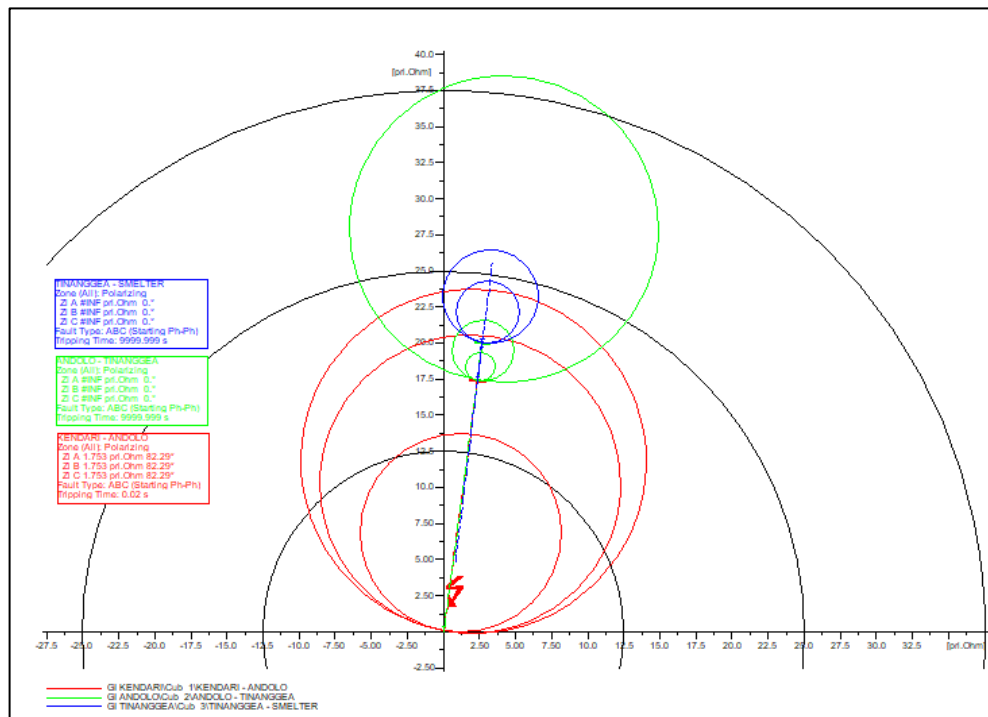
Lampiran 10 Simulasi Gangguan 50% Andoolo-Kasipute



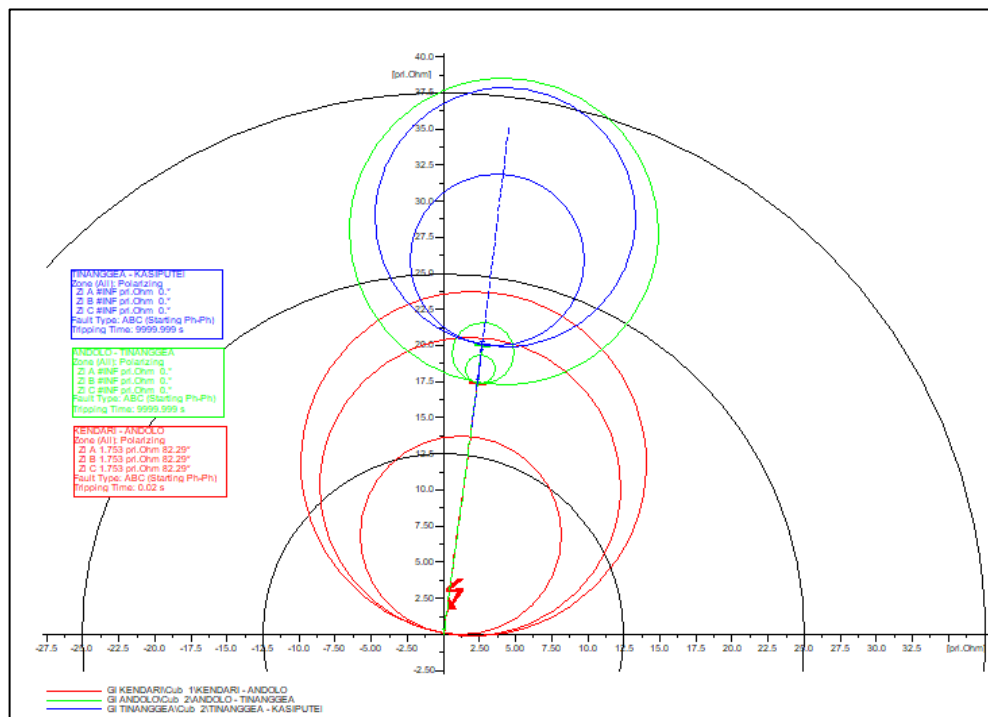
Lampiran 11 Simulasi Gangguan 90% Andoolo-Kasipute



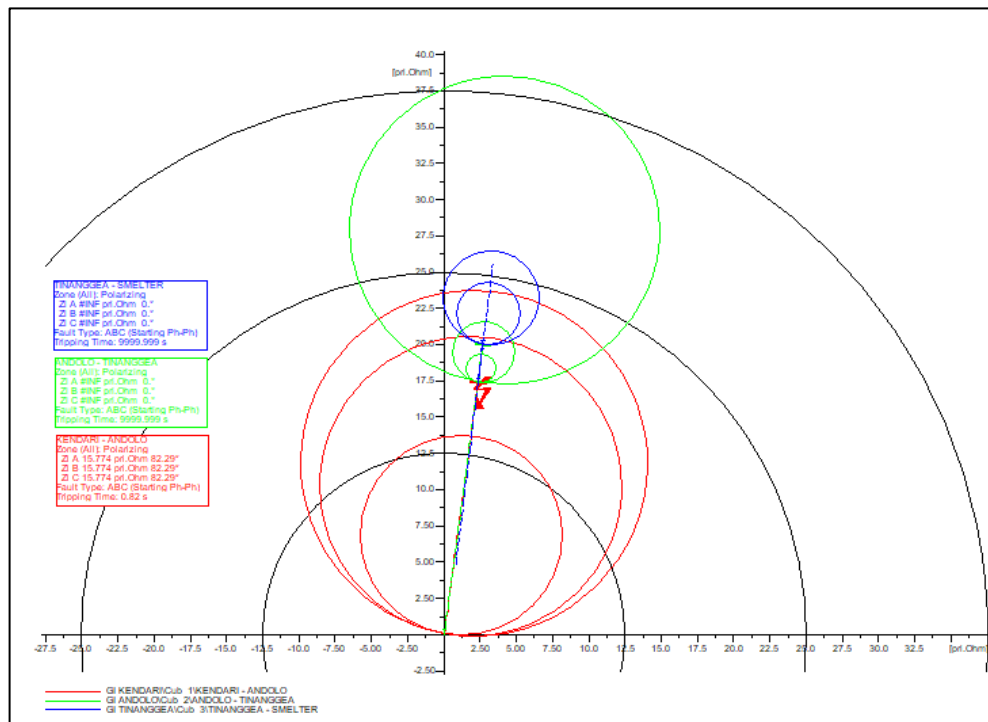
Lampiran 12 Simulasi Gangguan 10% Kendari-Andoolo Setelah Masuknya Saluran Transmisi Baru Pada Plot Pertama



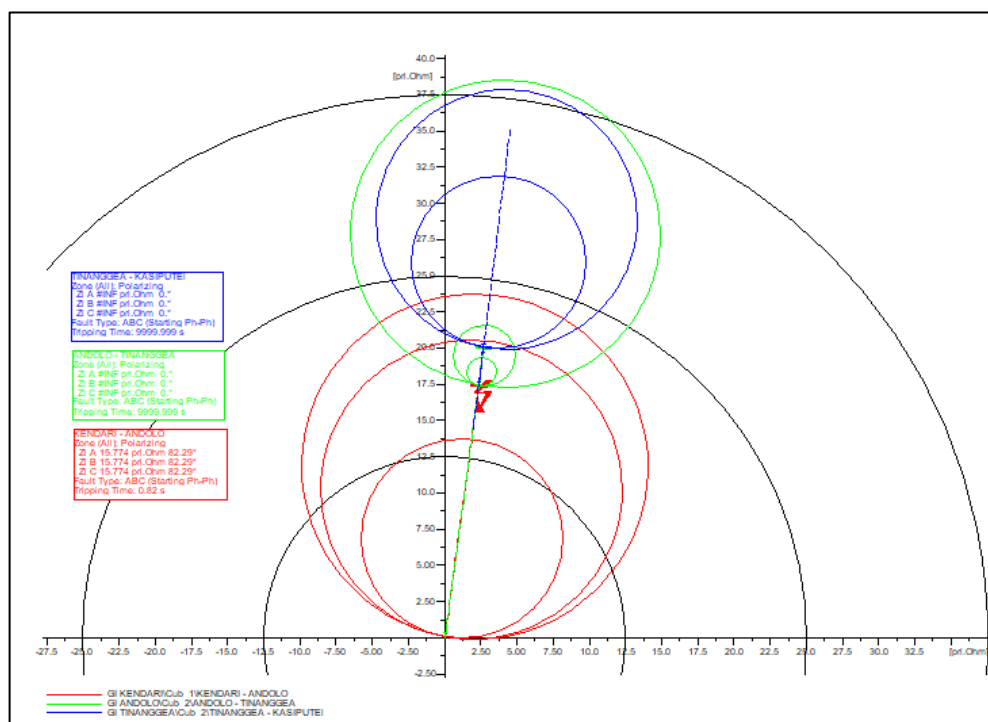
Lampiran 13 Simulasi Gangguan 10% Kendari-Andoolo Setelah Masuknya Saluran Transmisi Baru Pada Plot Kedua



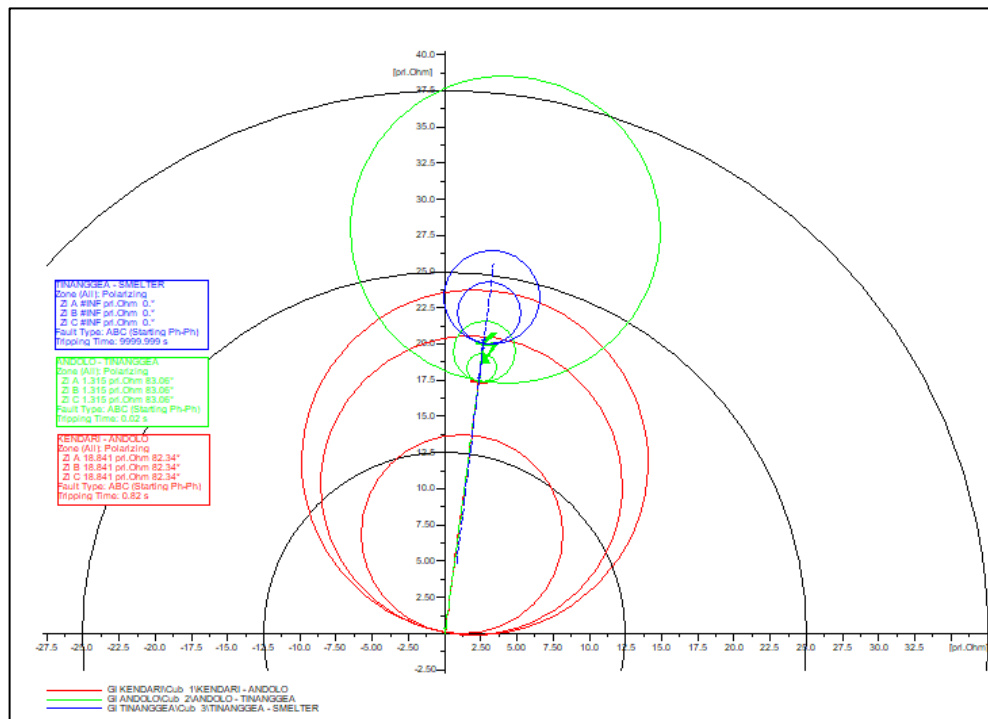
Lampiran 14 Simulasi Gangguan 90% Kendari-Andoolo Setelah Masuknya Saluran Transmisi Baru Pada Plot Pertama



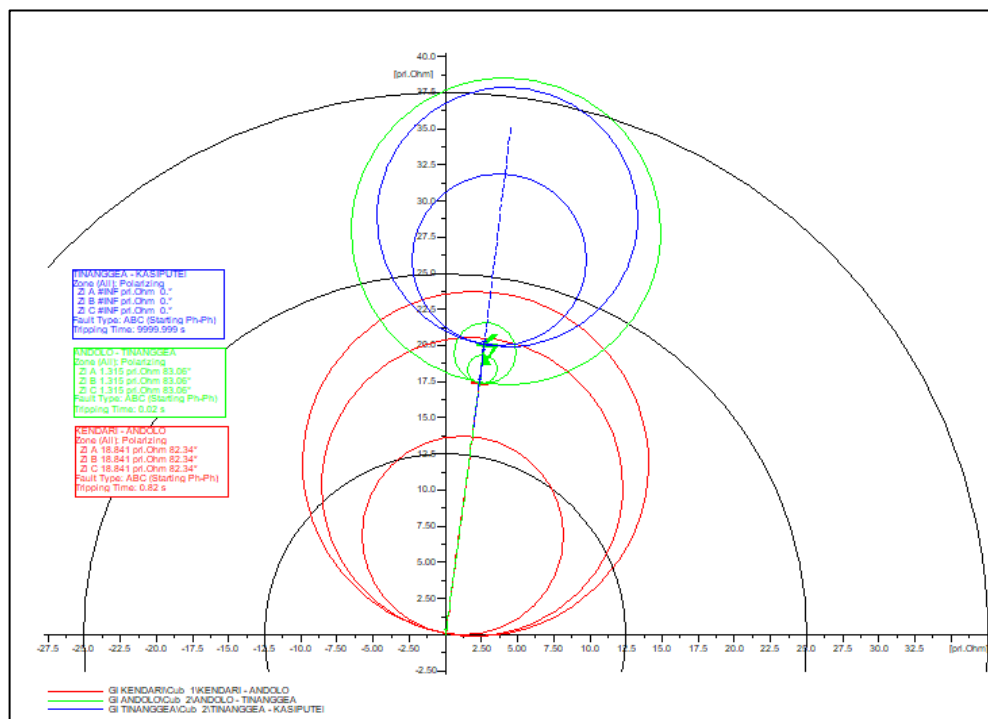
Lampiran 15 Simulasi Gangguan 90% Kendari-Andoolo Setelah Masuknya Saluran Transmisi Baru Pada Plot Kedua



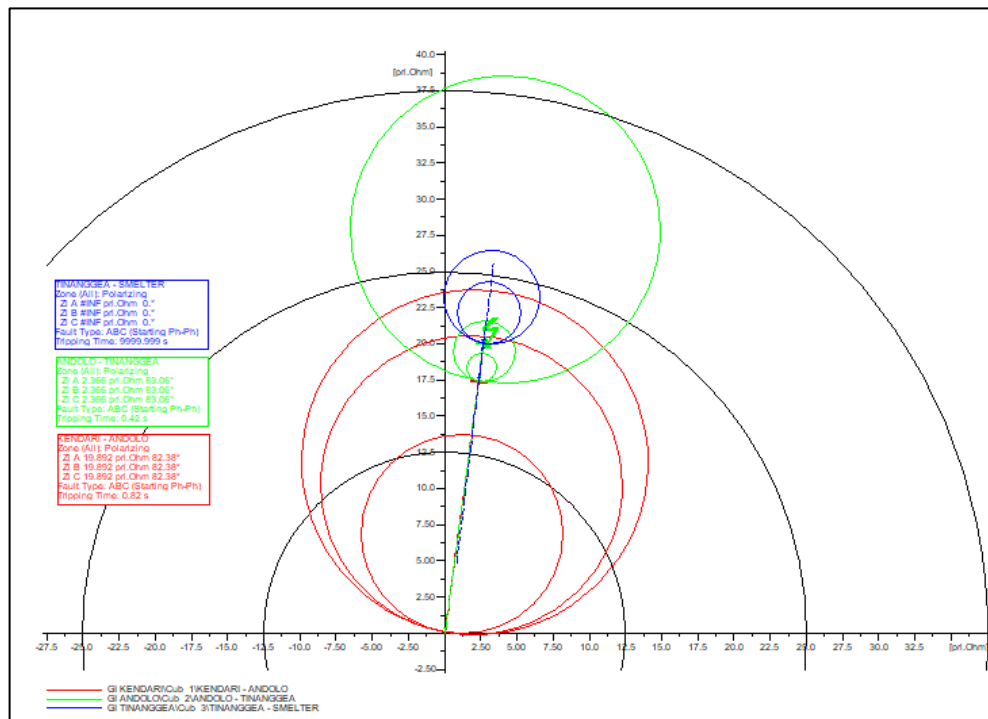
Lampiran 16 Simulasi Gangguan 50% Andoolo-Tinanggea Switching Pada Plot Pertama



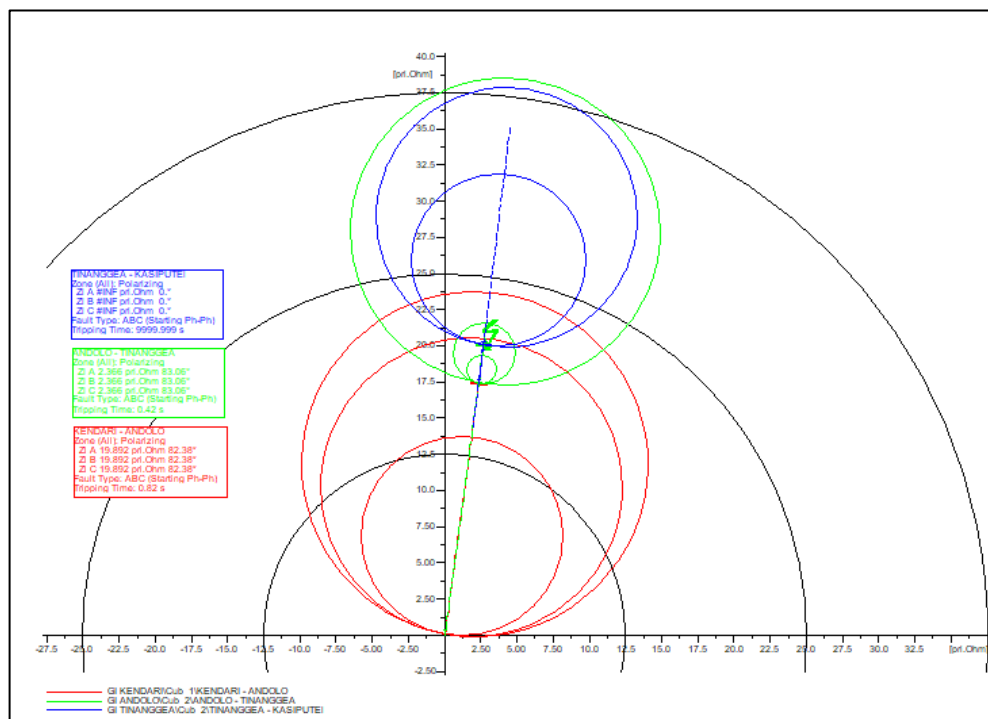
Lampiran 17 Simulasi Gangguan 50% Andoolo-Tinanggea Switching Pada Plot Kedua



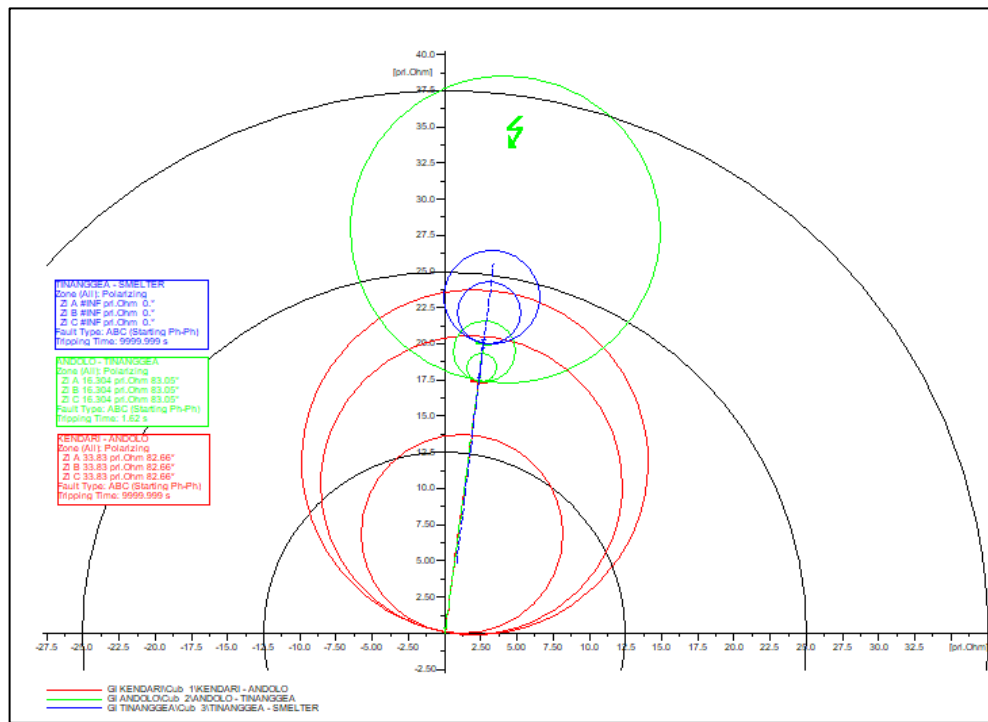
Lampiran 18 Simulasi Gangguan 90% Andoolo-Tinanggea Switching Pada Plot Pertama



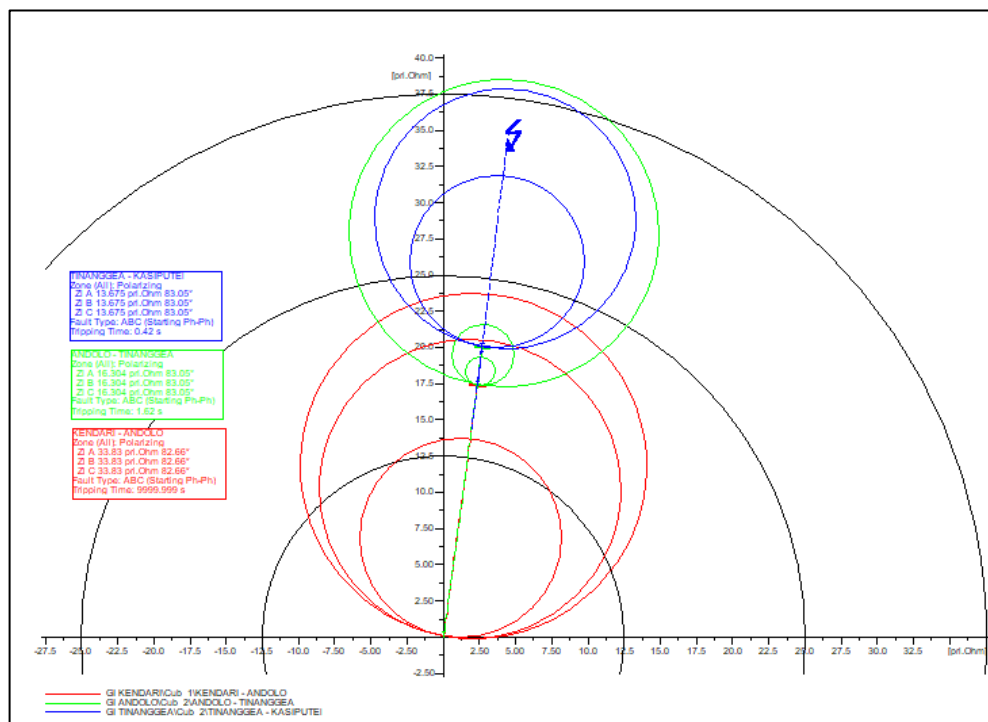
Lampiran 19 Simulasi Gangguan 90% Andoolo-Tinanggea Switching Pada Plot Kedua



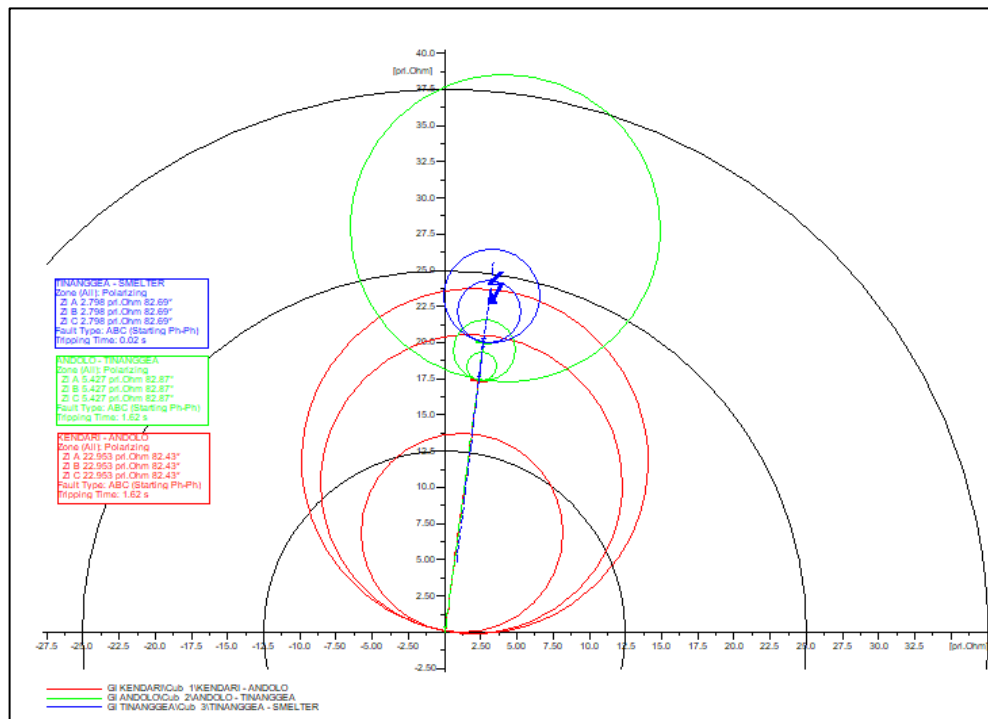
Lampiran 26 Simulasi Gangguan 90% Tinanggea Switching-Kasipute Pada Plot Pertama



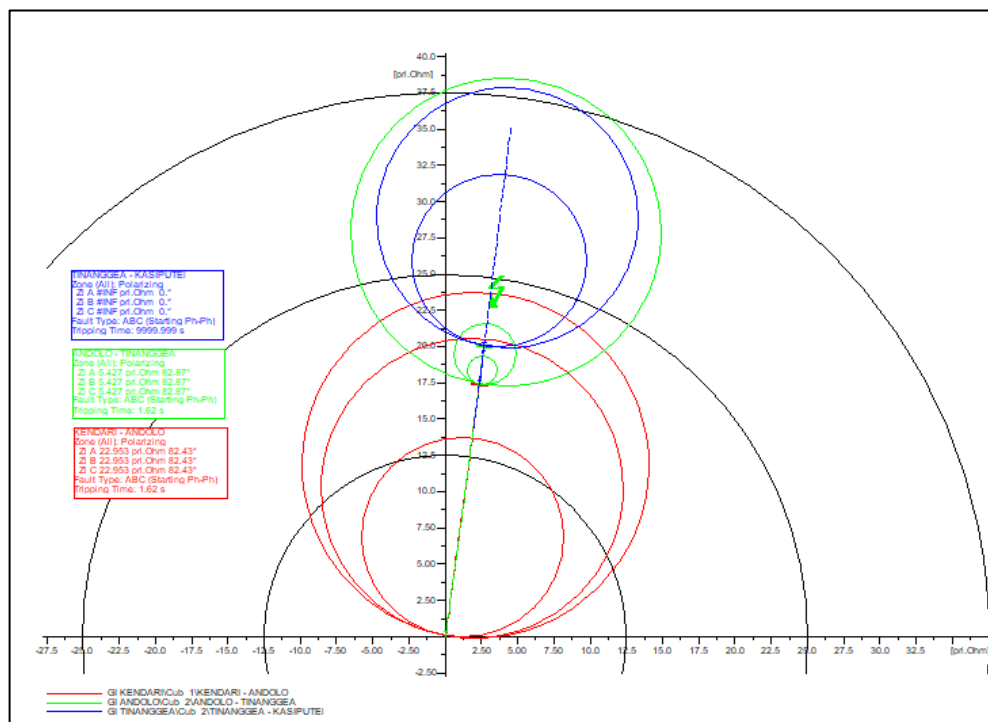
Lampiran 27 Simulasi Gangguan 90% Tinanggea Switching-Kasipute Pada Plot Kedua



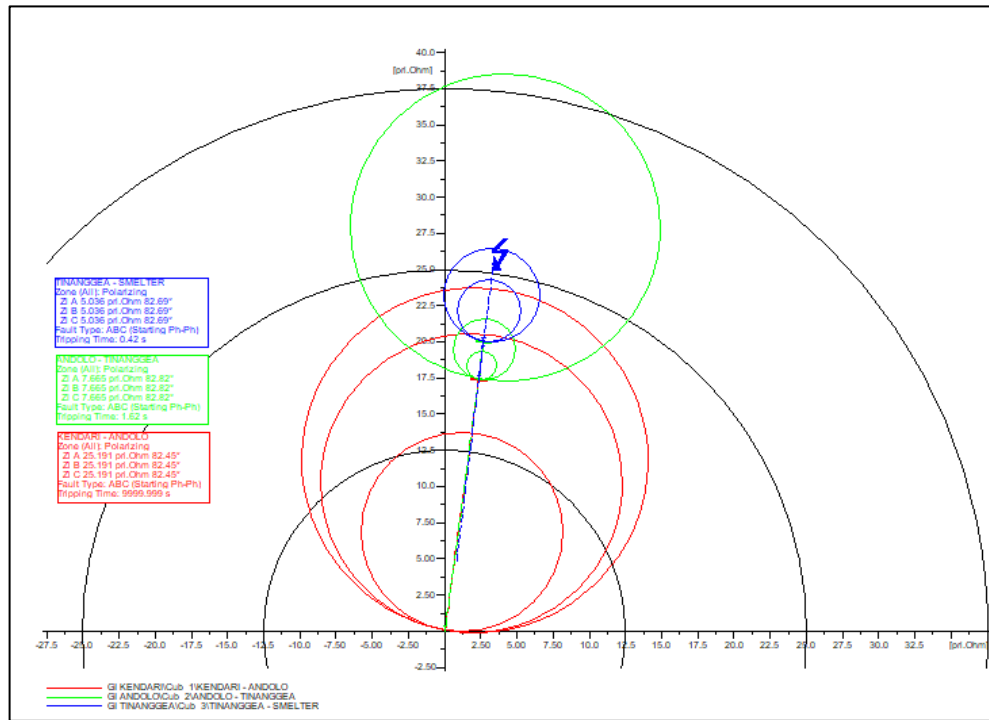
Lampiran 20 Simulasi Gangguan 50% Tinanggea Switching-Tinanggea Smelter Pada Plot Pertama



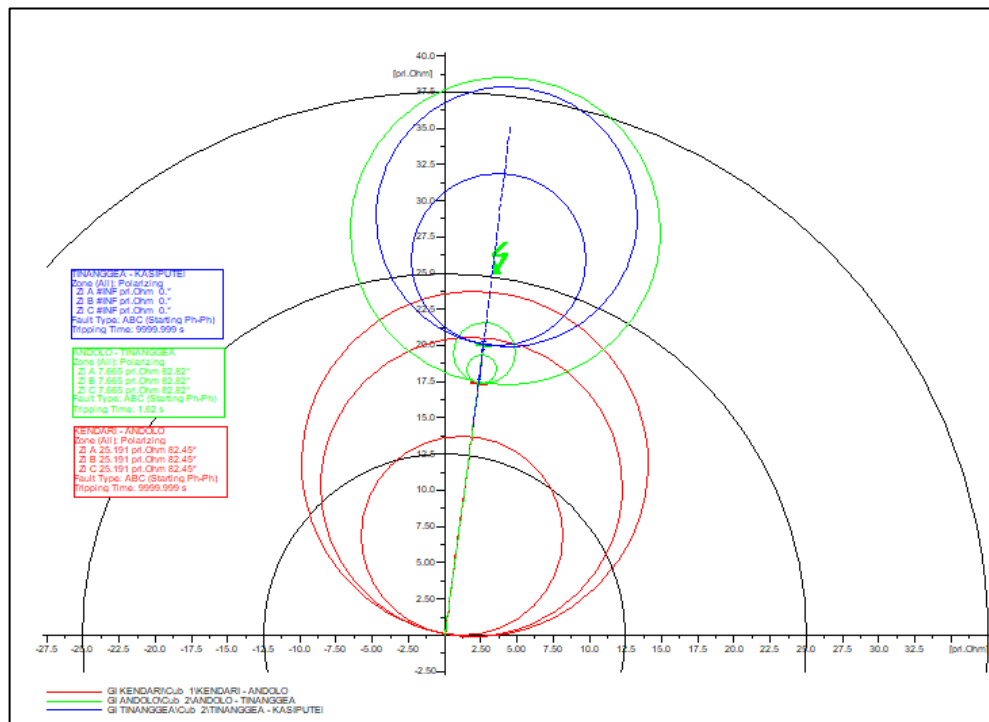
Lampiran 21 Simulasi Gangguan 50% Tinanggea Switching-Tinanggea Smelter Pada Plot Kedua



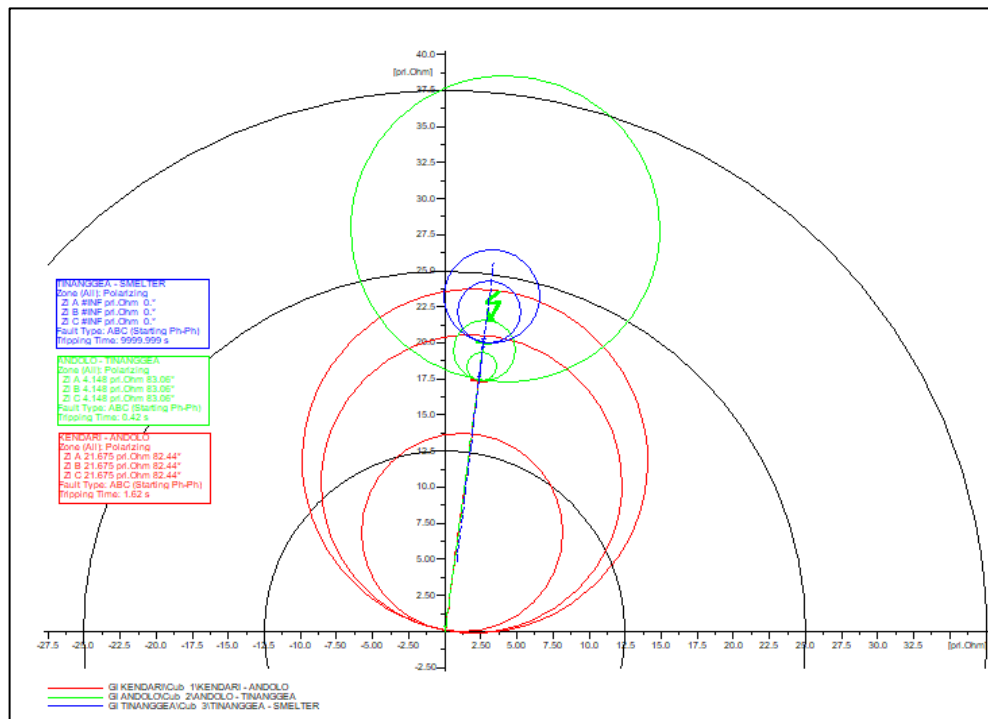
Lampiran 22 Simulasi Gangguan 90% Tinanggea Switching-Tinanggea Smelter Pada Plot Pertama



Lampiran 23 Simulasi Gangguan 90% Tinanggea Switching-Tinanggea Smelter Pada Plot Kedua



Lampiran 24 Simulasi Gangguan 10% Tinanggea Switching-Kasipute Pada Plot Pertama



Lampiran 25 Simulasi Gangguan 10% Tinanggea Switching-Kasipute Pada Plot Kedua

