



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENINGKATAN EFISIENSI GARDU INDUK BOLANGI
EXTENSION MENGGUNAKAN KONDUKTOR ACCC PADA
JALUR SUTT 150 KV SUNGGUMINASA – BOLANGI**

TESIS

Diajukan untuk Persyaratan Melaksanakan Penelitian dan Menulis Tesis
dalam Bidang Program Studi MAGISTER Terapan Teknik Elektro

Nama: Dendhy Widhyantoro
NIM: 2009511005

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK
ELEKTRO
PASCASARJANA POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
DEPOK
2022**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini yang diajukan oleh:

Nama : Dendhy Widhyantoro
NIM : 2009511005
Program Studi : Magister Terapan Teknik Elektro
Judul : PENINGKATAN EFISIENSI GARDU INDUK BOLANGI
EXTENSION MENGGUNAKAN KONDUKTOR ACCC PADA
JALUR SUTT 150 KV SUNGGUMINASA – BOLANGI

telah diuji oleh Tim Penguji dalam Sidang Tesis pada hari Kamis tanggal 11 Agustus tahun 2022 dan dinyatakan LULUS untuk memperoleh derajat gelar Magister Terapan pada Program Studi Magister Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta

Pembimbing I : DR. Isdawimah S.T., M.T. (.....)

Pembimbing II : Drs. Asrizal Tatang, S.T., M.T. (.....)

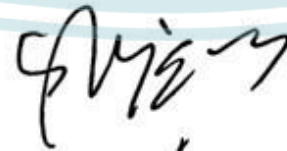
Penguji I : Dr. A. Tossin Alamsyah, S.T., M.T. (.....)

Penguji II : Ikhsan Kamil, S.T., M.Kom. (.....)

Penguji III : Dr. Belyamin, M.Sc.Eng., B.Eng(Hons) (.....)

Depok, 11 Agustus 2022

Diketahui Oleh
Kepala Pasca Sarjana Politeknik Negeri Jakarta



DR. Isdawimah ST, MT
196305051988112001

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang saya susun ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Dendhy Widhyantoro

NIM : 2009511005

Tanda Tangan :



Tanggal : 11 Agustus 2022

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Assalamu „Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah Rabbil „Alamin, puji dan syukur Penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang. Penulis sadar bahwa penulisan tesis ini dapat selesai hanya karena limpahan rahmat, hidayah, kesempatan, kemampuan, dan kekuatan dari-Nya. Tak lupa shalawat serta salam atas junjungan umat Islam Nabi Muhammad SAW sebagai suri teladan terbaik sepanjang masa. Berikut adalah tesis yang berjudul **“PENINGKATAN EFISIENSI GARDU INDUK BOLANGI EXTENSION MENGGUNAKAN KONDUKTOR ACCC PADA JALUR SUTT 150 KV SUNGGUMINASA – BOLANGI** telah selesai yang merupakan salah satu persyaratan dalam penyelesaian pada Bidang Program Studi MAGISTER Terapan Teknik Elektro, di Politeknik Negeri Jakarta.

Sembah sujud serta hormat Penulis haturkan kepada kedua orangtua tercinta dan terbaik yang penuh ketulusan dan kasih sayang, Ayahanda Singgih Sastrawardhaya BE (alm), Ibunda Yulyati dan Mertua saya DRS. Zulyadi Marzuki dan Azinar Azis (alm). Terima kasih tiada tara untuk pengorbanannya, do’a yang tiada henti untuk keselamatan, kesuksesan, dan kebahagiaan Penulis, serta cinta dan kasih sayang yang luar biasa yang telah dicurahkan kepada Penulis. Terima kasih pula untuk Istri tercinta, Dinatri Zulyadi S.Sos, anak-anak saya Detri Athallah ST, Derin Ariq SE dan Denisa Makkah Syahada yang selalu memberikan semangat, keceriaan, dan motivasi pada Penulis.

Dalam penyusunan dan penulisan tesis ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini Penulis dengan senang hati menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. DR. Isdawimah ST, MT yang bertindak selaku Pembimbing pertama Tesis. Penulis berterima kasih atas kesabaran, curahan tenaga, waktu, dan pikiran dalam membimbing, mengarahkan, mengoreksi, serta membantu Penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
2. Drs. Asrizal Tatang ST, MT yang bertindak selaku Pembimbing kedua Tesis. Penulis berterima kasih atas kesabaran, curahan tenaga, waktu, dan pikiran dalam membimbing, mengarahkan, mengoreksi, serta membantu Penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
3. Dr. A. Tossin Alamsyah ST, MT selaku Tim Penilai/Penguji dalam Proposal Tesis dan Ujian Tesis Penulis. Penulis berterima kasih atas kearifan, kecerdasan, dan keluasan wawasan yang kritis beliau telah menuntun Penulis untuk berhati-hati dan teliti dalam menyusun dan menulis tesis ini.
4. Dr. Belyamin M SC Eng, B Eng (Hons) selaku Tim Penilai/Penguji dalam Proposal Tesis dan Ujian Tesis Penulis. Penulis berterima kasih atas kearifan, kecerdasan, dan keluasan wawasan yang kritis beliau telah menuntun Penulis untuk berhati-hati dan teliti dalam menyusun dan menulis tesis ini.
5. Ikhsan Kamil ST, M Kom selaku Tim Penilai/Penguji dalam Proposal Tesis dan Ujian Tesis Penulis. Penulis berterima kasih atas kearifan, kecerdasan, dan keluasan wawasan yang kritis beliau telah menuntun Penulis untuk berhati-hati dan teliti dalam menyusun dan menulis tesis ini.
6. Direktur Pascasarjana Politeknik Negeri Jakarta DR. sc. H. Zainal Nur Arifin Dipl-Ing, HTL., MT yang telah memberikan kesempatan dan memfasilitasi kebutuhan akademik Penulis untuk belajar dan menyelesaikan program magister ini.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Para dosen yang tidak sempat disebutkan satu persatu yang telah banyak berdiskusi, memotivasi, dan membekali Penulis dengan ilmu selama dan hingga menyelesaikan studi pada Program Magister Terapan Teknik Elektro di Politeknik Negeri Jakarta.
8. Direksi dan Karyawan PT. Trisurya Daya Elektrikal yang mensupport semua kebutuhan penulis selama masa perkuliahan sampai selesai sidang Tesis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini tentunya tidak luput dari adanya kekurangan dan kekeliruan, baik isi maupun penulisannya. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati Penulis bersedia menerima segala kritik dan saran yang sifatnya membangun, demi kesempurnaan tesis ini. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan jasa baiknya serta dukungan moril dan materil kepada Penulis dalam pencapaian cita-cita demi kehidupan yang lebih baik. Semoga pula isi dan hasil penelitian dalam tesis ini dapat berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan menjadi amal jariyah bagi Penulis, Aamiin. Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Depok, 11 Agustus 2022
Penulis,



Dendhy Widhyantoro



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1 Manfaat Teoritis	3
1.5.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Literatur	5
2.2 Landasan Teori	6



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.2.1	Konduktor ACSR.....	6
2.2.1	Konduktor ACCC	7
BAB III METODE PENELITIAN		9
3.1	Alat dan Bahan	9
3.2	Teknik Pengumpulan Data	9
3.3	Teknik Analisis Data	10
3.4	Metode Rekonfigurasi	10
3.4.1	Tahap 1 Pindahkan Konduktor di Maros - Bolangi	13
3.4.2	Tahap 2A Pelepasan Konduktor di Bolangi - Sungguminasa.....	16
3.4.3	Tahap 2B Penarikan Konduktor di Bolangi - Sungguminasa	18
3.4.4	Tahap 3 dan Tahap 4 Pembongkaran dan Penarikan Konduktor di Sungguminasa - Maros.....	21
3.4.5	Tahap 5 Pembongkaran Konduktor di Maros – Sungguminasa / Bolangi	23
3.4.6	Tahap 6 Pemasangan dan Pengoperasian Konduktor di Maros - Sungguminasa	24
3.5	Perbandingan Sebelum dan Sesudah Rekonfigurasi	26
3.6	Metode Rekonfigurasi di Lapangan	28
3.6.1	Proses Dismantling Insulator	28
3.6.2	Proses Pemasangan Insulator dan Konduktor ACCC	29
3.6.3	Sagging dan Clamping	31
3.6.4	Uji Testing dan Commissioning	32
3.7	Jadwal Pelaksanaan dan Pengerjaan.....	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		34



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1	Hasil Pengukuran dan Perhitungan Konduktor ACSR.....	34
4.1.1	Hasil Pengukuran Konduktor ACSR	34
4.1.2	Hasil Perhitungan Konduktor ACSR: Impedansi dan Faktor Daya	36
4.1.3	Hasil Perhitungan Konduktor ACSR: Rugi Daya dan Efisiensi Transmisi 37	
4.2	Hasil Pengukuran dan Perhitungan Konduktor ACCC	39
4.2.1	Hasil Pengukuran Konduktor ACCC.....	39
4.2.2	Hasil Perhitungan Konduktor ACCC: Impedansi dan Faktor Daya.....	41
4.2.3	Hasil Perhitungan Konduktor ACCC: Rugi Daya dan Efisiensi Transmisi 42	
4.3	Pembahasan	44
4.3.1	Pembahasan Faktor Daya.....	44
4.3.2	Pembahasan Rugi Daya	46
4.3.2	Pembahasan Efisiensi Transmisi	47
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....		48
5.1	Simpulan.....	48
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA		49
DAFTAR LAMPIRAN		52

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Perbandingan sag antara konduktor ACSR dan ACCC[2].....	2
Gambar 3.1 Flowchart metode rekonfigurasi.....	11
Gambar 3.2 Kondisi Awal GI	12
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> tahap 1.....	14
Gambar 3.4 Tahap 1 rekonfigurasi konduktor	15
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> tahap 2A.....	17
Gambar 3.6 Tahap 2A rekonfigurasi konduktor	18
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> tahap 2B	19
Gambar 3.8 Tahap 2B rekonfigurasi konduktor	20
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> tahap 3 dan tahap 4	21
Gambar 3.10 Tahap 3 dan 4 rekonfigurasi konduktor	22
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> tahap 5	23
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> tahap 6	24
Gambar 3.13 Kondisi terakhir GI.....	25
Gambar 3.14 Perbandingan keadaan sebelum dan setelah proses rekonfigurasi	27
Gambar 3.15 Komponen insulator	29
Gambar 4.1 Perbandingan faktor daya sebelum dan sesudah rekonfigurasi.....	45
Gambar 4.2 Perbandingan rugi daya sebelum dan sesudah rekonfigurasi.....	46
Gambar 4.3 Perbandingan efisiensi transmisi sebelum dan sesudah rekonfigurasi....	47



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan dan pengerjaan tesis.....	33
Tabel 4.1 Hasil pengukuran parameter-parameter konduktor ACSR	34
Tabel 4.2 Daya yang dialirkan menggunakan konduktor ACSR.....	34
Tabel 4.3 Hasil pengukuran parameter-parameter konduktor ACCC.....	39
Tabel 4.4 Daya yang dialirkan menggunakan konduktor ACCC	39
Tabel 4.5 Rangkuman hasil perhitungan variabel-variabel.....	44



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Listrik merupakan salah satu kebutuhan terpenting bagi masyarakat. Oleh karena itu, Contoh masalah ini adalah krisis energi listrik. Krisis energi listrik bisa terjadi karena kurangnya efisiensi energi atau tingginya biaya operasi. Salah satu dari solusi untuk memecahkan masalah krisis energi listrik ini adalah dengan mengoptimalkan beberapa komponen yang berperan pada penyaluran energi listrik seperti konduktor yang digunakan pada jalur SUTT. Konduktor ada berbagai jenis, diantaranya adalah ACSR dan ACCC. Pergantian konduktor menjadi yang lebih tinggi performanya bisa berkontribusi menyelesaikan masalah itu. Ada beberapa penelitian yang mendukung pergantian konduktor dengan yang lebih bagus dapat mempengaruhi efisiensi energi dengan meningkatkan faktor daya, mengurangi rugi daya, dan meningkatkan efisiensi transmisi sehingga bisa berkontribusi menyelesaikan krisis energi listrik. Konduktor yang akan digunakan adalah ACCC yaitu konduktor yang mampu beroperasi dalam temperatur tinggi dan memiliki sag yang rendah dan merupakan pembaruan dan penyempurnaan dari konduktor ACSR. Dengan rekonfigurasi konduktor ini didapatkan peningkatan faktor daya sebesar 6,59% dan efisiensi transmisi sebesar 2,1% serta mengurangi rugi daya sebesar 52,82%.

Kata kunci: Rekonfigurasi konduktor, ACCC, ACSR, Efisiensi, SUTT, Gardu induk.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

Electricity is one of the most important needs for society. Therefore, problems related to electricity will greatly affect a country. An example of this problem is the electricity crisis. Electrical energy crisis may occur due to lack of energy efficiency or high operating costs. One of the solutions to overcome these two problems is to optimize several components that play a part in the distribution of electrical energy such as the conductors used in the SUTT line. There are various types of conductors, including but not limited to ACSR and ACCC. Switching to a higher performing conductor can contribute to solving this problem. There are several studies that support replacing conductors with better ones can affect energy efficiency by increasing the power factor, reducing power losses, and increasing transmission efficiency so that they can contribute to solving the electrical energy crisis. The conductor that's going to be used is ACCC, which is a conductor capable of operating in high temperatures and has a low sag and is an upgrade and refinement of the ACSR conductor. By doing this conductor reconfiguration process, the power factor of the substation increased by 6.59%, transmission efficiency by 2.1% and reduced power loss by 52.82%.

Keywords: Conductor reconfiguration, ACCC, ACSR, Efficiency, SUTT, Substation.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Krisis energi merupakan salah satu dari berbagai masalah terbesar yang terjadi di negara kita ini. Contoh dari krisis energi ini adalah krisis energi listrik. Energi listrik merupakan energi yang dimanfaatkan oleh hampir seluruh masyarakat. Oleh karena itu, energi listrik ini merupakan salah satu jenis energi yang sangat berharga terutama dalam segi ekonomis[1]. Krisis energi listrik yang ada di Indonesia sebagian besar berkaitan dengan masalah ekonomi, misalnya seperti tingginya biaya operasi pada gardu induk atau kurangnya efisiensi energi pada jalur di gardu induk sehingga menyebabkan krisis energi listrik. Efisiensi energi dalam hal ini didefinisikan menjadi beberapa hal diantaranya; selisih faktor daya, selisih rugi daya, dan selisih dari efisiensi transmisi (η).

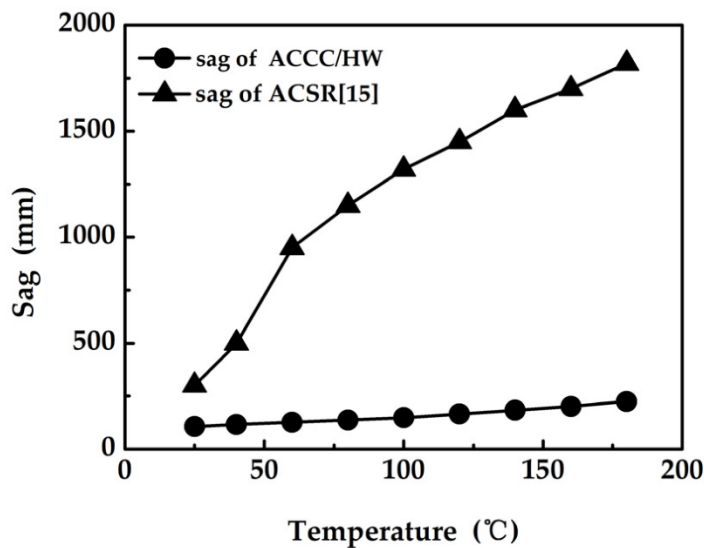
Salah satu dari solusi untuk memecahkan masalah krisis energi listrik ini adalah dengan mengoptimalkan beberapa komponen yang berperan pada penyaluran energi listrik seperti konduktor yang digunakan. Konduktor yang digunakan dalam penyaluran listrik berperan penting pada jalur SUTT (Saluran Udara Tegangan Tinggi) dalam kinerja sistem dan efisiensinya. Penelitian ini akan dilakukan pada jalur SUTT Sungguminasa – Bolangi dimana terdapat rugi daya sebesar 0,2022 MW yang termasuk cukup besar dan frekuensi padam yang diindikasikan oleh indeks SAIFI yang bernilai 0,57 yang termasuk cukup tinggi sehingga mengakibatkan rugi nilai ekonomi. Masalah-masalah tersebut berhubungan langsung dengan konduktor pada SUTT. Konduktor yang digunakan pada SUTT bisa berbagai macam jenisnya, diantaranya adalah ACSR (*Aluminium Conductor Steel-Reinforced Cable*) dan ACCC (*Aluminium Conductor Composite Core*). Mengatasi masalah-masalah yang ada pada SUTT Sungguminasa - Bolangi adalah dengan mengoptimalkan konduktor dengan menggantinya menjadi ACCC. Konduktor ACCC merupakan konduktor konsentris

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dengan satu atau lebih lapisan berbentuk *composite core*. Konduktor ACCC juga dirancang untuk beroperasi secara terus menerus pada temperatur tinggi dan memiliki karakteristik yang sangat baik melalui luar rentang operasi.

Konduktor ACCC menggunakan *core* dengan teknologi serat karbon untuk mencegah andongan yang lebih besar dan menggunakan *full aluminium annealed* sebagai lapisan luar sehingga memiliki temperatur operasi maksimum yang tinggi yaitu sebesar 175 derajat Celsius sementara ACSR tidak sampai lebih dari 95 derajat Celsius. Konduktor ACSR juga memiliki *sag* yang besar bila dioperasikan pada suhu yang lebih tinggi seperti pada gambar 1.1. Konduktor ACCC juga memiliki rugi energi dan *drop* tegangan yang jauh lebih kecil daripada konduktor ACSR [2].



Gambar 1.1 Perbandingan sag antara konduktor ACSR dan ACCC[3]

Oleh karena itu, berdasarkan keunggulan-keunggulan konduktor ACCC terhadap ACSR yang sudah dijelaskan tadi, maka konduktor ACCC sangat cocok untuk digunakan di setiap saluran udara di daerah yang memiliki objek-objek vital. Hal ini akan sangat membantu dalam efisiensi energi di negara kita yang masih dalam tahap berkembang ini. Maka, penelitian ini akan menghitung dan membandingkan perubahan efisiensi setelah proses rekonfigurasi konduktor dari ACSR menjadi ACCC di jalur



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SUTT Sungguminasa – Bolangi dimana efisiensi dalam hal ini dibagi menjadi beberapa hal diantaranya; selisih faktor daya, selisih rugi daya, dan selisih efisiensi transmisi

1.2 Rumusan Masalah

1. Seberapa besar nilai faktor daya yang dapat ditingkatkan dengan rekonfigurasi konduktor menjadi ACCC?
2. Seberapa besar nilai rugi daya yang dapat dikurangi dengan rekonfigurasi konduktor menjadi ACCC?
3. Seberapa besar nilai efisiensi transmisi yang dapat ditingkatkan dengan rekonfigurasi konduktor menjadi ACCC?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk menghitung dan membandingkan perbedaan faktor daya dengan rekonfigurasi konduktor menjadi ACCC.
2. Untuk menghitung dan membandingkan perbedaan rugi daya dengan rekonfigurasi konduktor menjadi ACCC.
3. Untuk menghitung dan membandingkan perbedaan efisiensi transmisi dengan rekonfigurasi konduktor menjadi ACCC.

1.4 Batasan Masalah

1. Konduktor menggunakan ACCC.
2. Rekonfigurasi dilakukan pada tegangan 150 kV.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Tesis ini dibuat dengan harapan agar dapat berkontribusi terhadap teori kelistrikan arus kuat dengan memberikan informasi mengenai seberapa signifikannya energi yang dapat dihemat dengan dua tipe konduktor yang berbeda.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5.2 Manfaat Praktis

Tesis ini dibuat dengan harapan agar dapat mengetahui seberapa besar atau seberapa signifikan perbedaan energi yang dapat dihemat dengan dilakukannya proses rekonfigurasi konduktor pada jalur SUTT 150 kV yang bisa dimanfaatkan oleh pembaca sebagai informasi yang dapat diterapkan pada konfigurasi konduktor di tempat lain. Diharapkan juga pembaca dapat memanfaatkan penelitian ini sebagai penambah wawasan dalam bidang teknik elektro.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian ini yang melakukan proses rekonfigurasi konduktor pada Saluran Udara Tegangan Tinggi yang pada awalnya menggunakan konduktor ACSR menjadi konduktor ACCC, bisa didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses rekonfigurasi konduktor dari ACSR menjadi ACCC berhasil meningkatkan faktor daya sebesar 6,59% dari 0,91 menjadi 0,97.
2. Proses rekonfigurasi konduktor dari ACSR menjadi ACCC berhasil menurunkan rugi daya sebesar 51,75% dari 0,20218338 MW menjadi 0,09755746 MW.
3. Proses rekonfigurasi konduktor dari ACSR menjadi ACCC berhasil meningkatkan efisiensi transmisi sebesar 2,1% dari 97,845% menjadi 99,9%.
4. Faktor lainnya seperti kepadatan udara, kondisi atmosfer, jari-jari konduktor, dan frekuensi sistem hanya berkontribusi sebesar 2,76 – 2,94% terhadap rugi daya sistem.

5.2 Saran

Saran yang dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut antara lain sebagai berikut:

1. Menggunakan konduktor lain yang mungkin bisa menghasilkan performa yang lebih tinggi daripada konduktor yang digunakan dalam penelitian ini.
2. Menggunakan variabel rugi daya yang lebih banyak lagi agar hasil bisa lebih akurat.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Arismunandar and S. Kuwahara, *Buku Pegangan Teknik Tenaga Listrik Jilid II Saluran Transmisi*, 2nd ed. Jakarta: PT. Pradnya Paramita, 2004.
- [2] G. Chen, X. Wang, J. Wang, J. Liu, T. Zhang, and W. Tang, “Damage investigation of the aged aluminium cable steel reinforced (ACSR) conductors in a high-voltage transmission line,” *Engineering Failure Analysis*, vol. 19, pp. 13–21, Jan. 2012, doi: 10.1016/j.engfailanal.2011.09.002.
- [3] K. Qiao, A. Zhu, B. Wang, C. Di, J. Yu, and B. Zhu, “Characteristics of Heat Resistant Aluminum Alloy Composite Core Conductor Used in overhead Power Transmission Lines,” *Materials*, vol. 13, no. 7, p. 1592, Mar. 2020, doi: 10.3390/ma13071592.
- [4] O. Handayani, T. Darmana, and C. Widyastuti, “Analisis Perbandingan Efisiensi Penyaluran Listrik Antara Penghantar ACSR dan ACCC pada Sistem Transmisi 150kV,” *Energi & Kelistrikan*, vol. 11, no. 1, pp. 37–45, Jul. 2019, doi: 10.33322/energi.v11i1.480.
- [5] Imam G, “Analisa Rugi Penghantar Rekonduktoring Acsr – Accc Saluran Udara Tegangan Tinggi 150 Kv Mranggen Incomer,” *TJ Mechanical engineering and machinery*, 2017.
- [6] A. v. Kenge, S. v. Dusane, and J. Sarkar, “Statistical analysis & comparison of HTLS conductor with conventional ACSR conductor,” in *2016 International Conference on Electrical, Electronics, and Optimization Techniques (ICEEOT)*, Mar. 2016, pp. 2955–2959. doi: 10.1109/ICEEOT.2016.7755241.
- [7] S. Lalonde, R. Guilbault, and S. Langlois, “Numerical Analysis of ACSR Conductor–Clamp Systems Undergoing Wind-Induced Cyclic Loads,” *IEEE*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Transactions on Power Delivery*, vol. 33, no. 4, pp. 1518–1526, Aug. 2018, doi: 10.1109/TPWRD.2017.2704934.
- [8] D. Bryant, “Engineering Transmission Lines with High Capacity Low Sag ACCC® Conductors,” *Capacity | CTC ACCC Conductor*, 2019.
- [9] B. Wareing, “Types and Uses of High Temperature Conductors,” 2018.
- [10] J. Slegers, “Transmission Line Loading: Sag Calculations and High-Temperature Conductor Technologies,” Iowa, 2011.
- [11] A. R. Djaelani, “Teknik Pengumpulan Data dalam Penelitian Kualitatif,” *Jurnal Pawiyatan IKIP Veteran Semarang*, vol. 20, no. 1, 2013.
- [12] Y. Afyanti, “Focus Group Discussion (Diskusi Kelompok Terfokus) sebagai Metode Pengumpulan Data Penelitian Kualitatif,” *Jurnal Keperawatan Indonesia*, vol. 12, no. 1, pp. 58–62, Mar. 2008, doi: 10.7454/jki.v12i1.201.
- [13] D. U. Wustqa, E. Listyani, R. Subekti, R. Kusumawati, M. Susanti, and K. Kismiantini, “Analisis Data Multivariat Dengan Program R,” *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA*, vol. 2, no. 2, pp. 83–86, Nov. 2018, doi: 10.21831/jpmmp.v2i2.21913.
- [14] A. Oscar, “New technology for multiple conductor stringing machinery,” in *2010 1st International Conference on Applied Robotics for the Power Industry (CARPI 2010)*, Oct. 2010, pp. 1–4. doi: 10.1109/CARPI.2010.5624483.
- [15] C. Liu, J. Qin, Y. He, and G. Sun, “Simulation of Continuous Tension Stringing Process of Conductor with Bending Stiffness Model,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 2160, no. 1, p. 012053, Jan. 2022, doi: 10.1088/1742-6596/2160/1/012053.
- [16] W. S. Peterson, *Development of a Corona Loss Formula*. 1933.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

[17] F. W. Peek, *Dielectric phenomena in high-voltage engineering*, 3rd ed. New York McGraw-Hill Book Company, Inc., 1929.

[18] A. Dani and M. Hasanuddin, “Perbaikan Faktor Daya Menggunakan Kapasitor Sebagai Kompensator Daya Reaktif (Studi Kasus STT Sinar Husni),” *STMIK Royal – AMIK Royal*, vol. 1, no. 1, pp. 673–678, Sep. 2018.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Sertifikat Kompetensi 1.....	53
Lampiran 2 Sertifikat Kompetensi 2.....	55





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 b. Penulisan tidak meruapkan kepentingan vana walar Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 1 Sertifikat Kompetensi 1

No Seri : 42686-30082021-01	
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL REPUBLIK INDONESIA	
Jl. Medan Merdeka Selatan No. 18 Jakarta 10110 Telepon : (021) 3804242 Faks : (021) 3507210	
<i>SERTIFIKAT KOMPETENSI</i>	
Nomor Sertifikat : 9456.1.00.T096.08.2021 Nomor Registrasi : 42686.2.2021	
Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral	
Dengan ini menerangkan, sesuai dengan Pasal 45 dan Pasal 46 Peraturan Menteri ESDM Nomor 46 Tahun 2017 bahwa Tim Uji yang ditugaskan Panitia Uji Kompetensi Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan melaksanakan sertifikasi kompetensi tenaga teknik ketenagalistrikan:	
Nama	: Dendhy Widhyantoro
Nomor KTP/Paspor	: 3674010807691001
Tempat dan Tanggal Lahir	: Jakarta, 08 Juli 1969
Alamat	: BSD Kencana Loka Sektor 12 Blok E2 No. 28 Rt. 001 Rw. 014 Kel. Rawabuntu Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten
Telah dinyatakan kompeten dalam:	
Jabatan/Profesi	: Asesor Kompetensi Madya Transmisi Tenaga Listrik
Deskripsi Jabatan/Profesi	: Melaksanakan asesmen terhadap tenaga teknik pada semua kualifikasi kompetensi dan asesor ketenagalistrikan sampai dengan calon asesor kompetensi madya dengan peran sebagai ketua atau anggota tim uji kompetensi pada jenis pekerjaan di bidang transmisi tenaga listrik.
Kode Jenjang Kualifikasi	: D.35.127.01.KUALIFIKASI.6.TRATEL
	  Ditetapkan di Jakarta pada tanggal 30 Agustus 2021 a.n. Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Direktur Jenderal Ketenagalistrikan u.b. Direktur Teknik dan Lingkungan Ketenagalistrikan Wanhar NIP 196705141996031001
Sertifikat Kompetensi ini berlaku selama 3 (tiga) tahun sejak tanggal dikeluarkan	



Hak Cipta :

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
- b. Penautipan tidak meruajikan kepentingan vana walar Politeknik Negeri Jakarta

No Seri : 42686-30082021-01

RINCIAN UNIT KOMPETENSI

A. Kompetensi Inti

1. Unit Kompetensi : Melaksanakan Asesmen Sebagai Asesor Kompetensi Madya Bidang Transmisi Tenaga Listrik
Kode Unit : D.35.127.01.002.1

B. Kompetensi Pilihan



Lampiran 2 Sertifikat Kompetensi 2



PT. ANDALAN PROFESI ELEKTRIKAL INDONESIA

JL. Matraman Raya No. 113 Palmeriam - Jakarta Timur 13140

Telepon : 021-85907732, 021-85907739, 021-85907631 Faksimili : 021-85907549, Website : www.ptapei.com



Akreditasi Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 10 St/20/DJL 4/2018 Tanggal : 29 Oktober 2018
Minister of Energy and Mineral Resources of Republic Indonesia Accreditation Number 10 St/20/DJL 4/2018 Date 29 October 2018

Sertifikat Kompetensi - Certificate of Competency

Nomor Sertifikat (Certificate Number) : **7700.3.05.T026.10.2021**
Nomor Registrasi (Registration number) : **50642.1.2021**

Dengan ini menyatakan bahwa (This is certify that)

Nama (Name) : **Dendhy Widhyantoro**
Nomor NIK/Paspor (Identity Number/Passport Number) : **3674010807691001**
Tempat dan Tanggal Lahir (Place and Date of Birth) : **Jakarta, 08 Juli 1969**
Alamat (Address) : **BSD Kencana Loka Sektor 12 Blok E2 No.28 RT. 001 RW. 014 Kel. Rawa Buntu Kec. Serpong Kota Tangerang Selatan Provinsi Banten**

Telah dinyatakan kompeten dalam (Has been declared the competent in)

Jabatan/Profesi (Occupational/Professional) : **Manajer , Project Manajer**
Deskripsi Jabatan/Profesi (Occupational/Professional Description) : **Melaksanakan tugas pengelolaan dan pengembangan metode pembangunan dan pemasangan pembangunan dan pemasangan Sistem Transmisi Tenaga Listrik**
Kode Jenjang Kualifikasi (Code Level Qualification) : **F.43.122.01.KUALIFIKASI.6.TRATEL**



No Seri : 50642-071020/21-01



Ditetapkan di (Defined in) Jakarta
Pada tanggal (At the date of) 06 Oktober 2021
Nama LSK (Name LSK) PT. ANDALAN PROFESI ELEKTRIKAL INDONESIA

Nama Penandatangan (Signatory name) : **Burhanudin Mochsen**
Jabatan (Position) : **Direktur Utama**

Sertifikat Kompetensi ini berlaku selama 3 (tiga) tahun sejak tanggal dikeluarkan
(Certificate of Competence is valid for three (3) years from the date of issuance)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjau
- b. Penautipan tidak meruajikan kepentingan vana walar Politeknik Negeri Jakarta

RINCIAN UNIT KOMPETENSI (DETAILS FOR UNITS OF COMPETENCY)

A. Kompetensi Inti (Main Competencies)

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Unit Kompetensi (Unit Competency) | : Mengelola Pelaksanaan pembangunan dan pemasangan Transmisi Tenaga Listrik |
| Kode Unit (Code Unit) | : F.43.122.00.005.1 |

B. Kompetensi Pilihan (Optional Competencies)

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Unit Kompetensi (Unit Competency) | : Mengelola dan Mengembangkan Metode pembangunan dan pemasangan Gardu Induk |
| Kode Unit (Code Unit) | : F.43.122.03.068.1 |
| 2. Unit Kompetensi (Unit Competency) | : Mengelola dan Mengembangkan Metode pembangunan dan pemasangan Jaringan |
| Kode Unit (Code Unit) | : F.43.122.02.036.1 |

