

KAPITA SELEKTA
JARINGAN TEGANGAN MENENGAH 20 KV

PROYEK AKHIR

untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna mencapai derajat Ahli Madya

Program Studi Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro



Oleh :

Fendi Ahmad
300014005

Kepada
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL
YOGYAKARTA
2017

HALAMAN PERSETUJUAN

Proyek akhir yang berjudul:

KAPITA SELEKTA JARINGAN TEGANGAN MENENGAH 20 kV

Yang diajukan oleh:

Fendi Ahmad

300014005

telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Dosen pembimbing I,

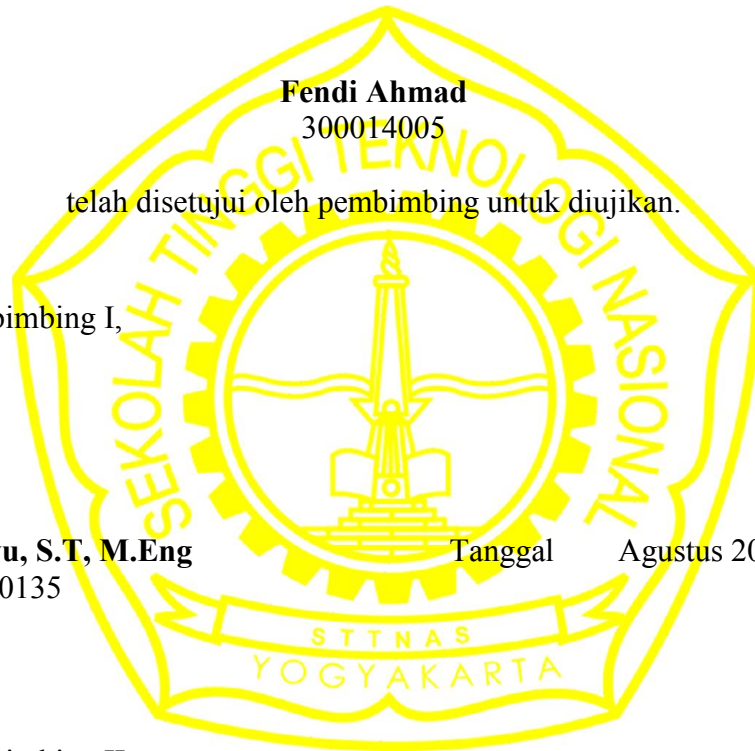
Asniar Aliyu, S.T, M.Eng
NIK : 1973 0135

Tanggal Agustus 2017

Dosen pembimbing II,

Janny F Abidin, S.T, M.T
NIK : 1973 0123

Tanggal Agustus 2017



HALAMAN PENGESAHAN

Proyek akhir yang berjudul:

KAPITA SELEKTA JARINGAN TEGANGAN MENENGAH 20 kV

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Fendi Ahmad
300014005

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 11 Agustus 2017
dan dinyatakan lulus

Dewan Penguji,

Tandatangan:

Tanggal:

Asniar Aliyu, ST. M.Eng
Pembimbing I

1

Janny F Abidin, ST. MT.
Pembimbing II

2

Ir. Budi Utama, MT.
Penguji

3

Yogyakarta, Agustus 2017

Jurusan Teknik Elektro
Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta

Ka. Prodi D III Teknik Elektro,

(**Tugino, ST. MT.**)
NIK: 1973 0085

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fendi Ahmad

NIM : 300014005

Kosentrasi : Arus Kuat

Dengan ini menyatakan bahwa data yang tersaji dalam proyek akhir saya yang berjudul:

KAPITA SELEKTA JARINGAN TEGANGAN MENENGAH 20 kV

adalah **MURNI** hasil penelitian saya pribadi.

Bila dikemudian hari terbukti bahwa data dan judul tersebut merupakan jiplakan/plagiat dari karya tulis orang lain, maka sesuai dengan kode etik ilmiah, saya menyatakan bersedia untuk diberikan sanksi seberat-beratnya termasuk **PENCOPOTAN/PEMBATALAN** gelar akademik saya oleh pihak STTNAS Yogyakarta.

Demikian surat pernyataan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana semestinya.

Yogyakarta, Agustus 2017

Yang membuat pernyataan,

(**Fendi Ahmad**)

NIM : 300014005

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Kualitas hidup seseorang ditentukan oleh kesungguhan niat,

Bukan otak yang cemerlang"

"Aku tidak akan pernah memiliki kehidupan yang cukup jika

aku hanya mengandalkan keberuntungan saja"

"Belajar, adalah harta karun yang akan selalu mengikuti

pemilikinya kemanapun juga"

Proyek akhir ini penulis persembahkan untuk

Allah SWT yang selalu melindungi dan memberikan nikmat yang sangat banyak kepada penulis.

Ibu dan Bapak tercinta yang telah banyak membantu penulis dari segi materi dan moral.

Kakak yang selalu memberi semangat dalam penyusunan proyek akhir ini
Teman-teman D III Teknik Elektro STTNAS, terima kasih atas motivasi dan bantuannya.

Seluruh sahabat dan kerabat yang terlibat baik dalam penelitian maupun dalam penyusunan proyek akhir.

KAPITA SELEKTA JARINGAN TEGANGAN MENENGAH 20 kV

Fendi Ahmad
300014005

ABSTRAK

Konstruksi jaringan tegangan menengah 20 kV yang menggabungkan dari dua penyulang pada Jalan Karangmalang (penyulang Gejayan 16) dan Jalan Gg Guru (penyulang Gejayan 14), bahwa penelitian ini bertujuan mendapatkan gambaran mengenai kapita selekta khususnya pada bagian penghantar, tiang konstruksi, dan komponen utama yang digunakannya serta untuk menentukan berat penghantar, menentukan andongan setiap jarak antar tiang dan menentukan kekuatan tumpuan tiang.

Proses penelitian dilakukan dengan cara meninjau langsung dilapangan dan pengumpulan data, yaitu: denah lokasi konstruksi jaringan, peta jalan raya, komponen yang digunakan serta data dari PT. PLN (Persero) yang berupa gambar perencanaan pembangunan jaringan tegangan menengah 20 kV. Berdasarkan data tersebut dilakukan pembahasan mengenai penghantar, tiang konstruksi dan komponen utama yang digunakannya untuk menentukan berat penghantar, andongan serta kekuatan tumpuan tiang.

Hasil yang didapatkan bahwa berat penghantar untuk menggabungkan dari dua penyulang Gejayan 16 dan Gejayan 14 seberat 384,58 kg/km atau mendekati setengah dari aturan PUIL, yaitu 335 kg/km. Hasil andongan yang diperoleh dari panjang jarak antara kedua tiang di mana panjang jarak antar tiang akan berpengaruh terhadap besar kecilnya nilai andongan. Tiang konstruksi yang digunakan untuk menggabungkan antara penyulang Gejayan 14 dan Gejayan 16 jika menggunakan kekuatan tumpuan 350 daN maka perlu dievaluasi kembali karena setelah dianalisa beban yang ditanggung masing-masing tiang berbeda-beda dengan kekuatan tumpuan lebih dari 350 daN.

Kata-kunci : saluran udara tegangan menengah 20 kV dan konstruksi JTM.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan serta menyelesaikan proyek akhir ini.

Laporan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Diploma Tiga Jurusan Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta. Laporan proyek akhir dengan judul “Kapita Selekta Jaringan Tegangan Menengah 20 kV”.

Penyusun menyadari tanpa bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak, penyusun akan mengalami kesulitan. Oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan proyek akhir ini, antara lain kepada :

1. Bapak Ir. H. Ircham, MT. selaku Ketua Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Bapak Tugino, ST. MT. selaku Ketua Program Studi D III Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.
3. Ibu Asniar Aliyu, ST. M.Eng. selaku dosen pembimbing pertama yang telah dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
4. Bapak Janni F Abidin, ST. MT. selaku dosen pembimbing kedua yang telah dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

5. Seluruh dosen Program Studi Diploma Tiga Jurusan Teknik Elektro STTNAS atas semua pengetahuan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama ini.
6. Ibu, Bapak, Kakak, yang telah banyak memberikan dukungan, nasehat, dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan laporan proyek akhir ini.
7. Teman-teman Teknik Elektro Prodi D III STTNAS terima kasih sudah menjadi bagian hidup penulis dari awal kuliah sampai sekarang.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan ini masih ada kesalahan dan kekurangannya maka dari itu dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan penulisan laporan proyek akhir ini, semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca, sekian dan terima kasih

Yogyakarta, Agustus 2017

Penulis,

(**Fendi Ahmad**)
NIM: 300014005

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1.2 Perumusan masalah	2
1.1.2 Keaslian penelitian	3
1.1.3 Manfaat penelitian	3
1.2 Tujuan Penelitian	4

	Halaman
BAB II	TEORI 5
2.1	Tinjauan pustaka 5
2.2	Landasan teori 6
2.2.1	Sistem Distribusi Jaringan Tegangan Menengah . 6
2.2.2	Kontruksi Jaringan Tegangan Menengah 9
2.2.3	Proteksi Jaringan Tegangan Menengah 25
2.2.4	Komponen Jaringan Tegangan Menengah 31
2.3	Hipotesis 38
BAB III	CARA PENELITIAN 39
3.1	Alat dan Bahan Penelitian 39
3.1.1	Bahan 39
3.1.2	Alat 40
3.2	Jalannya Penelitian 41
3.2.1	Survei 41
3.2.2	Menentukan material jaringan tegangan menengah 42
3.2.3	Menentukan kontruksi Jaringan Tegangan Menengah 44
3.3	Kesulitan-kesulitan 45
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 47
4.1	Kontruksi Jaringan Tegangan Menengah 47
4.1.1	Hasil survei 47

	Halaman
4.1.2 Material jaringan tegangan menengah	48
4.1.3 Menentukan berat penghantar.....	56
4.1.4 Menentukan andongan.....	58
4.1.5 Menentukan penggunaan tiang.....	61
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN	 69
5.1 Simpulan	69
5.2 Saran	70
 DAFTAR PUSTAKA	 71
LAMPIRAN	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Distribusi sistem tenaga listrik 7
Gambar 2.2	Sistem radial 9
Gambar 2.3	Sistem tertutup 10
Gambar 2.4	Skema sistem spindel 12
Gambar 2.5	Skema sistem interkoneksi 14
Gambar 2.6	Konfigurasi horisontal 19
Gambar 2.7	Konfigurasi vertikal 19
Gambar 2.8	Konfigurasi delta 20
Gambar 2.9	<i>Fuse cut out</i> 26
Gambar 2.10	<i>Lightning arrester</i> 29
Gambar 2.11	Pengaman pentanahan 30
Gambar 2.12	Penghantar jenis aluminium 32
Gambar 2.13	<i>Line post insulator</i> 35
Gambar 2.14	<i>Pin post insulator</i> 36
Gambar 2.15	<i>suspension insulator</i> 36
Gambar 2.16	Trafo berdasarkan penempatannya 37
Gambar 3.1	Denah lokasi konstruksi jaringan 39
Gambar 3.2	Penghantar jenis AAAC 43
Gambar 3.3	Tiang beton 43
Gambar 3.4	Komponen konstruksi jaringan tegangan menengah 44

	Halaman
Gambar 4.1	Peta route jaringan tegangan menengah 47
Gambar 4.2	Bentuk penghantar AAAC 240 mm ² 49
Gambar 4.3	Bentuk tiang beton terpasang pada tiang nomor 4 50
Gambar 4.4	<i>Pin post insulator</i> jaringan tegangan menengah 52
Gambar 4.5	<i>Line post insulator</i> jaringan tegangan menengah 53
Gambar 4.6	Bentuk isolator <i>suspension</i> 54
Gambar 4.7	<i>Cross arm</i> untuk jaringan tegangan menengah 55
Gambar 4.8	Konstruksi tiang nomor 7 56
Gambar 4.9	Penentuan hubungan antara berat penghantar dan jarak antar tiang..... 58
Gambar 4.10	Andongan pada tiang nomor 9 dan 10 59
Gambar 4.11	Penentuan hubungan antara andongan dan panjang gawang 61
Gambar 4.12	Penentuan hubungan antara SPLN dan perhitungan daya tahan tiang..... 66
Gambar 4.13	Peta konstruksi hasil evaluasi terhadap perencanaan untuk kekuatan tiang 68

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kontruksi jaringan teganga menengah.....	21
Tabel 3.1 Komponen yang digunakan dalam kontruksi JTM	40
Tabel 4.1 Ukuran panjang <i>cross arm</i>	54
Tabel 4.2 Hasil perhitungan berat penghantar	57
Tabel 4.3 Hasil perhitungan andongan	60
Tabel 4.4 Data komponen dan berat komponen tiang 1 hingga tiang 12	63
Tabel 4.5 Hasil perhitungan kemampuan daya tahan tiang	66

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Gambar perencanaan jaringan tegangan menengah	73
Lampiran 2 Tabel berat komponen utama jaringan tegangan menengah	74
Lampiran 3 Perhitungan pelaksanaan andongan	75

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

AAC	: Kawat penghantar alumunium murni
AAAC	: Kawat penghantar campuran alumunium
ACSR	: Kawat penghantar campuran alumunium dengan inti baja
daN	: Satuan gaya mekanis yang melambangkan kekuatan tiang
Feeder	: Penyulang utama pada saluran distribusi
Gawang	: Jarak antara kedua tiang
Kv	: Satuan nilai tegangan listrik
Sagging	: Nilai lendutan setiap jarak antara kedua tiang