

**ANALISIS PERHITUNGAN KEBUTUHAN DAYA 3 PHASA PADA
RUMAH MEWAH**

Skripsi

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik S1
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara

Oleh

IMAM TAUFIK NASUTION
NPM : 71160912002



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-nya, saya dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Skripsi ini.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan baik materil maupun moril dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir.H.Abdul Haris Nasution,MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Bapak Ir.H.Raja Harahap,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
3. Ibu Ir.Hj.Yusniati,MT dan Bapak Ir.H.Ramayulis Nasution,MT selaku dosen pembimbing saya yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Skripsi ini.
4. Bapak Muhammad Zein Nasution selaku pemilik Rumah yang memberikan izin kepada saya.
5. Orang tua saya dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan doa dan motivasi.
6. Semua pihak yang telah membantu pembuatan Skripsi ini yang tidak dapat

disebutkan satu-persatu.

Harapan penulis kiranya Skripsi ini dapat memberikan pengetahuan yang bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya. Semoga ALLAH SWT memberikan balasan yang berlipat kepada bapak/ibu serta rekan mahasiswa sekalian yang telah banyak memberikan bantuan.

Medan, Juli 2021

Imam Taufik Nasution

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1. Pengertian Instalasi Listrik	5
2.2. Ketentuan Umum Perancangan Instalasi Listrik	5
2.3. Prinsip-Prinsip Dasar Instalasi Listrik	6
2.4. Penghantar	8
2.4.1 Jenis Penghantar	8

2.4.2 Jenis Kabel	9
2.4.3 Pemilihan Penghantar	13
2.5. Pengaman	16
2.5.1 Mini Circuit Breaker (MCB)	17
2.5.2 Molded Case Circuit Breaker (MCCB)	19
2.5.3 Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB)	19
2.6. Pengawatan Saklar	22
2.6.1 Pengawatan Saklar Tunggal	22
2.6.2 Pengawatan Saklar Implus	23
2.6.3 Pengawatan Saklar Tukar	23
2.7. Perbaikan Faktor Daya	24
2.8. Perlengkapan Hubung Bagi (PHB)	27
2.9. Pentanahan	29
BAB 3 PERANCANGAN	32
3.1. Perancangan Desain Rumah	32
3.2. Tujuan Perencanaan	32
3.3. Metode	33
3.4. Deskripsi Bangunan	35
3.5. Spesifikasi Rumah Dan Pemakaian Daya Setiap Ruangan	35
3.6. Tata Letak Saklar Lampu Penerangan	41
3.7. Tata Letak Stop Kontak	42
3.8. Pembagian Kelompok Beban	43
3.9. Catu Daya Cadangan (Genset)	43

BAB 4 ANALISA DAN PERHITUNGAN	46
4.1. Pemilihan Penghantar	46
4.2. Rating Arus Pengaman	53
4.3. Diagram Rekapitulasi Daya.	56
4.3.1 Single Line Diagram Panel Utama	56
4.3.2 Single Line Diagram Panel Lantai 1	57
4.3.3 Single Line Diagram Panel Lantai 2	58
4.3.4 Single Line Diagram Panel Lantai 3	58
4.3.5 Diagram Rekapitulasi Daya Panel Utama	59
4.3.6 Diagram Rekapitulasi Daya Panel Lantai 1	59
4.3.7 Diagram Rekapitulasi Daya Panel Lantai 2	60
4.3.8 Diagram Rekapitulasi Daya Panel Lantai 3	60
4.4. Genset	61
BAB 5 KESIMPULAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.1 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kontruksi Kabel NYA	10
Gambar 2.2 Konteuksi Kabel NYM	10
Gambar 2.3 Kontruksi Kabel NYY	12
Gambar 2.4 Bagian-Bagian MCB 1 Fasa	17
Gambar 2.5 MCB	18
Gambar 2.6 Kegagalan Isolasi	20
Gambar 2.7 Pengawatan Saklar Tunggal	22
Gambar 2.8 Pengawatan Saklar Impuls	23
Gambar 2.9 Pengawatan Saklar Tukar	23
Gambar 2.10 Diagram Segitiga Daya	24
Gambar 2.11 Ilustrasi Daya Reaktif	25
Gambar 2.12 Sistem TT	31
Gambar 2.13 Elektroda Batang	32
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan	34
Gambar 3.2 Denah Lantai 1	36
Gambar 3.3 Denah Lantai 2	38
Gambar 3.4 Denah Lantai 3	40
Gambar 4.1 Single Line Diagram Panel Utama	56
Gambar 4.2 Single Line Diagram Panel Lantai 1	57
Gambar 4.3 Single Line Diagram Panel Lantai 2	58
Gambar 4.4 Single Line Diagram Panel Lantai 3	58
Gambar 4.5 Diagram Rekapitulasi Daya Panel Utama	59
Gambar 4.6 Diagram Rekapitulasi Daya Panel Lantai 1	59

Gambar 4.7	Diagram Rekapitulasi Daya Panel Lantai 2	60
Gambar 4.8	Diagram Rekapitulasi Daya Panel Lantai 3	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kelebihan Penggunaan ELCB dibanding MCB	22
Tabel 2.2 Resistansi Jenis Tanah	30
Tabel 2.3 Hambatan Tanah Dari Beberapa Jenis Tanah	29
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Perancangan	34
Tabel 3.2 Spesifikasi Beban Lantai 1	37
Tabel 3.3 Spesifikasi Beban Lantai 2	39
Tabel 3.4 Spesifikasi Beban Lantai 3	41
Tabel 4.1 Penentuan KHA dan Pengaman Lantai 1	48
Tabel 4.2 Penentuan KHA dan Pengaman Lantai 1	49
Tabel 4.3 Penentuan KHA dan Pengaman Lantai 1	49
Tabel 4.4 Standard Daya PLN	56
Tabel 4.5 Standard Daya PLN	57

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1 Daya Beban Terpasang pada Lantai 1	49
Grafik 4.2 Daya Beban Terpasang pada Lantai 2	50
Grafik 4.3 Daya Beban Terpasang pada Lantai 3	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Instalasi Listrik Lantai 1	67
Lampiran 2. Instalasi Listrik Lantai 2	68
Lampiran 3. Instalasi Listrik Lantai 3	69
Lampiran 4. KHA Kabel NYM	70
Lampiran 5. Resistansi Kabel PVC	71

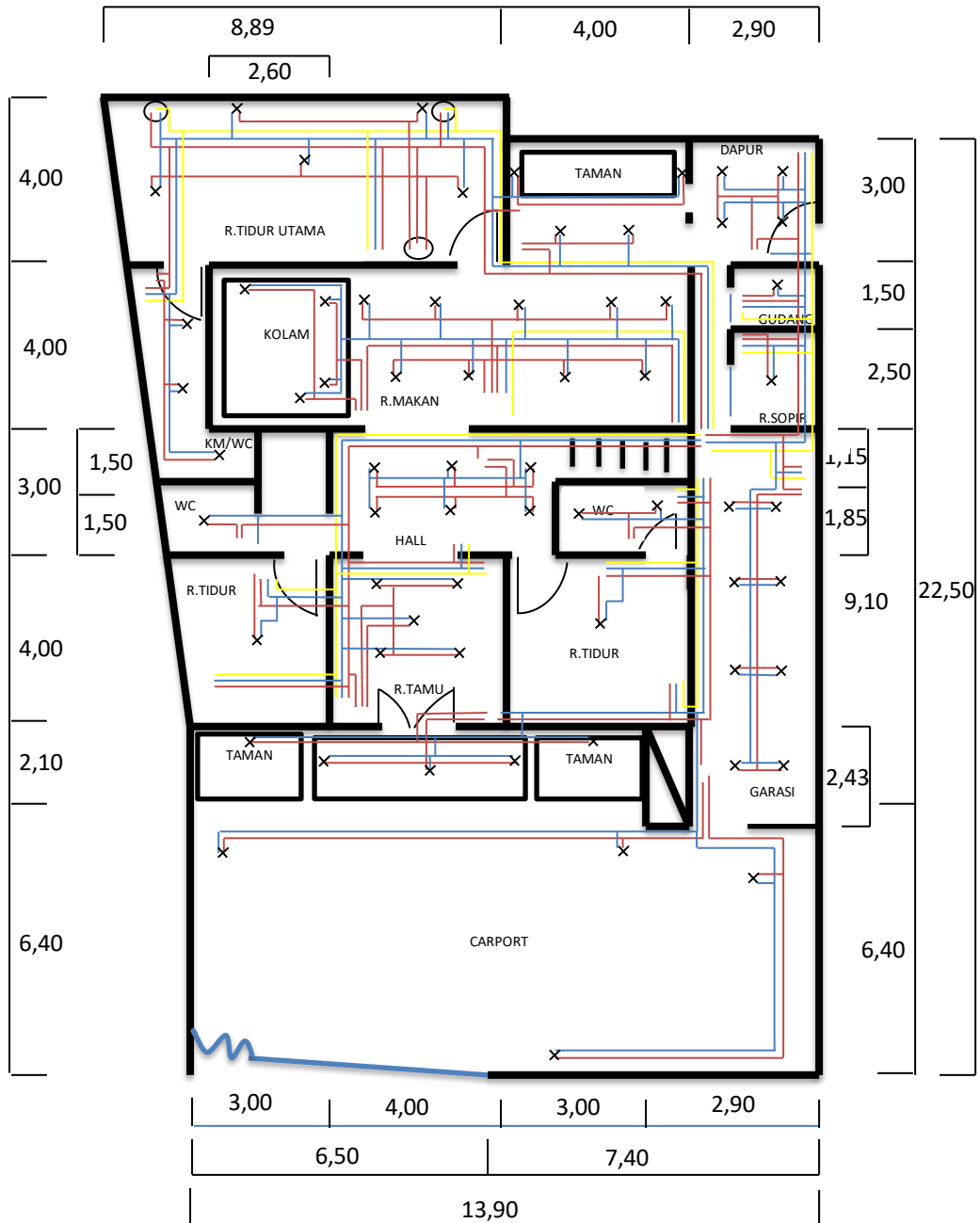
DAFTAR PUSTAKA

1. Harten Van P, Setiawan E. 1999. "Instalasi Listrik Arus Kuat Jilid I,II, dan III". Bandung: Bina Cipta.
2. Imansyah. 2009. Perancangan Instalasi Listrik Pada Rumah Dengan Listrik Besar. Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
3. Iksan Santoso.(2014).Perancangan Instalasi Listrik pada Blok Pasar Moder dan Apartemen di Gedung Kawasan Pasar Terpadu Blimbing Malang. Jurnal Teknik Elektro, Universitas Brawijaya, 2-6
4. Januar Akbar.(2016).Studi Evaluasi Perencanaan Daya pada Instalasi Listrik di gedung Harco Glodok Jakarta. Jurnal Teknik Elektro,Universitas Pakuan Bogor. 2-10
5. Marsudi, Djiteng. 2005. "Pembangkit Energi Listrik". Jakarta: Erlangga.
6. Neidle, Michael. 1982. Teknologi Instalasi Listrik. Jakarta: Erlangga.
7. Panitia Revisi PUIL. 2014. Penjelasan PUIL 2011 (Persyaratan Umum Instalasi Listrik).
8. Sumardjati, Piri. 2008. "Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik Jilid I,II,III". Jakarta: Bina Cipta
9. Saeful Mikdar.(2019).Analisis Kelayakan Instalasi listrik Rumah Tinggal di Atas 15 Tahun Berdasarkan PUIL 2011 di Kecamatan Tanjung Pandan. Jurnal Teknik Elektro,Universitas Bangka Belitung. 2-4
10. Surhadi. 2008. "Teknik Distribusi Tegangan Listrik Jilid I,II,III". Jakarta:Bina Cipta.
11. Tomas Da Costa Belo.(2015).Analisa Kebutuhan Daya Listrik di Gedung Perkuliahan 10 Lantai Universitas Pakuan Bogor. Jurnal Teknik Elektro,Universitas Pakuan Bogor. 2-10
12. Teknik Ketenagalistrikan. 2013. Definisi KWH Meter.
<http://teknik-ketenagalistrikan.blogspot.com/2013/04/definisi-kwh-meter.html>. (Di akses pada tanggal 20 April 2021).
13. Teori Kelistrikan. Kabel Listrik Sebagai Penghantar Arus Listrik.
<http://kelistrikandasar.blogspot.com/p/kabel-listrik-dan-kuathantar-arus.html>. (Di akses pada tanggal 25 April 2021).

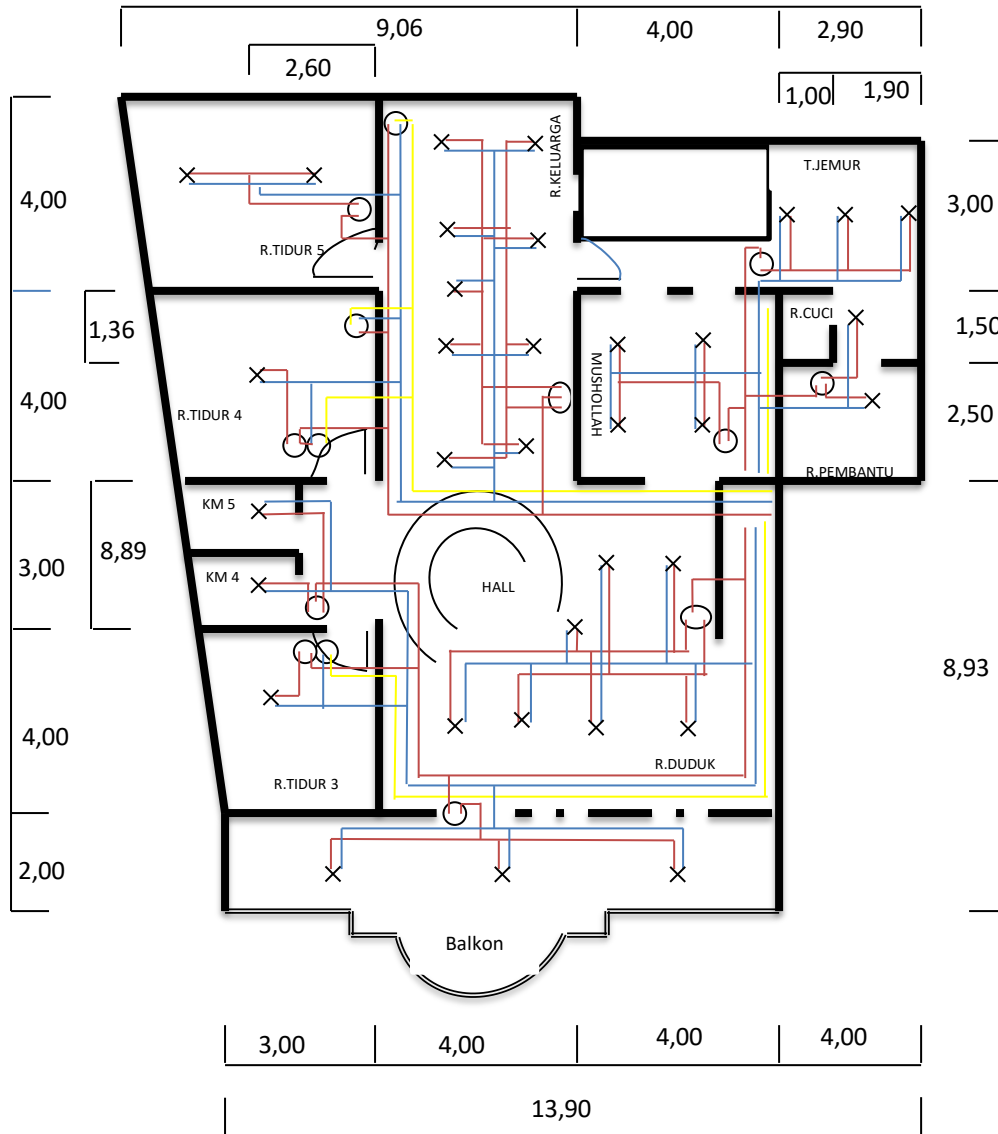
14. Teori Kelistrikan. Menghitung Kapasitas Daya Listrik Terpasang dan Pemakaian Daya pada Rumah.
<https://listrikdirumah.com/2017/01/23/cara-menghitung-kapasitas-dan-pemakaian-daya-listrik-di-rumah/>.(Di akses pada tanggal 28 April 2021).

LAMPIRAN

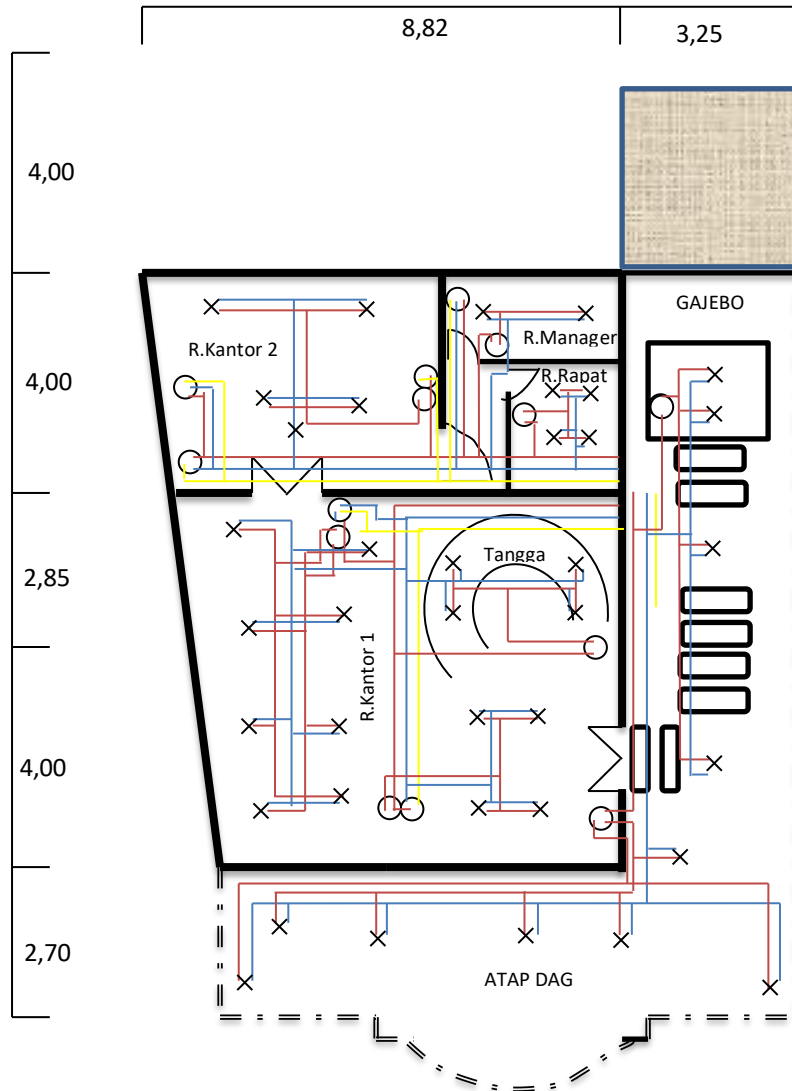
1. Instalasi penerangan lantai 1



2. Instalasi Penerangan Lantai 2



3. Instalasi Penerangan Lantai 3



Lampiran 4. KHA Kabel NYM

Kemampuan Hantar Arus Terus-Menerus Kabel Instalasi Berisolasi Dan Berselubung Pvc Dengan Penghantar Tembaga (Nym Dan Sebagainya) Dan Kabel Fleksibel Serta Pengamannya Pada Suhu Keliling 30⁰c Dengan Suhu Penghantar Maksimum 70⁰c

LUAS PENAMPANG NOMINAL KABEL mm ²	KEMAMPUAN HANTAR ARUS MAKSIMUM KABEL A	KEMAMPUAN HANTAR ARUS NOMINAL MAKSIMUM PENGAMAN A
1,5	19	20
2,5	25	25
4	34	35
6	44	50
10	61	63
16	82	80
25	108	100
35	134	125
50	167	160
70	207	224
95	249	250
120	291	300
150	334	355
185	380	355
240	450	425
300	520	500

Tabel 4.3

Sumber : PUIL 2000

Faktor Koreksi Untuk Kemampuan Hantar Arus Terus-Menerus Kabel Instalasi Berurut Tunggal Atau Banyak Dan Kabel Fleksibel Dengan Suhu Penghantar Maksimum 70⁰c Suhu Keliling 30⁰c Sampai Dengan 55⁰c

SUHU KELILING t ⁰ C	% DARI KEMAMPUAN HANTAR ARUS MENURUT TABEL 4.2 DAN TABEL 4.3	
	BAHAN ISOLASI PVC	BAHAN ISOLASI KARET
: < 30	100	98
30 < : < 35	94	90
35 < : < 40	87	80
40 < : < 45	80	69
45 < : < 50	71	56
50 < : < 55	62	40

Tabel 4.4

Sumber : PUIL 2000

Faktor Koreksi Untuk Kemampuan Hantar Arus Terus Menerus Kabel

Instalasi Berurat Tunggal Atau Banyak Dan Kabel Fleksibel
Dari Bahan Khusus Tahan Panas
Suhu Keliling Di Atas 55⁰c

SUHU KELILING T0C		% DARI KEMAMPUAN HANTAR ARUS MENURUT TABEL 4.2 DAN TABEL 4.3
HANTARAN DENGAN BATAS SUHU KERJA 1000C	HANTARAN DENGAN BATAS SUHU KERJA 1800C	
55 < : < 65	55 < : < 145	100
65 < : < 70	145 < : < 150	92
70 < : < 75	150 < : < 155	85
75 < : < 80	155 < : < 160	75
80 < : < 85	160 < : < 165	65
85 < : < 90	165 < : < 170	53
90 < : < 95	170 < : < 175	38

Tabel 2.5

Sumber : PUIL 2000

Lampiran 5. Reaktansi Kabel PVC

Tabel 7.1 Data Tahanan dan Resistansi Kabel Berpelindung PVC: NYY, NYM, NYCY, NYCWY $V_0/V = 0,6/1$ Kv dan $V_0/V = 220$ V/380 V

Banyak dan penampang inti (mm ²)	Tahanan pada suhu 70 ⁰ C		Reaktansi X ₁	F(q) = R _w cosφ + X ₁ sinφ Faktor daya (cosφ)				
	dc Rφ Ω/km	Efektif R Ω/km		0,95	0,9	0,8	0,7	0,6
4 x 1,5 re	14,47	14,47	0,115	13,8	13,1	11,65	10,2	8,77
4 x 2,5 re	8,71	8,71	0,110	8,31	7,89	7,03	6,18	5,31
4 x 4 re	5,45	5,45	0,107	5,21	4,95	4,42	3,89	3,36
4 x 6 re	3,61	3,62	0,1	3,47	3,3	2,96	2,61	2,25
4 x 10 re	2,16	2,16	0,094	2,08	1,99	1,78	1,58	1,37
4 x 16 re	1,36	1,36	0,09	1,32	1,26	1,14	1,02	0,888
4 x 25 re	0,863	0,863	0,086	0,847	0,814	0,742	0,666	0,587
4 x 35 re	0,627	0,627	0,083	0,662	0,6	0,55	0,498	0,443