



KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL DIREKTORAT JENDERAL KETENAGALISTRIKAN

**PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
NOMOR : 18 TAHUN 2015
RUANG BEBAS DAN JARAK BEBAS MINIMUM PADA
SALURAN UDARA TEGANGAN TINGGI (SUTT), SALURAN UDARA TEGANGAN EKSTRA
TINGGI (SUTET) DAN SALURAN UDARA TEGANGAN TINGGI ARUS SEARAH (SUTTAS)
UNTUK PENYALURAN TENAGA LISTRIK**



Disampaikan pada Coffee Morning

**DIREKTORAT JENDERAL KETENAGALISTRIKAN
Jakarta, 4 September 2015**

Dasar Hukum

- ❑ UU No. 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan
 - Pasal 2: Pembangunan ketenagalistrikan menganut asas keamanan dan keselamatan
 - Pasal 44: Setiap kegiatan usaha ketenagalistrikan wajib memenuhi ketentuan keselamatan ketenagalistrikan (andal dan aman bagi instalasi, aman dari bahaya bagi manusia dan makhluk hidup, dan ramah lingkungan)
- ❑ PP No. 14 Tahun 2012 tentang Usaha Penyediaan Tenaga Listrik
 - Pasal 42: Ketentuan keselamatan ketenagalistrikan antara lain meliputi pengamanan instalasi tenaga listrik
 - Pasal 35: Obyek Kompensasi adalah tanah, bangunan dan tanaman di bawah ruang bebas SUTT/SUTET

Referensi

- ❑ SNI 04-6918-2002
Tentang ruang bebas dan jarak bebas minimum pada Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) dan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET).
- ❑ SNI 8151-2015
Tentang ruang bebas dan jarak bebas minimum pada Saluran Udara Tegangan Tinggi Arus Searah (SUTTAS).

Latar Belakang Pengaturan Ruang Bebas

SUTT, SUTET dan SUTAS

- a. Ketentuan ruang bebas SUTT dan SUTET (Permentamben Nomor 01.P/47/MPE/1992) sudah tidak sesuai lagi dengan dinamika perkembangan teknologi dan perkembangan peraturan perundang-undangan;
- b. Pelaksanaan ketentuan Pasal 36 ayat (2) PP No 14 Tahun 2012 sebagaimana telah diubah dengan PP No 23 Tahun 2014.



Istilah-Istilah Penting Dalam Permen Ruang Bebas

Ruang bebas adalah:

Ruang yang dibatasi oleh bidang vertikal dan horizontal di sekeliling dan di sepanjang konduktor SUTT, SUTET, atau SUTTAS di mana tidak boleh ada benda di dalamnya demi keselamatan manusia, makhluk hidup dan benda lainnya serta keamanan operasi SUTT, SUTET, dan SUTTAS

Jarak bebas minimum horizontal adalah:

Jarak terpendek secara horizontal dari sumbu vertikal menara/tiang ke bidang vertikal ruang bebas; bidang vertikal tersebut sejajar dengan sumbu vertikal menara/tiang dan konduktor.

Jarak bebas minimum vertikal adalah:

Jarak terpendek secara vertikal antara konduktor SUTT, SUTET atau SUTTAS dengan Permukaan bumi atau benda di atas Permukaan bumi yang tidak boleh kurang dari jarak yang telah ditetapkan demi keselamatan manusia, makhluk hidup dan benda lainnya serta keamanan operasi SUTT, SUTET dan SUTTAS.



Dasar Penetapan Ruang Bebas

- Jarak konduktor dari sumbu vertikal menara/tiang
- Jarak horizontal akibat ayunan (*swing*) konduktor pada kecepatan angin 15 m/detik (sudut ayunan 20°)
- jarak bebas impuls petir untuk SUTT dan SUTTAS atau jarak bebas *impuls switching* untuk SUTET dan SUTTAS
- Jarak bebas minimum vertikal dari konduktor
- Lendutan konduktor didasarkan pada suhu konduktor maksimum (80°C untuk ACSR)

$$D = \frac{W^2 S^2}{T}$$

D = lendutan (m)

W = berat konduktor per satuan panjang (kg/m)

S = jarak gawang (m)

T = kuat tarik konduktor pada suhu 80°C (kg)



Dasar Penetapan Jarak Bebas Minimum Vertikal

- a. Lendutan konduktor
- b. Jenis konduktor (IEC 1089)
- c. Persyaratan keselamatan dari medan listrik dan medan magnet**
- d. Jarak gawang dasar
- e. Susunan fase
- f. Jarak antara sirkit
- g. Jarak antar fase



Penggunaan Ruang Bebas Dan Jarak Bebas

Sebagai pedoman bagi Pemegang Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik dan Pemegang Izin Operasi dalam :

- a. Pembangunan, operasi, dan pemeliharaan SUTT, SUTET dan SUTTAS untuk memenuhi keselamatan ketenagalistrikan.
- b. menentukan obyek Kompensasi tanah, bangunan dan tanaman di bawah Ruang Bebas SUTT, SUTET dan SUTTAS.

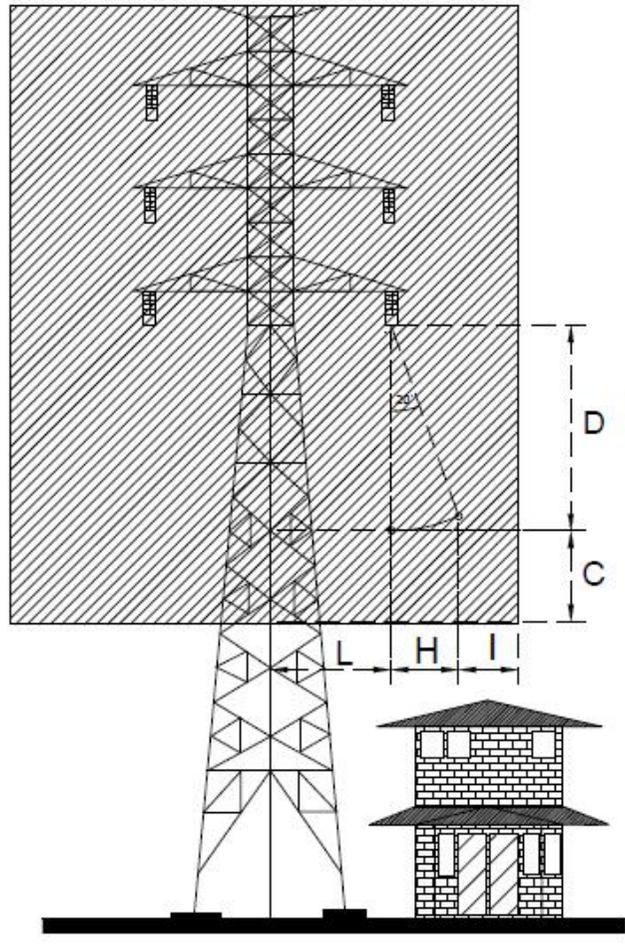


Pemanfaatan Di Sekitar Ruang Bebas SUTT, SUTET dan SUTTAS

Ruangan sisi kanan, kiri, dan bawah Ruang Bebas SUTT, SUTET dan SUTTAS secara teknis aman dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan lain termasuk rumah tinggal selama tidak masuk ke dalam Ruang Bebas



Gambar a Ruang Bebas SUTT 66 kV Dan 150 kV Menara

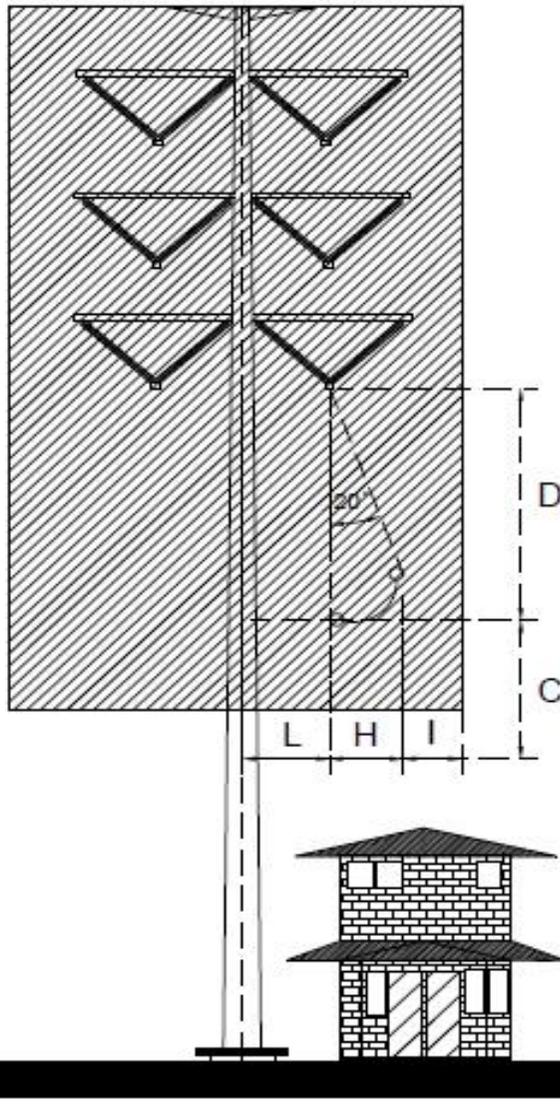


Keterangan :

 : Penampang melintang Ruang Bebas SUTT 66 kV dan 150 kV Menara pada tengah gawang

- L : Jarak dari sumbu vertikal tiang ke konduktor
- H : Jarak horizontal akibat ayunan konduktor
- I : Jarak bebas *impuls petir*
- C : Jarak bebas minimum vertikal
- D : Jarak andongan terendah ditengah gawang (antar dua menara)

Gambar b. Ruang Bebas SUTT 66 kV Dan 150 kV Tiang Baja Atau Beton



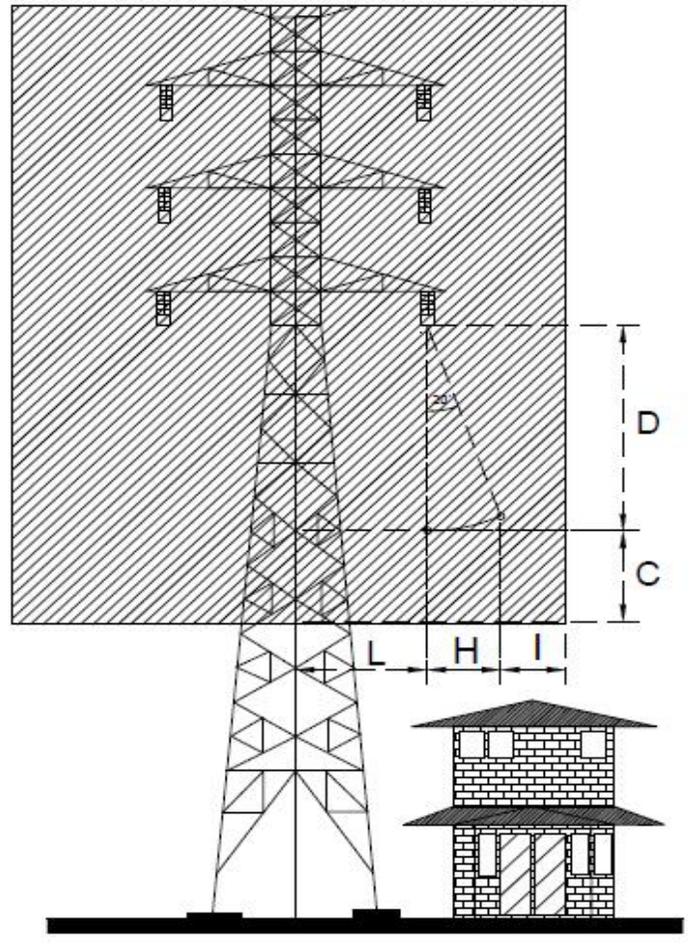
Keterangan :

 : Penampang melintang Ruang Bebas SUTT 66 kV dan 150 kV Tiang Baja atau Beton pada tengah gawang

- L : Jarak dari sumbu vertikal tiang ke konduktor
- H : Jarak horizontal akibat ayunan konduktor
- I : Jarak bebas *impuls petir*
- C : Jarak bebas minimum vertikal
- D : Jarak andongan terendah di tengah gawang (antar dua menara)



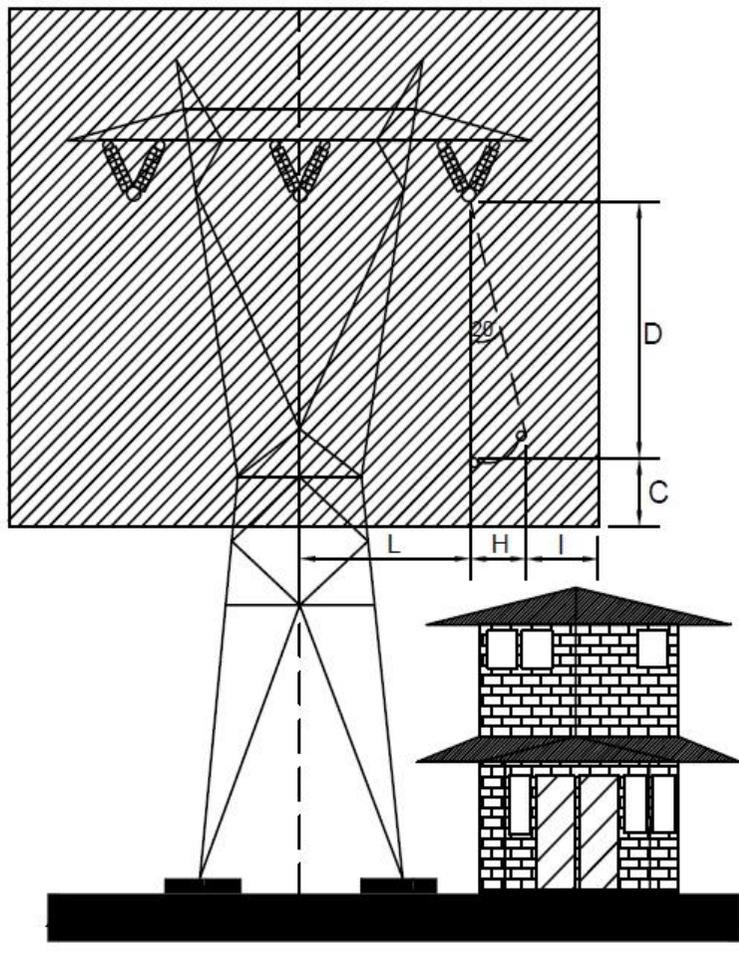
Gambar c. Ruang Bebas SUTET 275 kV Dan 500 kV Sirkit Ganda



Keterangan :

-  : Penampang melintang Ruang Bebas SUTET 275 kV dan 500 kV Sirkit Ganda pada tengah gawang
- L : Jarak dari sumbu vertikal tiang ke konduktor
- H : Jarak horizontal akibat ayunan konduktor
- I : Jarak bebas *impuls switsing*
- C : Jarak bebas minimum vertikal
- D : Jarak andongan terendah di tengah gawang (antar dua menara)

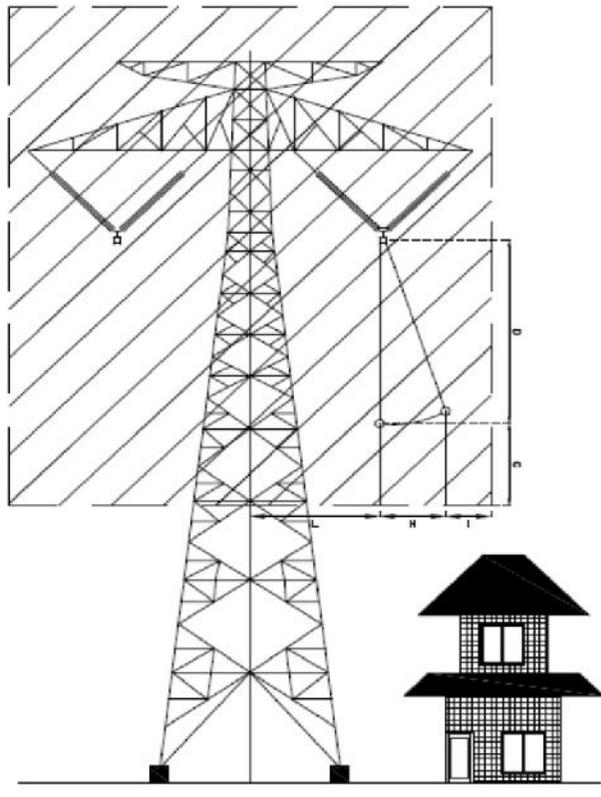
Gambar d. Ruang Bebas SUTET 500 kV Sirkit Tunggal



Keterangan :

-  : Penampang melintang Ruang Bebas SUTET 500 kV Sirkit Tunggal pada tengah gawang
- L : Jarak dari sumbu vertikal tiang ke konduktor
- H : Jarak horizontal akibat ayunan konduktor
- I : Jarak bebas *impuls switsing*
- C : Jarak bebas minimum vertikal
- D : Jarak andongan terendah di tengah gawang (antar dua menara)

Gambar e. Ruang Bebas SUTTAS 250 kV dan 500 kV



Keterangan :

 : Penampang melintang Ruang Bebas SUTTAS 250 kV dan 500 kV pada tengah gawang

- L : Jarak dari sumbu vertikal tiang ke konduktor
- H : Jarak horizontal akibat ayunan konduktor
- I : Jarak bebas *impuls* petir
- C : Jarak bebas minimum vertikal
- D : Jarak andongan terendah di tengah gawang (antar dua menara)

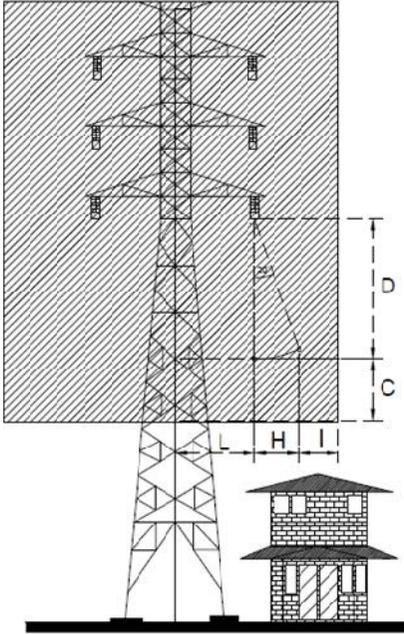
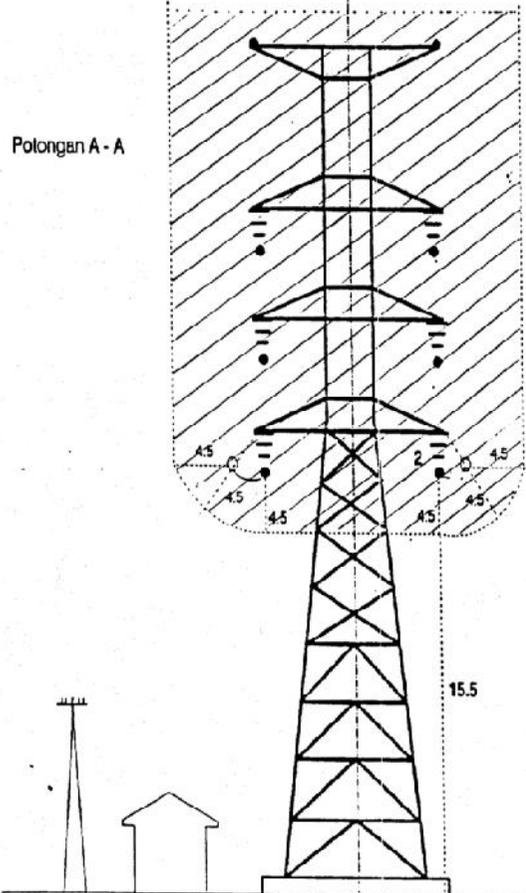
Perbandingan antara PERMEN ESDM No: 18 Tahun 2015 dengan PERMEN 01.P/47/M.PE/1992

No.	Perihal	PERMEN ESDM No.18/2015	PERMEN 01.P/47/M.PE/1992
1	Jenis Transmisi	SUTT, SUTET dan SUTTAS	SUTT dan SUTET
2	Jarak Bebas Minimum (ROW)	Jarak bebas minimum dibedakan menjadi : - jarak bebas vertikal dan - jarak bebas horizontal,	Jarak bebas minimum hanya dijelaskan secara vertikal.
3	Tegangan Nominal	66 kV, 150 kV, 275 kV dan 500 kV	66 kV, 150 kV, 500 kV



Perbandingan antara PERMEN ESDM No: 18 Tahun 2015

dengan PERMEN 01.P/47/M.PE/1992

No	HAL	PERMEN ESDM No.18 Tahun 2015	PERMEN 01.P/47/M.PE/1992
4	Desain Ruang Bebas	<p>Gambar c. Ruang Bebas SUTT 66 kV dan 150 kV Menara</p>  <p>Keterangan :</p> <p> : Penampang melintang Ruang Bebas SUTT 66 kV dan 150 kV pada Tengah Gawang</p> <p>L : Jarak dari sumbu vertikal tiang ke konduktor H : Jarak horizontal akibat ayunan konduktor I : Jarak bebas impuls petir C : Jarak bebas minimum vertikal D : Jarak andongan terendah ditengah gawang (antar dua merara)</p>	<p>Polongan A - A</p>  <p>Keterangan :</p> <p> penampang melintang ruang bebas SUTT 150 KV pada menara yang tidak ditinggikan</p> <p>Satuan dalam METER</p>



Perbandingan Tabel Jarak Bebas Minimum Vertikal dari Konduktor antara PERMEN ESDM No: 18 Tahun 2015 dengan PERMEN 01.P/47/M.PE/1992

PERMEN ESDM No. 18 Tahun 2015							PERMEN 01.P/47/M.PE/1992				
Lokasi	SUTT		SUTET		SUTTAS		Lokasi	SUTT 66 kV (m)	SUTT 150 kV (m)	SUTET 500 kV	
	66 kV (m)	150 kV (m)	275 kV (m)	500 kV (m)	250 kV (m)	500 kV (m)				Sirkit Ganda (m)	Sirkit Tunggal (m)
1. Lapangan terbuka atau daerah terbuka	7,5	8,5	10,5	12,5	7	12,5	1. Lapangan terbuka atau daerah terbuka	6,5	7,5	10	11
2. Daerah dengan keadaan tertentu, antara lainnya:							2. Daerah dengan keadaan tertentu:				
- Bangunan, jembatan	4,5	5	7	9	6	9	- Bangunan tidak tahan api	12,5	13,5	14	15
							- Bangunan tahan api	3,5	4,5	6,5	8,5
							- Jembatan besi, rangka besi penahan penghantar, kereta listrik terdekat dan sebagainya	3	4	8,5	8,5
- Tanaman/tumbuhan, hutan perkebunan,	4,5	5	7	9	6	9	- Pohon-pohon pada umumnya, hutan, perkebunan	3,5	4,5	8,5	8,5
- Jalan/jalan raya/rel kereta api	8	9	11	15	10	15	- Lalulintas jalan/jalan raya	8	9	15	15
							- Rel kereta biasa				
- Lapangan umum	12,5	13,5	15	18	13	17	- Lapangan olahraga	12,5	13,5	14	15
- SUTT lain, Saluran Udara Tegangan Rendah (SUTR), saluran udara komunikasi, antena dan kereta gantung	3	4	5	8,5	6	7	- SUTT lainnya, penghantar udara tegangan rendah, jaringan telekomunikasi, antena radio, antena televisi dan kereta gantung.	3	4	8,6	8,5
- Titik tertinggi tiang kapal pada kedudukan air pasang/tertinggi pada lalu lintas air	3	4	6	8,5	6	10	- Titik tertinggi tiang kapal pada kedudukan air pasang/tertinggi pada lalu lintas air	3	4	8,5	8,5



Jarak Bebas Minimum Horizontal dari Sumbu Vertikal Menara/Tiang pada SUTT, SUTET, dan SUTTAS

Saluran Udara	Jarak antar tiang/menara	Jarak dari sumbu vertikal menara / tiang ke konduktor L (m)	Jarak horizontal akibat ayunan konduktor H (m)	Jarak bebas impuls petir (untuk SUTT dan SUTTAS) atau jarak bebas impuls switsing (untuk SUTET) I (m)	Total L + H + I (m)	Pembulatan (m)
SUTT 66 kV Tiang Baja	160	1,80	1,37	0,63	3,80	4,00
SUTT 66 kV Tiang Beton	60	1,80	0,68	0,63	3,11	4,00
SUTT 66 kV Menara	300	3,00	2,74	0,63	6,37	7,00
SUTT 150 kV Tiang Baja	200	2,25	2,05	1,50	5,80	6,00
SUTT 150 kV Tiang Beton	80	2,25	0,86	1,50	4,61	5,00
SUTT 150 kV Menara	350	4,20	3,76	1,50	9,46	10,00
SUTET 275 kV Sirkit Ganda	400	5,80	5,13	1,80	12,73	13,00
SUTET 500 kV Sirkit Tunggal	450	12,00	6,16	3,10	21,26	22,00
SUTET 500 kV Sirkit Ganda	450	7,30	6,16	3,10	16,56	17,00
SUTTAS 250 kV	-	7,40	4,30	1,70	13,40	14,00
SUTTAS 500 kV	-	9,00	5,30	3,30	17,60	18,00



Contoh Ruang Bebas SUTT 150 kV (Tipe Menara)

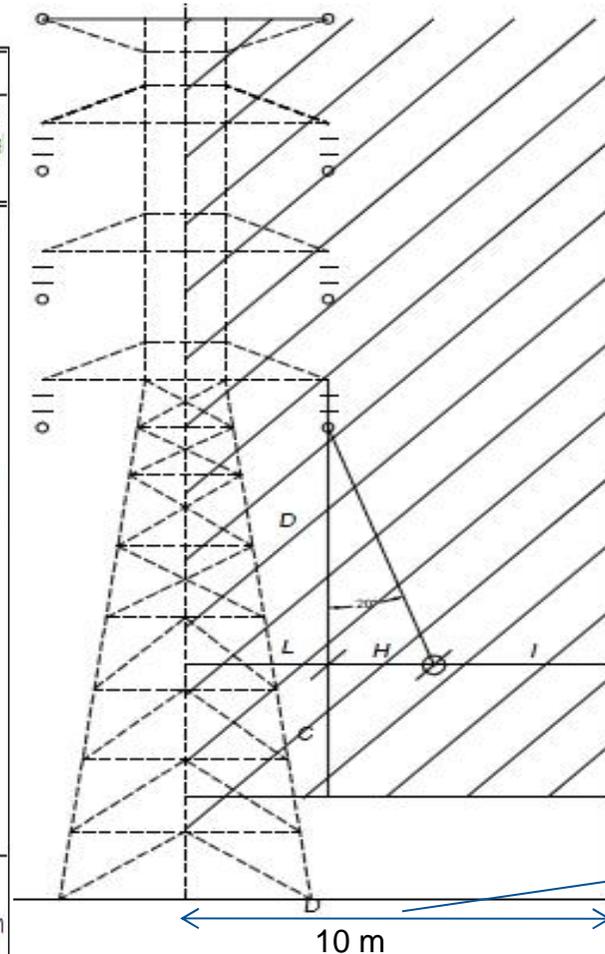
Jarak bebas minimum vertikal dari konduktor (C)

No.	Lokasi	SUTT		SUTET	
		60 kV (m)	150 kV (m)	Sirkuit Ganda (m)	Sirkuit tunggal (m)
1.	Lapangan terbuka atau daerah terbuka ^{a)}	7,5	8,5	10,5	12,5
2.	Daerah dengan keadaan tertentu				
	- Bangunan / jembatan ^{b)}	4,5	5,0	7,0	9,0
	- Tanaman / tumbuhan, hutan, perkebunan ^{b)}	4,5	5,0	7,0	9,0
	- Jalan / jalan raya / rel kereta api ^{c)}	8,0	9,0	11,0	15,0
	- Lapangan umum ^{d)}	12,5	13,5	15,0	18,0
	- SUTT lain, saluran udara tegangan rendah (SUTR), saluran udara tegangan menengah (SUTM), saluran udara komunikasi, antena dan kereta gantung ^{e)}	3,0	4,0	6,0	8,5
	- Titik tertinggi tiang kapal pada kedudukan air pasang / tertinggi pada lalu lintas air ^{f)}	3,0	4,0	6,0	8,5

CATATAN

^{a)} Jarak bebas minimum vertikal dihitung dari permukaan bumi atau permukaan jalan / rel

^{b)} Jarak bebas minimum vertikal dihitung sampai titik tertinggi / terdekatnya



L = Jarak dari sumbu vertikal tiang ke konduktor

H = Jarak horizontal akibat ayunan konduktor

I = Jarak bebas impuls petir

C = Jarak bebas minimum vertikal

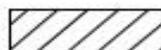
D = Jarak andongan terendah di tengah gawang

Jarak bebas minimum horizontal dari sumbu vertikal menara/tiang

No.	Saluran Udara	Jarak dari sumbu vertikal menara / tiang ke konduktor L (m)	Jarak horizontal akibat ayunan konduktor H (m)	Jarak bebas impuls petir (untuk SUTT) atau jarak bebas impuls switsing (untuk SUTET) I (m)	Total L + H + I (m)	Pembulatan (m)
1.	SUTT 66 kV tiang baja	1,80	1,37	0,63	3,80	4,00
2.	SUTT 66 kV tiang beton	1,80	0,68	0,63	3,11	4,00
3.	SUTT 66 kV menara	3,00	2,74	0,63	6,37	7,00
4.	SUTT 150 kV tiang baja	2,25	2,05	1,50	5,80	6,00
5.	SUTT 150 kV tiang beton	2,25	0,86	1,50	4,61	5,00
6.	SUTT 150 kV menara	4,20	3,76	1,50	9,46	10,00
7.	SUTT 275 kV sirkuit ganda	5,80	5,13	1,80	12,73	13,00
8.	SUTT 500 kV sirkuit tunggal	12,00	6,16	3,10	21,26	22,00
9.	SUTT 500 kV sirkuit ganda	7,30	6,16	3,10	16,56	17,00

Gambar Ruang Bebas SUTT 66 kV dan 150 kV

Keterangan :



: Penampang melintang ruang bebas SUTT 66 kV dan 150 kV pada tengah gawang

Referensi Terkait Dengan Medan Elektromagnet

- ❑ Batas pajanan medan listrik dan medan magnet yang direkomendasikan oleh WHO dan IRPA, serta Ikatan Dokter Indonesia (IDI) dan SNI 8151-2015, adalah sebagai berikut:

Keterangan	Medan Listrik (kV/m)	Medan Magnet (mT)
1. Lingkungan kerja		
• Sepanjang hari kerja	10	< 0,5
• Waktu singkat	30 (s/d 2 jam/hari)	5,0 (s/d 2 jam/hari)
2. Lingkungan umum :		
• Sampai 24 jam/hari	5	0,1 (ruang terbuka)
• Beberapa jam/hari	10	1

Kesimpulan

- a. Pembangunan SUTT, SUTET dan SUTTAS dilaksanakan dengan memenuhi aspek keselamatan ketenagalistrikan dengan berpedoman kepada jarak ruang bebas minimum.
- b. Masyarakat yang tinggal di bawah ruang bebas secara teknis aman selama masih berada di luar ruang bebas.
- c. Ruang di bawah ruang bebas dapat dimanfaatkan untuk keperluan lain selama tidak masuk kedalam ruang bebas.
- d. Peraturan ini dapat dijadikan referensi terhadap peraturan lain di daerah terkait dengan penggunaan tanah dan pertimbangan perbankan.





Terima Kasih



Latar Belakang Pengaturan Ruang Bebas

SUTT, SUTET dan SUTAS

- ❑ Sering terjadi kekhawatiran dan kecemasan di masyarakat yang bertempat tinggal di bawah SUTT dan SUTET berkaitan dengan adanya medan listrik dan medan magnet
- ❑ Fenomena SUTT dan SUTET yang terkadang terjadi, antara lain:
 - Menimbulkan busur cahaya terlihat pada malam hari
 - Suara mendesis yang juga terdengar pada malam hari
 - Bulu / rambut berdiri, pada bagian badan yang terpajan, akibat gaya tarik medan listrik yang kecil
 - Lampu neon dan tes-pen dapat menyala, tetapi redup
 - Kejutan lemah pada sentuhan pertama terhadap benda-benda yang mudah menghantarkan listrik, misalnya atap seng, pagar besi, kawat jemuran, badan mobil.
- ❑ Apakah fenomena ini sesuatu yang membahayakan....???
- ❑ Seberapa bahaya... dan pada jarak berapa yang dianggap aman....???



Isu Terkait Dengan Radiasi Elektromagnetik SUTT dan SUTET

- ❑ Pada tahun 1991, warga di Singosari, Gresik, Jawa Timur, melakukan aksi protes dan memperkarakan kasus SUTT dan SUTET melalui jalur hukum.
- ❑ Pada awal tahun 2000-an terjadi isu nasional berkaitan dengan radiasi elektromagnetik SUTT dan SUTET terhadap kesehatan masyarakat yang tinggal di bawah jalur SUTT dan SUTET, dan puncaknya terjadi pada bulan September 2004, masyarakat dari enam kabupaten di Jawa Barat, Kabupaten Bandung, Sumedang, Bogor, Cianjur, Majalengka, dan Cirebon, menuju Istana Merdeka untuk memprotes keberadaan SUTET yang melintas di atas pemukiman mereka.
- ❑ Disusul dengan masyarakat di beberapa daerah di Jawa Tengah, Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Timur, melakukan aksi serupa di daerah masing-masing.
- ❑ Kemudian muncul pula kasus-kasus hukum yang lain dengan tujuan yang sama, yaitu meminta ganti rugi bagi lahan dan rumah yang dilintasi SUTT dan SUTET. **Alasan utama yang dikemukakan, adalah khawatir SUTT dan SUTET mengganggu kesehatan.**



Jarak Bebas Minimum Vertikal

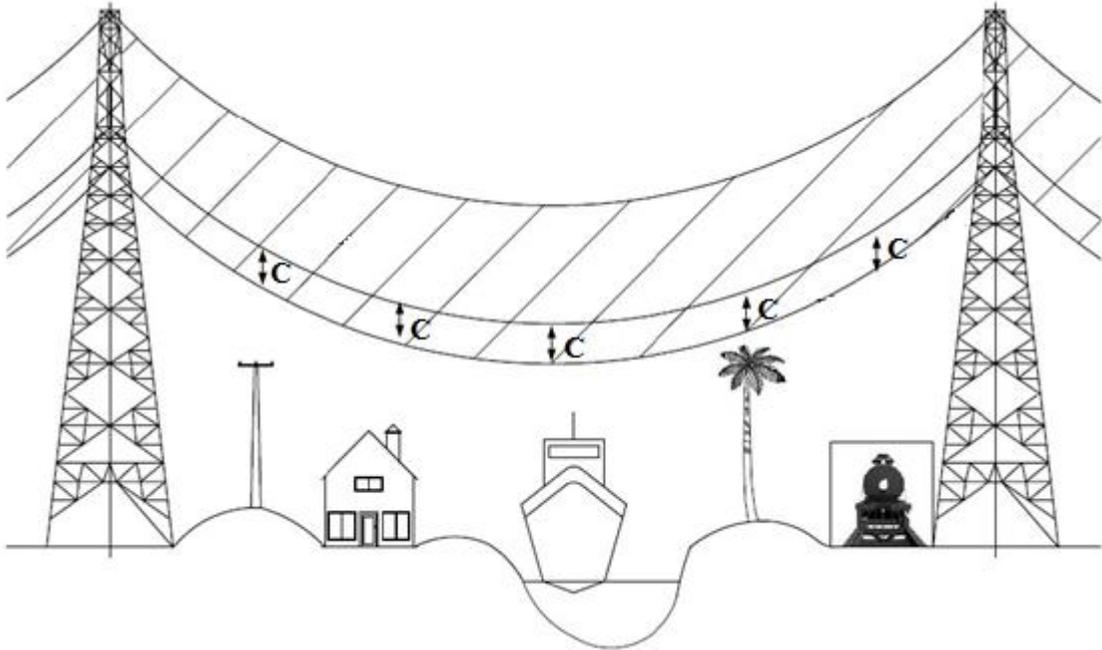
No.	Lokasi	SUTT		SUTET		SUTTAS	
		66 kV (m)	150 kV (m)	275 kV (m)	500 kV (m)	250 kV (m)	500 kV (m)
1.	Lapangan terbuka atau daerah terbuka ^{a)}	7,5	8,5	10,5	12,5	7,0	12,5
2.	Daerah dengan keadaan tertentu						
	- Bangunan, jembatan ^{b)}	4,5	5,0	7,0	9,0	6,0	9,0
	- Tanaman/tumbuhan, hutan, perkebunan ^{b)}	4,5	5,0	7,0	9,0	6,0	9,0
	- Jalan/jalan raya/rel kereta api ^{a)}	8,0	9,0	11,0	15,0	10,0	15,0
	- Lapangan umum ^{a)}	12,5	13,5	15,0	18,0	13,0	17,0
	- SUTT lain, saluran udara tegangan rendah (SUTR), saluran udara tegangan menengah (SUTM), saluran udara komunikasi, antena dan kereta gantung ^{b)}	3,0	4,0	5,0	8,5	6,0	7,0
	- Titik tertinggi tiang kapal pada kedudukan air pasang/tertinggi pada lalu lintas air ^{b)}	3,0	4,0	6,0	8,5	6,0	10,0

CATATAN

^{a)} Jarak bebas minimum vertikal dihitung dari konduktor ke Permukaan bumi atau permukaan jalan/rel

^{b)} Jarak bebas minimum vertikal dihitung dari konduktor sampai titik tertinggi/terdekatnya

Ruang Bebas



Keterangan :

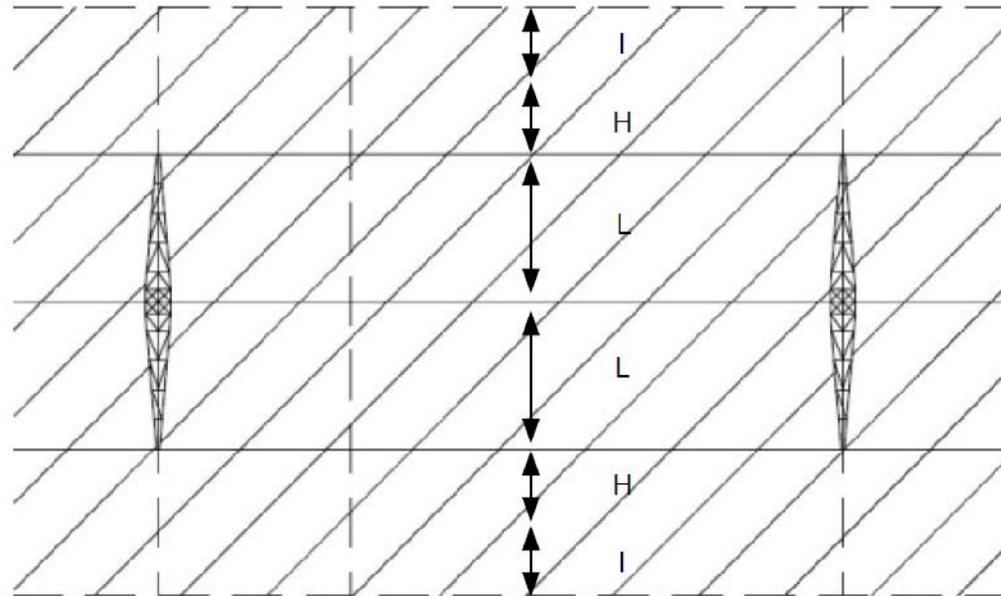


: Penampang memanjang Ruang Bebas

C : Jarak minimum vertikal



Jarak Bebas Horizontal

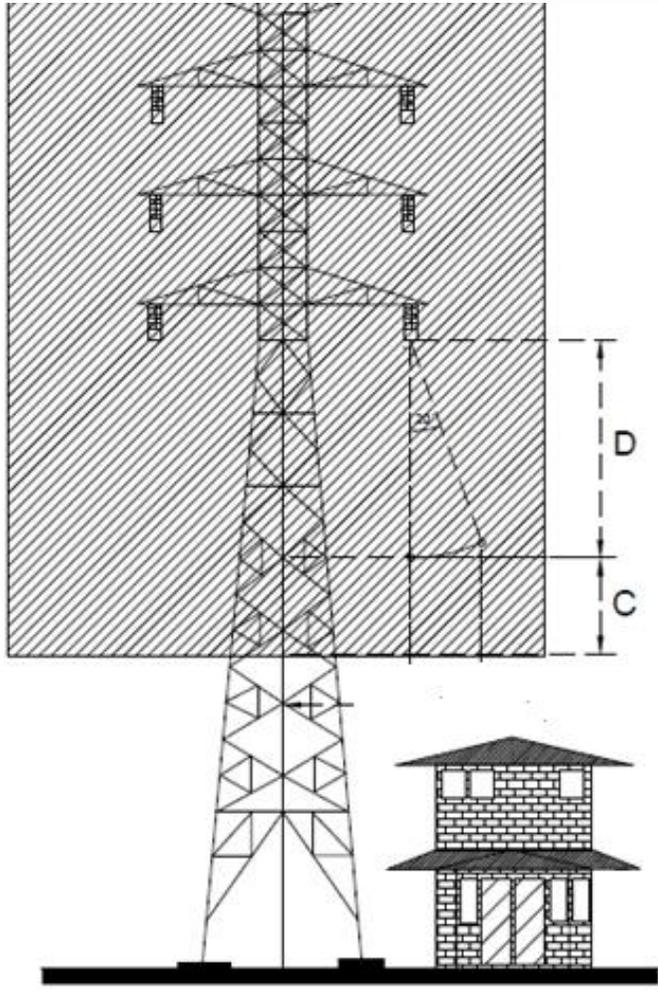


Keterangan :

 : Penampang memanjang Ruang Bebas

- L : Jarak dari sumbu vertikal menara/tiang ke konduktor
- H : Jarak horizontal akibat ayunan konduktor
- I : Jarak bebas *impuls petir* (untuk SUTT dan SUTTAS) atau jarak bebas *impuls switsing* (untuk SUTET)

Jarak Bebas Vertical



Keterangan :

 : Penampang melintang Ruang Bebas SUTT 66 kV dan 150 kV Menara pada tengah gawang

 C : Jarak bebas minimum vertikal

 D : Jarak andongan terendah ditengah gawang (antar dua menara)

