

PERBANDINGAN KUAT MEDAN LISTRIK DAN MEDAN MAGNET DARI SUTT DI DAERAH PEMUKIMAN, PERKEBUNAN, DAN TANAH LAPANG

Ahmad Jahrudin^{1*}, Iman Noor², dan Andry Fitriani

^{1,2,3} Universitas Indraprasta PGRI

* E-mail: ahmadjahrudin30@gmail.com

Abstrak

Dalam penelitian kali ini peneliti mencoba membandingkan hasil pengukuran medan magnet dan medan listrik pada tiga medan yang berbeda-beda yaitu di daerah pemukiman, perkebunan dan tanah lapang, hal ini peneliti lakukan untuk mengetahui kekuatan medan magnet dan medan listrik apakah masih dalam ambang batas aman. Hal ini penting dilakukan dikarenakan kita tahu bahwa dalam pembangunan jaringan kelistrikan baik SUTET (saluran udara tegangan ekstra tinggi) ataupun SUTT (saluran udara tegangan tinggi), sering sekali mendapat tentangan dari beberapa ormas seperti LSM yang menentang dan beberapa masyarakat yang tidak terima bahwa daerah pemukimannya dilalui oleh jalur SUTT maupun SUTET. Dalam pengukuran peneliti menggunakan alat untuk mengukur medan magnetik dan medan listrik yaitu Alat uji ELF Survey meter ETS-Lindgren. Dari hasil pengamatan kuat medan listrik sangat di pengaruhi oleh benda-benda di sekitarnya karena medan listrik tidak dapat menembus benda-benda isolator, medan magnet memiliki sifat dapat menembus benda-benda di sekitarnya, hal ini sesuai dan hasil pengukuran juga membuktikan bahwa kuat medan listrik dan medan magnet dari pajanan SUTT masih jauh di bawah ambang batas aman yang telah di tetapkan oleh WHO.

Kata kunci: medan magnet, medan listrik, SUTT, ELF Survey meter ETS-Lindgren .

Abstract

In this study the researchers tried to compare the results of measurements of magnetic fields and electric fields in three different fields, namely in residential areas, plantations and fields, this the researchers did to find out whether the strength of the magnetic field and electric field were still within safe limits. This is important to do because we know that in the construction of electricity networks, both SUTET (extra high voltage airways) and SUTT (high voltage airways), it often encounters opposition from several mass organizations such as NGOs who oppose it and some people who do not accept that their residential areas traversed by the SUTT and SUTET routes. In measuring the researchers used a tool to measure the magnetic field and the electric field, namely the ETS-Lindgren ELF Survey meter test tool. From the results of observations the electric field strength is greatly influenced by the objects around it because the electric field cannot penetrate insulating objects, the magnetic field has the property of being able to penetrate the objects around it, this is appropriate and the measurement results also prove that the electric field strength and the magnetic field from SUTT exposure is still far below the safe threshold set by WHO..

Keywords: magnetic field, electric field, SUTT, ELF Survey meter ETS-Lindgren).

PENDAHULUAN

Dalam pembangunan sarana tenaga listrikan, dimanapun akan selalu mempunyai dampak langsung dan tidak langsung. Dampak tidak langsung sarana transmisi yang aman, dituangkan dalam UU No.15 tahun 1985 tentang tenaga listrikan, Peraturan Menteri Pertambangan dan Energi No.

01.P/47/MPE/1992 Tentang Ruang Bebas SUTT dan SUTET Untuk Penyaluran Tenaga Listrik dan Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi No.975 K/47/MPE/1999 Tentang Perubahan Peraturan Menteri Pertambangan dan Energi No.01.P/47/MPE/1992 Tentang Ruang Bebas SUTT dan SUTET untuk Penyaluran Tenaga Listrik. Selain itu, pembangunan SUTET 500 kV juga sudah mempunyai Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu SNI 04.6918-2002 tentang ruang bebas dan jarak bebas minimum SUTT dan SUTET dan SNI04.6950-2003 tentang Nilai Ambang Batas Medan Listrik dan Medan Magnet SUTT dan SUTET, namun Sering kita dengar masalah pembangunan tower-tower SUTT atau SUTET (Loreno: 2015), masalah yang sering di hadapi pihak PLN adalah pola pikir masyarakat yang beranggapan SUTT atau SUTET adalah saluran yang sangat membahayakan bagi kesehatan dan dapat menyebabkan berbagai penyakit, gangguan kesehata, dan bahkan sampai kelainan pada bayi yang ada di dalam kandungan, masyarakat berpikir bahwa SUTT atau SUTET dapat menyebarkan radiasi yang membahayakan masyarakat yang tinggal di area atau di daerah yang di lalui SUTT atau SUTET.

Sampai sekarang masyarakat masih khawatir bermukim dibawah Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV ataupun Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) 500 kV. Ketakutan ini tampaknya berawal dari pernyataan ahli Epidemiologi bahwa SUTT atau SUTET yang dapat membangkitkan medan listrik dan medan magnet yang berpengaruh buruk terhadap kesehatan manusia. Masyarakat bahkan ada yang mengeluh pusing-pusing walaupun belum dapat dibuktikan penyebabnya itu terjadi (Sukma, 2019). Pemanfaatan atau penerapan SUTT atau SUTET untuk penyaluran Energi listrik sangat besar manfaatnya, untuk masyarakat luas. Dengan adanya SUTT dan SUTET dapat menyalurkan energi listrik di daerah-daerah yang sangat jauh dari sumber pembangkit, dan itu dapat menguntungkan masyarakat yang sangat membutuhkan energi listrik untuk kebutuhan aktifitas sehari-hari. Sebenarnya hal yang paling memungkinkan timbul dari SUTT dan SUTET adalah Medan Listrik dan Medan Magnet, dimana besar medan listrik sangat di pengaruhi oleh besar tegangan pada salura tersebut, dan besar medan magnet dapat di pengaruhi oleh besar arus yang mengalir dari saluran tersebut. Keberadaan medan listrik dan medan magnet di sekitar kehidupan manusia tidak dapat dirasakan oleh indera manusia, kecuali jika intensitasnya cukup tinggi dan terasa hanya bagi orang yang hipersensitif saja. Medan listrik dan medan magnet merupakan termasuk kelompok radiasi non-pengion. Radiasi ini relatif tidak berbahaya, berbeda sekali dengan radiasi dari jenis pengion seperti radiasi nuklir atau radiasi sinar rontgen (Suroso, 2018).

Dalam buku Giancoli jilid 2 menjelaskan bahwa medan listrik (ML) adalah pengaruh tertentu di suatu ruangan akibat adanya partikel ber-muatan listrik (muatan) atau penghantar bertegangan. Sudah menjadi hukum alam bahwa antara muatan sejenis akan terjadi gaya tolak-menolak, dan antara muatan sejenis akan terjadi gaya tarik-menarik. Apabila sumber ML adalah partikel bermuatan negatip, maka muatan negatip lainnya di sekitarnya akan tertolak dan muatan positif akan tertarik. Besar kuat medan listrik (KML) di suatu titik berbanding lurus dengan besar muatan atau tegangan sumber serta berbanding terbalik dengan jarak dari sumber titik tersebut. Medan listrik (E) dapat dihitung berapa kira-kira besar E. Medan listrik pada jarak r dari suatu muatan titik Q akan mempunyai besar.

$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

Medan Magnet (MM) adalah pengaruh tertentu di suatu ruang akibat adanya gerakan partikel bermuatan atau adanya arus listrik pada penghantar bertegangan. Medan Magnet juga dibangkitkan oleh benda (besi atau baja) yang bersifat magnet. Besar kuat medan magnet (KMM) di suatu titik berbanding lurus dengan besar arus listrik atau kemagnetan benda serta berbanding terbalik dengan jarak dari sumber ke titik tersebut (Prasetya, 2022).

$$B \propto \frac{I}{r}$$

Hubungan ini valid selama r , jarak tegak lurus ke kawat, jauh lebih kecil dari jarak ke ujung-ujung kawat (yaitu kawat terhubung panjang). Konstanta pembanding dinyatakan sebagai $\mu_0 / 2\pi$, dengan demikian,

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi r}$$

(di luar kawat panjang dan lurus) Nilai konstanta μ_0 , yang di sebut permeabilitas ruang hampa, adalah $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T. m/A.

Medan listrik dan medan magnet memang sudah ada sejak bumi kita ini terbentuk. Awan yang mengandung potensial air di udara, terdapat medan listrik yang besarnya sekitar antara 3000 - 30.000 V/m. Demikian juga bumi secara alaminya bermedan listrik (100 - 500 V/m) dan bermedan magnet (0,004 - 0,007 mT). Di dalam rumah kita, di tempat-tempat kerja, di kantor atau di bengkel terdapat medan listrik dan medan magnet buatan dari peralatan. Medan listrik dan medan magnet ini berasal dari instalasi dan peralatan listrik antara lain berasal dari : sistem instalasi yang ada di rumah, lemari ES, televisi, pendingin ruangan (AC), kipas angin listrik, pompa penyedot air air, dan lain-lain. Pada sistem instalasi yang bertegangan dan berarus selalu timbul medan listrik. Tetapi medan listrik ini sudah melemah karena jaraknya cukup jauh dari sumber.

Di bawah SUTR dan SUTM kuat medan magnet bervariasi antara 0,1 – 3,5 mikrottesla. Di dalam bangunan rumah, kantor, bengkel atau pabrik, medan magnet karena saluran udara ini jauh lebih lemah lagi. Diusahakan dalam pemilihan jalur SUTET ataupun SUTT tidak melintas daerah pemukiman, hutan lindung maupun cagar alam. Di beberapa daerah pemukiman yang padat mungkin tidak bisa dihindari jalur SUTET atau SUTT untuk melintas, tetapi baik medan listrik maupun medan magnet tidak boleh diatas ambang batas yang diperbolehkan. Menurut Medan Listrik di bawah jaringan dapat menimbulkan beberapa hal, antara lain : menimbulkan suara/bunyi mendesis akibat ionisasi pada permukaan penghantar (konduktor) yang kadang disertai cahaya keunguan, bulu/rambut berdiri pada bagian badan yang terpajan akibat gaya tarik medan listrik yang kecil, lampu neon dan tes-pen dapat menyala tetapi redup, akibat mudahnya gas neon di dalam tabung lampu dan tes-pen terionisasi, kejutan lemah pada sentuhan pertama terhadap benda-benda yang mudah menghantar listrik (seperti atap seng, pagar besi, kawat jemuran dan badan mobil) (Nurdin, 2014).

SUTT atau SUTET merupakan saluran tegangan yang sangat tinggi dan dari saluran ini dapat menimbulkan Medan Listrik dan Medan Magnet. Kedua pancaran medan ini memiliki sifat yang sangat berbeda namun keduanya merupakan sesuatu hal yang sering muncul dalam dunia kelistrikan. Para pegawai PLN tentu saja kesehariannya selalu berdekatan dan sangat riskan terkena medan listrik dan medan magnet Pegawai-pegawai PLN ini tentu sudah memiliki pengetahuan mengenai masalah yang akan timbul dari pengaruh kedua medan tersebut. Maka dalam rangka untuk menyamakan persepsi dan menambah pengertian tentang pengaruh medan listrik dan medan magnet yang ditimbulkan SUTT / SUTET dengan frekuensi 50 Hertz terhadap tubuh manusia, dirasa perlu untuk melakukan penelitian ini, dan dalam penelitian ini saya akan mencoba mengukur seberapa besar medan listrik yang akan muncul di daerah yang berbeda-beda. Oleh karena itu, peneliti dalam penelitian ini mengambil judul “Perbandingan Kuat Medan Listrik dan Medan Magnet dari SUTT di Daerah Pemukiman, Perkebunan, dan Tanah Lapang”. Penelitian ini mencoba membahas materi yang sesuai guna dijadikan pedoman dalam menjelaskan induksi medan listrik dan medan magnet dari SUTT ataupun SUTET

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan mulai tanggal 3 Juli sampai dengan 31 Juli 2017 yang bertempat di PLN Base Came Bekasi bidang Transmisi beralamat di Bekasi Timur. Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan dengan pengolahan data yang berbeda untuk setiap percobaannya. Peralatan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah Alat Uji ELF Survey meter ETS-Lindgren seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alat uji ELF Survey meter ETS-Lindgren

Dalam penelitian pengukuran Kuat Medan Listrik dan Medan Magnet ini menggunakan beberapa tahap diantaranya:

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini, dilakukan beberapa kegiatan diantaranya adalah kegiatan kajian pustaka meliputi buku teks, artikel, modul dan bacaan lain yang berkaitan dengan penelitian yang hendak dilakukan.

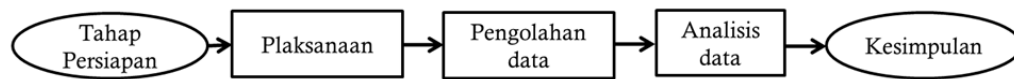
2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini peneliti melakukan kegiatan pengukuran Medan Listrik dan Medan Magnet dengan alat dan Tempat yang telah ditentukan. Kemudian melakukan pengujian alat di tempat yang telah di tentukan, dalam pengukuran medan listrik dan medan magnet ini peneliti melakukan pengamatan di tiga keadaan lokasi yang berbeda yaitu tanah lapang, pemukiman, dan perkebunan, setelah melakukan pengukuran penyusun melakukan analisis berdasarkan pengujian tersebut.

Penelitian pengukuran Kuat medan listrik dan kuat medan magnet yang menggunakan alat uji ELF Survey meter ETS-Lindgren. data penelitian diambil berdasarkan variasi lokasi pengukuran. Dalam penelitian ini penyusun akan membandingkan pengaruh keadaan lokasi tempat pengukuran, lokasi yan akan di bandingkan antara lain di tempat tanah lapang, pemukiman, dan perkebunan. Setelah data didapatkan penyusun melakukan pengolahan data, yang nantinya akan menghasilkan hasil dari percobaan-percobaan dan finishingnya diambil sebuah kesimpulan. Data yang telah diperoleh dari hasil observasi pada pengamatan kuat medan listrik dan medan magnet, kemudian dibandingkan berdasarkan keadaan lokasi, dengan langkah-langkah perhitungan dalam Microsoft Excel.

Setelah data didapatkan peneliti menentukan pengaruh lokasi terhadap kuat medan magnet dan medan listrik. Dalam pengumpulan data dalam mengukur kuat medan listrik dan kuat medan magnet, dilakukan dengan melakukan pengamatan yang pengukurannya dilakukan lebih dari satu tempat, masing-masing lokasi-lokasi tanah lapang, Pemukiman, dan Perkebunan, di lakukan di lima tempat yang berbeda, dan setelah data di dapatkan, di setiap tempatnya di rata-ratakan, dan kemudian di bandingkan dari ketiga lokasi tersebut. Peneliti selaku penyusun mendapatkan data dari dari penelitian

dan data di rekap dalam bentuk microsoft excel, kemudian digambarkan dengan grafik. Adapun alur penelitian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah.



Gambar 2. Rancangan Penelitian

Dari hasil pengolahan data, besar kuat medan magnet akan dibandingkan dengan ambang batas yang telah ditentukan oleh WHO. Menurut Anderson (1992) Hasil penelitian terhadap nilai batas efek rangsangan pada organ biologis akibat pengaruh Medan Magnet dapat dilihat pada tabel . dan Medan Listrik pada tabel 2 dari berbagai hasil penelitian yang dihimpun WHO tahun 1987. secara umum dapat disimpulkan bahwa berbagai bukti eksperimen menunjukkan bahwa beberapa fungsi biologis tidak dipengaruhi secara bermakna oleh Medan Magnet statis yang berkekuatan sampai dengan 2 mT. Walaupun berbagai fenomena efek biologis muncul pada kuat Medan Magnet (KMM) 0,5 – 5 mT (rapat arus 1 -10 mA/m²), namun efek nyata pada kesehatan masih belum ditentukan (Karner, 1992).

Atas dasar hal tersebut di atas, batas pajanan ML &MM yang direkomendasikan WHO didasarkan pada pemikiran bahwa kerapatan arus induksi pada organ biologis harus kurang lebih sama dengan kerapatan arus yang normal terjadi dalam tubuh manusia yaitu 10 mA/m² (besar kuat Medan Magnet yang menginduksikannya kira-kira 5 mT).

Tabel 1. Nilai Batas Kerapatan Arus Induksi Medan Magnet Terhadap Kepekaan Organ Biologis

	Efek Arus Induksi	Nilai Batas	Kuat MM yang Menginduksi
Batas Kepekaan Terhadap Rangsangan	Kerapatan arus otak pada keadaan tak aktif	$\pm 0,1 \mu A/Cm^2$	400 μT
	Efek rangsangan	$> 10 \mu A/Cm^2$	40 mT
	Bahaya Biologis	$> 100 \mu A/Cm^2$	400 mT
	Fibrasi Jantung	$> 500 \mu A/Cm^2$	2 T

Sumber: Anderson, L. 2013

Kerapatan arus induksi Medan Listrik :

- a. Otak = 2,5 nA/cm² /kV/m
- b. Jantung = 130 nA/cm²/kV/m

Tabel 2. Nilai Batas Kerapatan Arus Induksi Medan Listrik Terhadap Kepekaan Organ Biologis

	Efek Arus Induksi	Nilai Batas	Kuat ML yang Menginduksi
Batas Kepekaan Terhadap Rangsangan	Kerapatan arus otak pada keadaan tak aktif	$\pm 0,1 \mu A/Cm^2$	40 kV/m
	Efek rangsangan	$> 10 \mu A/Cm^2$	70 kV/m
	Bahaya Biologis	$> 100 \mu A/Cm^2$	770 kV/m
	Fibrasi Jantung	$> 500 \mu A/Cm^2$	4000 kv/m

Sumber: Anderson, L. 2013

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pengukuran medan listrik dan medan magnet di SUTT atau saluran udara tegangan tinggi jalur 150 KV, pada hari itu beban atau tegangan yang teruku pada jalur tersebut adalah 137 KV, Arus 270 A, dan pada ketinggian andongan ± 10 m, hasil pengukuran pada lokasi pemukiman dapat di lihat pada tabel 3, hasil pengukuran pada lokasi perkebunan dapat di lihat pada tabel 3, dan hasil pengukuran di lokasi tanah lapang dapat di lihat pada tabel 4.

Tabel 3. Hasil pengukuran MM dan ML di daerah Pemukiman

Daerah	Jalur	Hasil Pengukuran		Setandar WHO	
		ML (KV/m)	MM (μ T)	ML (KV/m)	MM (μ T)
Pemukiman	Poncol Baru, Kali Malang 150 kV (T.07 - T.06)	0,84	0,275	5	100
	Poncol Baru, Kali Malang 150 kV (T.09 - T.10)	0,8	0,15	5	100
	Poncol Baru, Kali Malang 150 kV (T.10 - T.11)	0,7	0,125	5	100
	Poncol Baru, Tambun 150 KV (T.1H - T.1I)	1,69	0,14	5	100
	Poncol Baru, Tambun 150 KV (T.33 - t.34)	0,47	0,19	5	100
Rata-rata		1,0075	0,1725		

Dari Tabel 3 di atas kita bisa melihat besar medan listrik sangat bervariasi bahkan ada yang mencapai 1,69, keanekaragaman kuat medan listrik di daerah pemukiman disebabkan beberapa faktor, antara lain, di daerah pemukiman jarak andongan memang normal seperti daerah yang lain, tapi perlu di ingat di daerah pemukiman banyak rumah-rumah warga yang menggunakan peralatan elektronik, dan juga, di daerah pemukiman secara otomatis terdapat saluran-saluran tegangan listrik 380 volt, di sekitarnya, yang dapat menyebabkan berpengaruhnya pengukuran dan menghasilkan keanekaragaman hasil yang cukup signifikan.

Pada Tabel 3, juga kita dapat melihat hasil pengukuran kuat medan magnet, dan uniknya pada pengukuran di daerah pemukiman, kuat medan magnet yang terukur sangatlah kecil, ada beberapa faktor yang memungkinkan dapat menjadi sebab yang mempengaruhi kuat medan magnet, antara lain di daerah pemukiman terdapat rumah-rumah yang atapnya terbuat atau terdapat logam seperti asbes yang terbuat dari seng, dan kemungkinan medan magnet dapat di serap dengan logam tersebut. Menurut Tarno dan Rukun dalam penelitian yang pernah dilakukan bahwa banyak faktor yang mempengaruhi gangguan jaringan listrik dari PLN terutama khususnya daerah pemukiman padat.

Tabel 4. Hasil pengukuran MM dan ML di daerah Perkebunan

Daerah	Jalur	Hasil Pengukuran		Setandar WHO	
		ML (KV/m)	MM (μ T)	ML (KV/m)	MM (μ T)
Perkebunan	Tambun - Jati Mulyo 150 KV	0,004	0,275	5	100
	Poncol Baru, Tambun Selatan 150 KV (T.06 - T.07)	0,07	0,05	5	100
	Poncol Baru, Margahayu Bekasi 150 KV (T.19 - T.20)	0,006	0,0625	5	100
	Tambun, Ganda Mekar 150 KV (T.06-T.07)	0,03	0,33	5	100
	Jababeka, Bekasi Power 150 KV (T.04-T.05)	0,08	0,10	5	100
Rata-rata		0,038	0,1635		

Pada Tabel 4, kita dapat melihat besar medan listrik di daerah perkebunan sangatlah kecil, penyebab kecilnya hasil pengukuran kuat medan listrik di sebabkan dari sifat medan listrik itu sendiri, dimana medan listrik tidak dapat menembus benda-benda di sekitarnya, pada daerah perkebunan banyak sekali pepohonan yang dapat menghalangi induksi-induksi dari medan listrik, sehingga di daerah itu alat pengukuran medan listrik yang di tunjukan oleh alat sangtlah kecil Pada tabel 4, dalam pengukuran medan magnet kita juga dapat melihat besar medan magnet yang terukur oleh alat sangatlah bervariasi, dan hal ini sangatlah berbeda dengan kuat medan listrik yang

terpengaruh oleh pohon-pohon di sekitar. Menurut Francisco salah satu faktor yang dapat mempengaruhi transmisi saluran isolator disebabkan oleh pepohonan yang ukurannya besar dan juga dapat mengganggu kabel-kabel yang menyalurkan energy listrik.

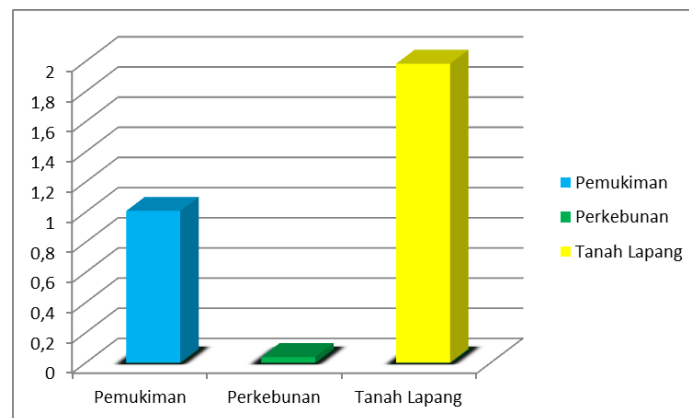
Tabel 5. Hasil pengukuran MM dan ML di daerah tanah lapang

Daerah	Jalur	Hasil Pengukuran		Setandar WHO	
		ML (KV/m)	MM (μ T)	ML (KV/m)	MM (μ T)
Tanah Lapang	Tambun, Jati Mulyo 150 KV (T.1D - T.1E)	1,9	0,2313	5	100
	Tambun, Jati Mulyo 150 KV (T.1F - T.1G)	1,99	0,25	5	100
	Tambun - Elo 150 KV (T.1H - T.1J)	0,9	0,0413	5	100
	Ganda Mekar, Cikarang 150 KV (T.11 - T.12)	3,61	0,12	5	100
	Tambun, Poncol Baru 150 KV (T.08 - T.09)	1,52	0,09	5	100
Rata-rata		1,984	0,1465		

Dari tabel 5 diatas kita bisa melihat hasil pengukuran kuat medan listrik sangatlah besar itu di sebabkan karena di daerah tanah lapang atau daerah terbuka tidak ada penghalang untuk menghalangi induksi dari medan listrik, jadi medan listrik dapat langsung terukur oleh alat uji.

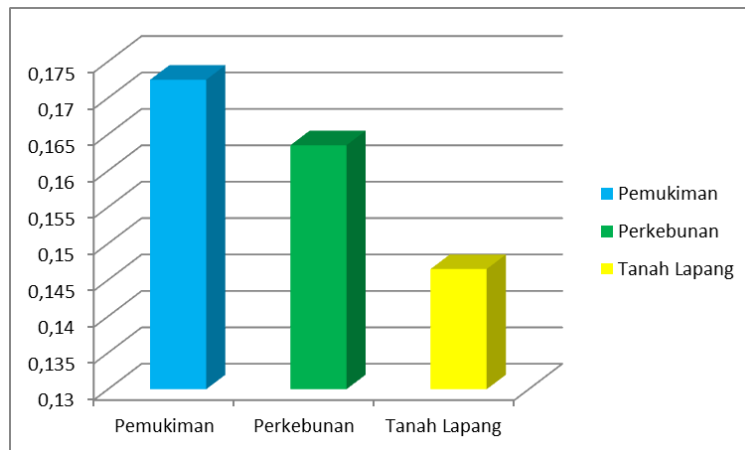
Di Tabel 5 juga, kita dapat melihat besar medan magnet yang tidak jauh berbeda dengan pengukuran di daerah-daerah pemukiman dan perkebunan.

Dari ketiga tabel di atas penyusun dapat menggambarkannya melalui gambar sebuah grafik yang mewakili perbandingan ketiga keadaan lokasi yang berbeda-beda. Gambar 3 yaitu Grafik menggambarkan perbandingan kuat medan listrik di keadaan lokasi yang berbeda, dan Gambar 4. Grafik menggambarkan perbandingan kuat medan magnet di keadaan lokasi yang berbeda.



Gambar 3. Grafik Perbandingan kuat medan listrik

Dari Gambar 3 kita dapat melihat dengan jelas pengukuran kuat medan listrik di lokasi dengan keadaan yang berbeda-beda tampak, bahwa kuat medan listrik di daerah tanah lapang atau tanah terbuka, hasil pengukuran yang sangat besar terjadi, sementara di perkebunan hasil pengukuran sangatlah kecil. Namun hal yang harus kita perhatikan dan kita ingat dari ketiga hasil pengukuran di atas terlihat jelas, hasil pengukuran kuat medan listrik masih jauh di bawah batas aman yang telah ditetapkan WHO yaitu 5 KV/m. Oleh karena itu masyarakat tidaklah perlu khawatir akan dampak dari keberadaan SUTT di sekitar lokasi pemukiman, perkebunan, dan tanah lapang.



Gambar 4. Grafik Perbandingan kuat medan magnet

Dari Gambar 4 di atas kita dapat melihat perbedaan kuat medan listrik dari ketiga lokasi yang berbeda, tidak lah terlalu besar selisihnya, namun kita lihat ada perbedaan dari medan magnet dengan medan listrik, kita lihat medan listrik justru mengalami nilai yang sangat besar di daerah pemukiman dan nilai yang kecil di daerah tanah lapang atau lahan kosong, hal itu dapat disebabkan di daerah pemukiman banyak alat-alat elektronik yang memang dari alat itu sendiri dapat memancarkan medan magnet. Hal itu sesuai penelitian yang dilakukan oleh Houicher dkk, dimana dalam penelitian tersebut mengukur medan magnetic di bawah transmisi tegangan tinggi yang berbanding lurus dengan jarak dan kondisi sekitar lokasi pengamatan sangat menentukan hasil pembacaan.

PENUTUP

Dari uraian yang telah disampaikan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa (1) Kuat medan listrik sangat di pengaruhi oleh benda-benda di sekitarnya karena medan listrik tidak dapat menembus benda-benda isolator; (2) Medan magnet memiliki sifat dapat menembus benda-benda di sekitarnya; (3) Kuat medan listrik dan medan magnet dari pajanan SUTT masih jauh di bawah ambang batas aman yang telah di tetapkan oleh WHO

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penelitian ini saya mengucapkan banyak terimakasih atas terlaksananya penelitian dalam mengukur medan magnet dan medan listrik terutama kepada pihak pihak PLN cabang gardu induk Bekasi Timur dan khususnya bapak Arif Setyoto yang telah membimbing dan juga membantu dalam pengukuran medan magnet dan medan listrik di daerah Bekasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. (2013). *“Biological effect of 50/60 Hz field” 2nd International Non Ionizing Radiation Workshop*. Canada: Vancouver BC.
- Francisco. (2013). Perhitungan jumlah gangguan pada isolator transmisi. Skripsi. Universitas Sumatra Utara.
- Gek, Sukma. (2019). Pengertian SUTET. Makalah kuliah listrik: Universitas Warmadewa.
- Giancoli, C. Douglas. (2001). Fisika Edisi ke 7 jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Houicher, Salah-Eddine., Djekidel Rabah., & Bessedik Sid ahmed. (2022). Calculation and Mitigation of the Magnetic Field Under High Voltage Overhead Transmission Line.

Conference: 19th International Multi-Conference on Systems, <https://doi.org/10.1109/SSD54932.2022.9955500>.

- Karner. (1992). *Influence of Electrostatic & Magnetic field on Biological Systems*. University Braunschweig
- Loreno, Damianus Curryonaldo. (2015). Sistem Alat Pengukur Listrik Tegangan Tinggi (500 Kv dan 20 Kv) Pada *Transmission Line*. Laporan Praktek. Universitas Gadjah Mada.
- Nurdin, Muhamad. (2013). Laporan Kerja Praktek Teknik Elektro. Bekasi. Sekolah Teknologi Bina Tunggal
- Prasetya, Eka Putra. (2022). Laporan Praktikum Fisika II Modul VI - Medan Magnet Industri dan Motor Listrik. Universitas Islam Indonesia.
- Suroso, Agus. (2018). Medan Magnet dalam Bahasa. Catatan kuliah Listrik magnet. Institut Teknologi Bandung
- Tarno & Rukun, S. (2013). Penentuan Faktor Utama Penyebab Gangguan Listrik di Kota Semarang. Semarang: Universitas Diponegoro.