

SISTEM KERJA PELACAKAN KABEL BAWAH TANAH 20KV DARI GARDU TEMBOK KMPB MENUJU KMRC DI KEMANG PRATAMA KOTA BEKASI MENGGUNAKAN TRACER

Renaldi Kusumah Pratama^{1*)}, Reni Rahmadewi²

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang

^{1,2}Jl. HS. Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Kecamatan Telukjambe Timur., Kabupaten Karawang, 41361, Jawa Barat

email: ¹1810631160159@student.unsika.ac.id, ²reni.rahmadewi@staff.unsika.ac.id

Abstract — — *Medium Voltage Cable Channels (SKTM) are a very safe way of disturbing electricity because there is very little possibility of interference from cable damage that can occur from outside the cable, but this SKTM is one of the obstacles for contractors. This obstacle occurs because the SKTM can interfere with the construction of buildings that will be built later. Therefore, SKTM buried underground must be traced first using a Tracer so as not to interfere with the development process. To track SKTM requires a transmitter that is connected to a cubicle at the wall substation concerned to transmit electromagnetic signal waves underground which will then be received by the receiver on the Tracer. The SKTM detected by Tracer has a cable depth of 80cm which will then be moved 50cm to the left, and has a cable length of 98m. Some of the obstacles that occur during the cable tracking process include the unavailability of a stake as a marker for cable bends, so field officers still have to guess a bit about the SKTM path when tracking is being carried out.*

Keyword – Tracer, SKTM, Tracing

Abstrak – Saluran Kabel Tegangan Menengah (SKTM) merupakan salah satu cara pendistribusian listrik yang sangat aman karena sangat sedikit kemungkinan terjadinya gangguan kerusakan kabel yang dapat terjadi dari luar kabel, namun SKTM ini menjadi salah satu hambatan bagi para kontraktor. Hambatan ini terjadi karena SKTM dapat mengganggu konstruksi bangunan yang akan dibangun nantinya. Maka dari itu SKTM yang terkubur dibawah tanah harus dilakukan pelacakan terlebih dahulu menggunakan Tracer agar tidak mengganggu jalannya proses pembangunan. Untuk melacak SKTM dibutuhkan sebuah transmitter yang dihubungkan dengan sebuah kubikel di gardu tembok yang bersangkutan untuk memancarkan gelombang sinyal elektromagnetik ke bawah tanah yang kemudian akan diterima oleh receiver pada Tracer. SKTM yang terdeteksi oleh Tracer memiliki tingkat kedalaman kabel 80cm yang kemudian akan dipindahkan sejauh 50cm ke arah kiri, serta memiliki panjang kabel sejauh 98m. Beberapa hambatan yang terjadi ketika proses pelacakan kabel diantaranya adalah tidak tersedianya sebuah patok sebagai penanda lekukan kabel, sehingga petugas lapangan masih harus sedikit menebak jalur SKTM ketika pelacakan sedang dilakukan.

Kata Kunci – Tracer, SKTM, Pelacakan

I. PENDAHULUAN

Keberadaan jaringan kabel listrik tegangan menengah sangatlah penting untuk mendistribusikan listrik dari pihak penyedia listrik yaitu PLN kepada pelanggan yang telah berlangganan. Dalam hal ini terdapat 3 macam konstruksi jaringan tenaga listrik tegangan menengah yang dilakukan oleh PLN untuk mendistribusikan listrik kepada pelanggan antara lain yaitu Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM), Saluran Kabel Udara Tegangan Menengah (SKUTM), dan Saluran Kabel Tanah Tegangan Menengah (SKTM). Dari 3 macam konstruksi yang digunakan oleh PLN untuk

mendistribusikan listrik Saluran Kabel Tanah Tegangan Menengah (SKTM) merupakan konstruksi jaringan listrik tegangan menengah yang paling aman dan memiliki resiko gangguan paling sedikit diantara konstruksi yang lainnya.[3].

Saluran Kabel Tanah Tegangan Menengah (SKTM) merupakan salah satu jenis konstruksi jaringan tenaga listrik tegangan menengah yang mendistribusikan listrik dengan tegangan 20kV dan sangat aman terhadap lingkungan karena memiliki sedikit kemungkinan terjadinya gangguan kerusakan kabel yang dapat terjadi dari luar kabel. Selain itu keuntungan dari penggunaan SKTM yaitu dapat menjaga estetika dari sebuah perkotaan, meskipun sangat sedikit gangguan kerusakan kabel akan tetapi masalah yang sering terjadi pada jaringan tenaga listrik SKTM antara lain adalah pergeseran jalur kabel. Pergeseran ini biasanya disebabkan karena akan diadakannya pembangunan konstruksi gedung bertingkat, pemindahan, atau penambahan gardu listrik baru [3].

Untuk mengetahui jalur kabel SKTM bertegangan 20kV tersebut maka dilakukan pelacakan kabel menggunakan alat yang bernama Tracer. Tracer ini bekerja dengan cara memancarkan gelombang sinyal elektromagnetik ke dalam tanah sehingga nanti mendapatkan sinyal pantulan yang menunjukkan posisi kabel pada layar yang tersedia pada Tracer [1]. Proses pelacakan kabel sangat berguna bagi kontraktor untuk memudahkan dalam pencarian letak kabel sebelum melakukan penggalian tanah sehingga dapat meminimalisir terjadinya kerusakan kabel listrik akibat penggalian tanah sehingga pendistribusian listrik dapat tetap berjalan dengan normal seiring berjalannya pembangunan.

***) penulis korespondensi:** Renaldi Kusumah Pratama
Email: 1810631160159@student.unsika.ac.id

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian sistem pelacakan kabel listrik bawah tanah sebelumnya pernah dilakukan pada beberapa tahun yang lalu, Terdapat beberapa penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya dan menjadi referensi penelitian ini adalah:

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh mahasiswa Teknik Elektro dan Teknik Informatika Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe yang bernama Amir D, Indrawati, dan Akhyar pada tahun 2017 dengan judul penelitian Pemodelan Sistem Radar untuk Mendeteksi Saluran Kabel Listrik Di Bawah Tanah. Penelitian ini bertujuan untuk melihat perilaku gelombang bawah tanah dan bagaimana kemampuan penetrasinya pada beberapa sifat dielektrik tanah serta menguji sistem radar pada 4 permukaan tanah yang berbeda yaitu pasir

kering, pasir basah, lempung kering, dan lempung basah. Selain itu penelitian ini mendeskripsikan mengenai simulasi bagaimana gelombang merambat dan memantul jika mendapatkan objek kabel di dalam tanah sehingga tanah tidak bersifat homogen. Sistem radar ini memberikan visualisasi sebagai hasil dari pendeteksian saluran kabel listrik bawah tanah sehingga hasil dari pendeteksian harus dilihat melalui aplikasi terlebih dahulu untuk mengetahui jarak kabel listrik dari permukaan tanah, kecepatan gelombang berpenetrasi di dalam tanah, jarak lintasan gelombang menjalar ke dalam tanah, serta waktu yang dibutuhkan gelombang dari pemancar transmitter ke kabel listrik di bawah tanah kemudian memantul kembali hingga diterima oleh *receiver* yang memiliki jarak 1 meter dan 2 meter. Pemodelan sistem radar dengan jarak Tx-Rx 1 meter memiliki nilai akurasi minimum sebesar 99,68% dan nilai akurasi maksimum sebesar 99,99%, sedangkan pada jarak Tx-Rx 2 meter memiliki nilai akurasi minimum sebesar 98,84% dan nilai akurasi maksimum sebesar 99,99% [7].

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Observasi

Metode Observasi pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung ke lapangan yang didampingi oleh pembimbing lapangan untuk memperoleh data yang tepat dan akurat. Metode penelitian ini digunakan untuk mengamati sistem kerja dari pelacakan kabel bawah tanah (SKTM) 20kV pada gardu tembok KMPB dan KMRC di Perumahan Kemang Pratama, Kota Bekasi.

B. Metode Wawancara

Metode wawancara pada penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan wawancara secara langsung dengan pembimbing lapangan, petugas lapangan, petugas Divisi Jaringan, Supervisor Divisi Jaringan, anggota Divisi Dispatcher, dan petugas K3. Metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi tambahan dari data yang telah didapatkan di lapangan serta mendapatkan penjelasan yang lebih dalam terkait pelacakan kabel SKTM.

C. Metode Studi Literatur

Metode studi literatur pada penelitian ini dilakukan dengan cara mendapatkan data dan juga informasi langsung melalui internet dan jurnal untuk dijadikan referensi dalam penelitian.

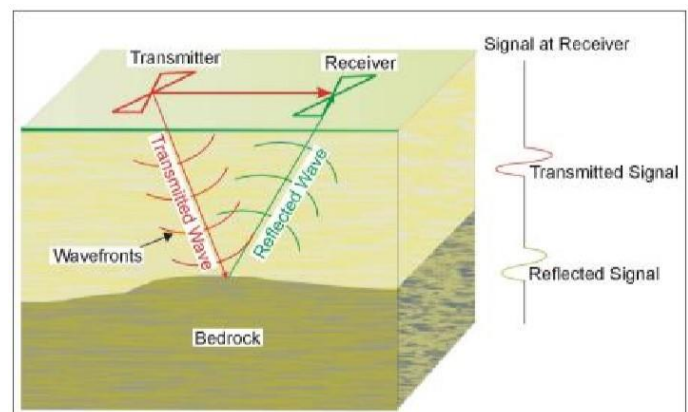
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Melakukan persiapan merupakan tindakan pertama yang dilakukan sebelum melakukan pelacakan kabel SKTM 20kV, diantaranya yang perlu dipersiapkan yaitu transmitter, *measuring wheel*, dan *tracer*. Transmitter yang telah disiapkan harus dihubungkan terlebih dahulu dengan kabel SKTM menggunakan capit berwarna merah dan berwarna hitam. Sumber tegangan pada transmitter ini didapatkan dari kabel yang dihubungkan dengan stop kontak yang terdapat pada Perlengkapan Hubung Bagi (PHB) di gardu tembok. Transmitter ini berfungsi sebagai pemancar gelombang elektromagnetik terhadap kabel SKTM yang akan dilacak, kemudian *Tracer* akan berfungsi sebagai *receiver* dari gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh transmitter.



Gambar. 1 Pemasangan Transmitter dengan PHB

Setelah kondisi transmitter sudah terhubung dengan kabel SKTM pada kubikel 20kV maka transmitter tersebut dinyalakan kemudian akan memancarkan gelombang sinyal elektromagnetik ke bawah tanah untuk dilakukan proses pelacakan kabel. Gelombang sinyal elektromagnetik dari transmitter akan diterima oleh *receiver* yang sudah terpasang pada *Tracer* untuk akuisisi data secara tepat. Transmitter akan memancarkan gelombang sinyal elektromagnetik ke bawah tanah untuk mengenai kabel SKTM yang terkubur di bawah tanah untuk dilacak, jika gelombang sinyal elektromagnetik mengenai kabel SKTM maka gelombang elektromagnetik tersebut akan memantul kembali ke atas tanah yang kemudian pantulan gelombang elektromagnetik tersebut akan diterima oleh *receiver* yang terdapat pada *Tracer*.



Gambar. 2 Sistem kerja *Tracer*

Tracer dapat bekerja dengan 2 mode penggunaan yaitu mode normal dan mode null. Pada mode normal jika posisi *Tracer* berada tepat di atas kabel SKTM maka buzzer pada *Tracer* akan aktif dengan mengeluarkan suara yang menandakan bahwa kabel tersebut terdeteksi, akan tetapi jika *Tracer* tidak tepat berada di atas kabel SKTM maka buzzer pada *Tracer* tersebut tidak akan mengeluarkan suara. Sedangkan pada mode null jika posisi *Tracer* berada tepat di atas kabel SKTM maka buzzer pada *Tracer* tidak akan aktif mengeluarkan suara, akan tetapi jika posisi *Tracer* tidak berada tepat di atas kabel SKTM maka buzzer pada *Tracer* akan aktif dengan mengeluarkan suara yang menandakan bahwa *Tracer* tidak berada pada jalur kabel yang tepat.



Gambar. 3 Penitikan lekukan kabel SKTM selama pelacakan

Pelacakan kabel ini dilakukan dari gardu tembok KMPB menuju gardu tembok KMRC. Setiap lekukan jalur kabel yang didapatkan ketika pelacakan harus diberikan patok dengan tujuan untuk menandakan setiap lekukan kabel pada jalur tersebut sehingga dapat mengetahui jalur kabel secara keseluruhan dengan tepat yang nantinya akan direlokasi. Setelah diberikan patok pada setiap lekukan kabel, langkah selanjutnya yaitu mengukur panjang kabel yang telah dilacak dengan *Tracer* menggunakan *Measuring Wheel*. Pengukuran panjang kabel menggunakan *Measuring Wheel* dilakukan dengan cara mendorong *Measuring Wheel* tersebut dari gardu tembok KMPB menuju gardu tembok KMRC yang mana nantinya *Measuring Wheel* tersebut akan menghitung secara otomatis jarak yang diukur. Nilai jarak yang keluar dari *Measuring Wheel* ini diukur dalam satuan meter.



Gambar. 4 Pemberian patok (penanda) pada lekukan kabel



Gambar. 5 Pengukuran panjang kabel menggunakan *Measuring Wheel*

Dari pelacakan kabel yang telah dilakukan di lapangan maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1
Data hasil pelacakan kabel

No	Parameter	Hasil
1	Kedalaman Kabel (cm)	84 cm dibawah tanah
2	Frekuensi gelombang (Hz)	512Hz
3	Panjang Kabel (m)	98m

Berdasarkan data yang telah didapatkan di lapangan dapat dilihat bahwa kabel SKTM yang ditanam berada pada kedalaman 84 cm dengan memiliki lebar galian 40 cm. Yang mana kondisi ini sudah sesuai dengan Buku 5 PLN tentang Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik yang menyatakan bahwa dimensi galian tanam langsung SKTM pada taman/tanah biasa dengan jumlah kabel sebanyak 1 buah memiliki lebar galian 40 cm dengan tingkat kedalaman kabel berada pada 80 cm di bawah tanah [3].

V.KESIMPULAN DAN SARAN

Tracing Cable merupakan sebuah cara untuk melacak kabel bawah tanah bertegangan menengah dengan cara menghubungkan transmitter dengan kubikel 20kV. Transmitter tersebut akan memancarkan gelombang sinyal elektromagnetik ke bawah tanah hingga gelombang elektromagnetik tersebut mengenai kabel SKTM. Yang kemudian gelombang elektromagnetik tersebut akan memantuk kembali ke atas tanah dan akan diterima oleh receiver yang terdapat pada *Tracer* yang digunakan.

Dari pelacakan kabel SKTM yang telah dilakukan untuk penelitian didapatkan hasil yaitu posisi kedalaman kabel berada pada 84 cm di bawah tanah dengan frekuensi *Tracer* yang digunakan sebesar 512Hz, serta panjang kabel SKTM yang sudah diukur menggunakan *Measuring Wheel* sepanjang 98 m. Dari data lapangan yang didapatkan maka dapat disimpulkan bahwa posisi kabel SKTM sudah sesuai dengan standar konstruksinya yang terdapat pada Buku 5 PLN tentang Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik yang menyatakan bahwa dimensi galian tanam langsung SKTM pada taman/tanah biasa dengan jumlah kabel sebanyak 1 buah harus memiliki lebar galian 40 cm dengan tingkat kedalaman kabel berada pada 80 cm di bawah tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang sudah terlibat untuk membantu serta membimbing saya selama di lapangan dan juga melakukan penelitian.

Ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya saya ucapkan kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberikan kekuatan berupa kesehatan fisik dan mental sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. Diri sendiri yang mampu bertahan, sabar, berjuang, dan kuat hingga saat ini sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Imam selaku Supervisor Unit Jaringan PT. PLN (Persero) UP3 Bekasi yang telah mengizinkan saya melakukan penelitian di PT. PLN (Persero) UP3 Bekasi.
4. Bapak Jajang T. Sutiawan selaku pembimbing lapangan di PT. PLN (Persero) UP3 Bekasi.
5. Ibu Reni Rahmadewi, S.T.,M.T. yang telah membantu saya dalam memberikan saran serta bimbingan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muhyi. Yumarsono, DETEKSI KABEL LISTRIK BAWAH TANAH DENGAN OTOMATA, pp. 1-5, Aug, 2008.
- [2] PT. PLN (Persero), BUKU 4 STANDAR KONSTRUKSI GARDU DISTRIBUSI DAN GARDU HUBUNG TENAGA LISTRIK, Jakarta, PT. PLN (Persero), BAB I, Sub bab 1.1.3, pp. 3, 2010.
- [3] PT. PLN (Persero), BUKU 5 STANDAR KONSTRUKSI JARINGAN TEGANGAN MENENGAH TENAGA LISTRIK, Jakarta, PT. PLN (Persero), BAB VIII, Sub bab VIII.2.2, pp. 27-28, 2010.
- [4] PT. PLN (Persero), PENGENALAN KUBIKEL 20 KV DAN KOMPONEN-KOMPONENNYA, Jakarta, PT. PLN (Persero), BAB III, Sub bab III.1, pp. 30, 2017.
- [5] Suswanto. D, JARINGAN DISTRIBUSI BAWAH TANAH, Padang, Daman Suswanto, BAB XIV, Sub bab F, pp. 298-299, 2009.
- [6] Tohari, FUNGSI TRANSMITTER PADA SIMULATOR SISTEM PERINGATAN DINI PENGENDALIAN BANJIR DENGAN ELECTRONIC DATA PROSES, Neliti, BAB II, pp. 3, 2014.
- [7] D. Amir. Indrawati. Akhyar, PEMODELAN SISTEM RADAR UNTUK MENDETEKSI SALURAN KABEL LISTRIK DI BAWAH TANAH, JURNAL LITEK, BAB I-V, pp. 24-28, 2017.