

ISBN : 978-608-61486



---

# PROSIDING

---



## Seminar Nasional Teknik (Semnastek)

# INOVASI TEKNOLOGI BERKELANJUTAN

Gedung Aula Yayasan UISU | 7 - 8 Mei 2018

Fakultas Teknik  
Universitas Islam Sumatera Utara  
Medan

# SEMNAS TEK (SEMINAS NASIONAL TEKNIK) 2018

HOME ABOUT LOG IN ACCOUNT SEARCH ARCHIVE

Home > SEMNAS TEK UISU > SEMNAS TEK UISU 2018 > Presentations and Authors

## PRESENTATIONS AND AUTHORS

Title ▼ contains ▼ Search

Last name **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A I I**

Track: All Tracks ▼

### GENERAL PAPERS

ALAT PENGONTROL BARU UNTUK MESIN AIR OTOMATIS  
BERBASIS ARDUINO DENGAN SMARTPHONE

*Zulkarnain Lubis, Solly Aryza*

KEAMANAN PESAN DENGAN MENGGUNAKAN KUNCI PUBLIK  
KNAPSACK CRYPTOSYSTEM 8 BIT

*Aida Afni, Oris Krianto Sulaiman*

ANALYSIS ALTMAN'S Z-SCORE UNTUK USAHA BERKELANJUTAN  
PT. ASTRA INTERNATIONAL Tbk

*Luthfi Parinduri, Taufik Parinduri*

ANALISIS PEMILIHAN RATING FUSE CUT OUT UNTUK  
MENGAMANKAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI 20 KV

*Ramayulis Nasution, Yusmartato Yusmartato, Armansyah Armansyah*

APLIKASI UKM ONLINE BERBASIS WEB UNTUK PEDESAAN  
TERISOLIR PADA PROVINSI SUMATERA UTARA

*Anton Ruchiat, Arief Rahman Hakim, Dini Ramadhanti, Oris Krianto Sulaiman*

PEMASANGAN SISTEM PEMBUMIHAN KISI-KISI PADA PERALATAN  
GARDU INDUK 150 KV DI KECAMATAN PANGURURAN

*Yusmartato Yusmartato*

IMPLEMENTASI ALGORITMA RSA DAN ALGORITMA TRITHEMIUS  
DALAM PENGAMANAN KOMPRESI TEKS

*Fitra Aldiansyah, Khairuddin Nasution, Oris Krianto Sulaiman*

KOMUNIKASI DATA DENGAN EXTENSIBLE MARKUP LANGUAGE  
DAN JAVA SCRIPT OBJECT NOTATION PADA WEB SERVICE

*Mhd. Zulfansyuri Siambaton, M. Fakhri*

PENGARUH TEGANGAN SISA DAN PERUBAHAN BENTUK  
TERHADAP SIFAT DAN KEKUATAN DARI SAMBUNGAN LAS

*Ahmad Bakhori*

ANALISA DURASI DAN KAPASITAS PARKIR MANHATTAN TIMES  
SQUARE

*Marwan Lubis, Nuril Mahda*

PENGARUH PERUBAHAN ANGKATAN KATUP TERHADAP DAYA  
PADA SEPEDA MOTOR HONDA SUPRA X 125 TAHUN 2012

*Mustih Nasution, Ikhran Taufiq Lubis*

**REDUKSI HARMONISA** PADA PERALATAN X-RAY MOBILE 100 mA

*Partaonan Harahap*

PERBANDINGAN FAKTOR DAYA PADA LAMPU HEMAT ENERGI  
DENGAN MENGGUNAKAN DAN TANPA MENGGUNAKAN  
INVERTER

*Noorly Evalina, Abdul Azis H., Rimbawati Rimbawati, Cholts Cholts*

PENGARUH VARIASI KECEPATAN SEPEDA MOTOR HONDA REVO  
FI FIT 110 cc TERHADAP PANAS YANG TERJADI PADA KOMPONEN  
ENGINE

*Muhsin R. Harahap, Asri Irawan*

OPEN CONFERENCE  
SYSTEMS

Conference Help

USER

Username

Password

Remember me

Log In

NOTIFICATIONS

View

Subscribe / Unsubscribe

PDF

CONFERENCE  
CONTENT

Search

All ▼

Search

Conference Information

» Presentations

Browse

By Conference

By Author

By Title

FONT SIZE

INFORMATION

For Readers

For Authors

PENGUKURAN DAN PENGARUH DISTORSI HARMONIK PADA PERSONAL COMPUTER (PC) <i>Maharani Putri, Faisal Irsan Pasaribu</i>	PDF
IMPLEMENTASI ALGORITMA FIRST COME FIRST SERVED (FCFS) PADA PROSES KERJA PENJADWALAN CPU <i>Heri Santoso, Mhd. Furqan, Mhd. Zulfansyuri Siambaton</i>	PDF
TEKNOLOGI MASA DEPAN REKA CIPTA ELON MUSK INSPIRASI PENGEMBANGAN KEWIRAUSAHAAN MAHASISWA <i>Luthfi Parinduri, Mahrani Arfah, Darmawati Darmawati</i>	PDF
ANALISIS TAHANAN KABEL JARINGAN DISTRIBUSI TEGANGAN RENDAH PADA PLTMH BINTANG ASIH <i>Rimbawati Rimbawati, Yusniati Yusniati, Cholish Cholish, Abdul Azis H., Noorly Evalina, Imam Riki S.</i>	PDF
TINGKAT KERUSAKAN JALAN PADA PERKERASAN KAKU AKIBAT VOLUME KENDARAAN DI JALAN PERKOTAAN <i>Sri Asfiati</i>	PDF
PENGGUNAAN SINGLE TUNED PASSIVE FILTER UNTUK MEREDUKSI HARMONISA PADA ALAT TERAPI CERAGEM <i>Faisal Irsan Pasaribu</i>	PDF
ANALISIS ARUS START MOTOR 3 PHASA PADA BOILER FEED WATER PUMP (BFWP) UNIT 1 PLTU LABUHAN ANGIN DALAM APLIKASI ETAP <i>Indra Roza</i>	PDF
PENGARUH NILAI ABRASI AGREGAT TERHADAP MARSHALL PROPERTIES CAMPURAN ASPAL BETON <i>Gunawan Tarigan</i>	PDF
KAJIAN TECHNOPRENEURE GAGASAN HINGGA KREASI ELON MUSK <i>Windy Wijayanti, Luthfi Parinduri, Muhammad Gusrawaldi, Syahrial Purba</i>	PDF
STRATEGI BISNIS DALAM MENGANALISIS LINGKUNGAN INDUSTRI <i>Bonar Harahap, Tri Hernawai</i>	PDF
TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SEBAGAI RUANG TERBUKA PUBLIK (Studi Kasus: TPA Terjun Kec. Medan Marelan) <i>Rahmadhani Fitri, Yan Eko Budihartono, Ramayana Bachtiar</i>	PDF
ANALISA PERHITUNGAN SUSUT TEKNIS DENGAN PENDEKATAN KURVA BEBAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI PT. PLN (PERSERO) CABANG KOTA SUBULUSSALAM <i>Muhammad Adam, Budhi Santri Kusuma</i>	PDF
KARAKTERISTIK AKUSTIK SERAT SABUT KELAPA MUDA <i>Amru Siregar, Amirsyam Nasution</i>	PDF
STUDI AWAL PERHITUNGAN SEL BAHAN BAKAR BERBASIS URANIUM NITRIDE (UN) PADA GAS-COOLED FAST REACTOR (GFR) <i>Sari Novalianda</i>	PDF
KAJIAN ENTERPRENEURE SEMANGAT INOVASI DAN KREATIVITAS ELON MUSK <i>Indah Yunita Harbi, Luthfi Parinduri, Dwi Narullita Dini, Zainul Fahri Ritonga</i>	PDF
TELAAH TENTANG BUKU AJAR UNTUK PEMBELAJARAN HIDROLOGI TEKNIK <i>Rumilla Harahap, Kemala Jeumpa, Darwin Parlaungan Lubis</i>	PDF
ANALISIS TERJADINYA DROP CALL PADA JARINGAN 3G <i>Fitria Nova Hulu, Henri Sahat Sitorus</i>	PDF
PEMANFAATAN LIMBAH SERBUK GERGAJI KAYU SEBAGAI SUBSTITUSI CAMPURAN BATA RINGAN KEDAP SUARA <i>R. Exaudi Simon Purba, Nurmaidah Nurmaidah, Subur Panjaitan</i>	PDF
PERBANDINGAN RUANG HENTI KHUSUS UNTUK SEPEDA MOTOR DI PERSIMPANGAN BERSINYAL KOTA MEDAN <i>Zurkiyah Zurkiyah</i>	PDF
ANALISA TARIF ANGKUTAN UMUM TRAYEK ANTAR TERMINAL MEDAN-KISARAN (SUMATERA UTARA) (Studi Kasus) <i>Irma Dewi</i>	PDF
ANALISA KERETAKAN BETON DENGAN CITRA DIGITAL <i>Jhoni Hidayat, Muhammad Fadlan Siregar, Tomi Abdilah</i>	PDF
MEMBANGUN PRODUK PENGUSIR NYAMUK "SERAI-MAT" <i>Mahrani Arfah, Azmi Rizki Lubis</i>	PDF
APLIKASI DATA CALON PESERTA HAJI PADA KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA PEMATANGSIANTAR <i>Lilis Khotipa, Poningsih Poningsih, Solikhun Solikhun</i>	PDF
APLIKASI PENGOLAHAN DATA PEMBELIAN BARANG PERTANIAN PADA PT. PN IV BAH JAMBI	PDF

# ANALISA PERHITUNGAN SUSUT TEKNIS DENGAN PENDEKATAN KURVA BEBAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI PT. PLN (PERSERO) CABANG KOTA SUBULUSSALAM

Muhammad Adam<sup>1)</sup>, Budhi Santri Kusuma<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Dosen Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

<sup>2)</sup>Dosen Teknik Industri Universitas Amir Hamzah

adam.pelangi@yahoo.co.id

## Abstrak

Pendistribusian energi listrik dari pembangkit hingga ke konsumen terjadi hilangnya energi atau susut energi (*losses*). Susut energi pada suatu sistem kelistrikan pasti selalu ada. Hal ini disebabkan adanya kandungan tahanan pada penghantar yang bersifat permanen dan sifat alamiah jaringan itu sendiri. Berdasarkan standar nasional, *losses* pada saluran transmisi dan distribusi idealnya adalah sekitar 8% - 10%. Pada tulisan ini akan dilihat pengaruh dari penambahan beban daya listrik terhadap susut teknis pada jaringan. Semakin besar beban yang dilayani, maka akan menghasilkan susut teknis yang semakin membesar pula. Pada bulan Juni tahun 2016 total susut teknis pada PT. PLN (Persero) Cabang Kota Subulussalam mencapai 1721616,58 kWh yang terdiri dari susut pada konduktor saluran Jaringan Tegangan Menengah (JTM) sebesar 241729,05 kWh dan susut pada transformator sebesar 1252020,75 kWh.

**Kata-Kata Kunci:** Susut Teknis, Energi, Sistem Distribusi

## I. PENDAHULUAN

PT PLN (Persero) adalah penyedia listrik negara yang ada di Indonesia. Dalam penyaluran daya listrik, tidak seluruhnya dapat disalurkan kepada konsumen, karena akan hilang dalam bentuk susut energi. Susut pada sistem distribusi tenaga listrik yang biasanya diukur pada kurun waktu tertentu, merupakan salah satu ukuran efisien atau tidaknya suatu pengoperasian sistem tenaga listrik.

Munculnya susut diakibatkan oleh sebab-sebab yang sifatnya teknis dan yang bersifat non teknis. Penyebab susut yang bersifat teknis pada jaringan distribusi adalah semata-mata akibat adanya kandungan tahanan dalam penghantar yang sifatnya permanen. Selain itu kemungkinan penyebab besarnya susut jaringan distribusi antara lain keadaan alamiah jaringan itu sendiri, seperti panjang jaringan yang cenderung terus bertambah. Beban yang melebihi standar diduga lebih memperburuk lagi kinerja penyulang itu dilihat dari aspek susut teknis jaringan.

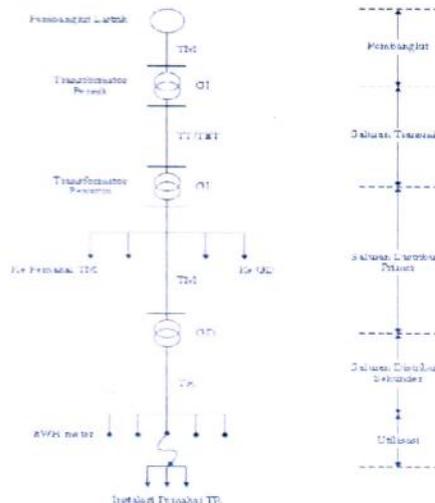
## II. TINJAUAN PUSTAKA

Energi listrik disalurkan dari pembangkit listrik melalui suatu saluran transmisi di mana tegangan penyalurannya dinaikkan dahulu oleh transformator penaik tegangan (*step up transformer*). Tegangan transmisi dinaikkan untuk mengurangi besarnya rugi-rugi daya saat penyalurannya. Saluran transmisi yang ada di Indonesia pada umumnya memiliki tegangan 150 kV dan 500 kV.

Energi listrik yang disalurkan melalui saluran transmisi akan sampai ke Gardu Induk (GI), dan tegangannya akan diturunkan oleh transformator penurun tegangan (*step down transformers*). Di sini tegangannya akan berubah menjadi tegangan menengah. Jaringan yang ke luar dari Gardu Induk inilah yang disebut dengan Jaringan Tegangan Menengah (JTM) atau saluran distribusi primer.

Jika transmisi tenaga listrik pada umumnya dilakukan dengan mempergunakan saluran-saluran udara pada menara-menara transmisi, maka sistem distribusi primer di kota biasanya terdiri atas 2 jenis, yaitu saluran udara (*overhead lines*) dan kabel-kabel tanah yang tertanam di jalan sehingga tidak terlihat (*underground cable*). Tegangan distribusi primer yang umum digunakan di Indonesia adalah sebesar 20 kV[1].

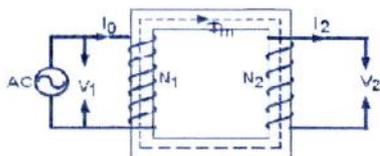
Kemudian energi listrik akan sampai pada Gardu Distribusi, dimana tegangannya akan diturunkan lagi oleh transformator distribusi menjadi 380/220 Volt. Jaringan yang keluar dari Gardu Distribusi inilah yang disebut Jaringan Tegangan Rendah (JTR) atau saluran distribusi sekunder. Selanjutnya energi listrik akan disalurkan menuju ke rumah-rumah pelanggan melalui Sambungan Rumah (SR)[2].



Gambar 1. Gambaran umum distribusi tenaga listrik

Transformator adalah suatu alat listrik yang dapat memindahkan dan mengubah energi listrik dari satu atau lebih rangkaian listrik ke rangkaian listrik yang lain, melalui suatu gandingan magnet dan berdasarkan prinsip induksi elektromagnet. Prinsip kerja transformator adalah berdasarkan Hukum Ampere dan Hukum Faraday, yaitu Arus listrik dapat menimbulkan medan magnet dan sebaliknya medan magnet dapat menimbulkan arus listrik.

Transformator terdiri atas dua buah kumparan, yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder yang bersifat induktif. Kedua kumparan ini terpisah secara elektris namun berhubungan secara magnetis melalui jalur yang memiliki reluktansi (*reluctance*) rendah. Apabila kumparan primer dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik maka fluks bolak-balik akan muncul di dalam inti yang dilaminasi. Karena kumparan tersebut membentuk jaringan tertutup maka mengalirlah arus primer. Akibat adanya fluks di kumparan primer maka di kumparan primer terjadi induksi (*self induction*) dan terjadi pula induksi di kumparan sekunder karena pengaruh induksi dari kumparan primer. Hal inilah yang disebut sebagai induksi bersama (*mutual induction*) yang menyebabkan timbulnya fluks magnet di kumparan sekunder. Jika rangkaian sekunder di bebani, maka akan mengalir arus sekunder[1].



Gambar 2 Prinsip kerja transformator

Tegangan pada transformator berbanding lurus dengan jumlah belitan pada transformator tersebut.[3]

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2} = a$$

Saluran Distribusi merupakan bagian dari sistem tenaga listrik. Saluran distribusi ini berguna untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber Gardu Induk sampai ke konsumen. Dalam penyalurannya energi yang sampai ke konsumen tidak akan sama dengan energi yang dikirimkan. Hal ini dikarenakan timbulnya susut energi di sepanjang saluran distribusi. Susut energi merupakan kerugian energi akibat beberapa masalah. Pada umumnya disebabkan oleh kualitas daya hantar listrik, semakin bagus kualitas daya hantar listrik semakin rendah susut yang terjadi. Selain itu ada juga yang diakibatkan oleh rusaknya instalasi di jaringan maupun dalam rumah yang tidak standar (akibat pencurian) maupun menggunakan peralatan yang tidak sesuai[4].

Seiring bertambahnya beban, susut yang disebabkan oleh adanya resistansi pada penghantar akan semakin meningkat karena dengan besarnya beban akan menyebabkan kenaikan susut daya yang signifikan. Hal ini dikarenakan susut berbanding lurus dengan resistansi penghantar dan kuadrat arus beban[5].

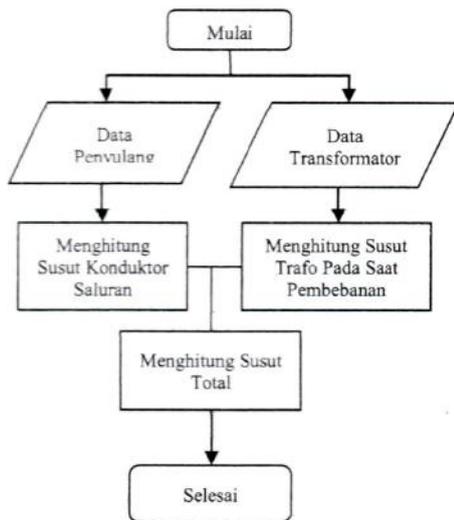
Susut teknis merupakan susut yang disebabkan oleh sifat daya hantaran material atau peralatan listrik itu sendiri yang sangat tergantung dari kualitas bahan dari material atau peralatan listrik tersebut serta jaringan, maka besarnya akan sangat tergantung dari konfigurasi jaringannya[4].

Susut daya dipengaruhi oleh dua hal penting yaitu arus beban dan tahanan penghantar. Arus beban sangat dipengaruhi oleh pola konsumsi energi listrik pelanggan. Faktor lain yang mempengaruhi susut pada jaringan adalah panjang jaringan dan luas penampang konduktornya, dimana semakin panjang jaringan dengan penampang konduktor yang lebih kecil, maka susut pada jaringan akan semakin besar.

Masalah susut adalah masalah efisiensi pendistribusian tenaga listrik yang berkaitan langsung dengan manajemen pembebanan sistem tenaga listrik. Oleh karena itu harus dilakukan evaluasi dan pengendalian sampai pada batas yang wajar secara terus-menerus dan berkesinambungan[4].

### III. METODOLOGI PENELITIAN

Pengambilan data dilakukan pada PT PLN (Persero) Rayon Subulussalam antara lain sebagai berikut. Tahapan penelitian ditunjukkan oleh Gambar 3.



Gambar 3. Langkah Kerja Penelitian

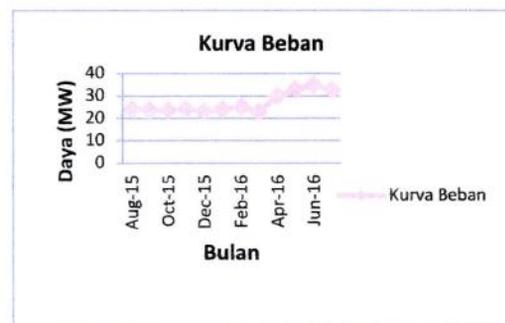
Pada dasarnya, untuk menghitung susut teknis dilakukan sesuai dengan prinsip rugi-rugi 3 fasa pada jaringan, yaitu :

$$P = 3I^2R$$

Daya input yang diperoleh dari pengumpulan data digunakan untuk menghitung susut teknis pada konduktor saluran JTM. Perhitungan dilakukan menggunakan Microsoft Excel secara manual. Setelah diperoleh hasilnya, maka daya input akan dikurangkan dengan susut teknis konduktor saluran JTM. Hasil pengurangan ini yang akan digunakan untuk menghitung besar susut teknis pada trafo. Setelah diperoleh, maka penjumlahan dilakukan untuk mengetahui jumlah susut teknis total pada konduktor saluran dan trafo.

#### IV. HASIL DAN ANALISIS

Pada daerah pelayanan PT PLN (PERSERO) Rayon Subulussalam, terdiri dari 7 unit penyulang 20 KV. Penyulang-penyulang tersebut adalah Penyulang Inc. Sidikalang, Penyulang Pk. Bakongan, Penyulang Pk. Kota SBS, Penyulang Pk. Penanggalan, Penyulang Pk. Jontor, Penyulang Inc. Rimo, dan Penyulang Pk. Rundeng. Gambar 4 menunjukkan kurva beban pada PT PLN (PERSERO) Rayon Subulussalam dari bulan Agustus 2015 – Juli 2016.



Gambar 4. Kurva Beban PT PLN (Persero) Rayon Subulussalam

Dalam pengumpulan data yang dilakukan pada PT PLN (PERSERO) Rayon Subulussalam, diperoleh beberapa parameter yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan, baik pada perhitungan susut teknis konduktor saluran di Jaringan Tegangan Menengah (JTM) maupun perhitungan susut teknis pada Transformator. Parameter-parameter tersebut ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Parameter-parameter perhitungan susut teknis pada konduktor saluran JTM

Parameter	Nilai
Jumlah Penyulang	7
Faktor Beban JTM (LFJTM)	0,63
Faktor Kerja JTM (FKJTM)	0,85
Faktor Koreksi	1,00
Jumlah Transformator	199
Panjang JTM (km)	292,42
Tahanan Penghantar ( $\Omega$ /km)	0,098

Tabel 2. Parameter-parameter perhitungan susut teknis pada transformator

Parameter	Nilai
Rugi Besi ( $P_{besi}$ )	0,4
Rugi Tembaga ( $P_{cu}$ )	2,1
Faktor Beban Trafo	0,4
Faktor Kerja Trafo	0,8
Faktor Koreksi	1,00
Jumlah Transformator	199
Jumlah Kapasitas Terpasang	11379

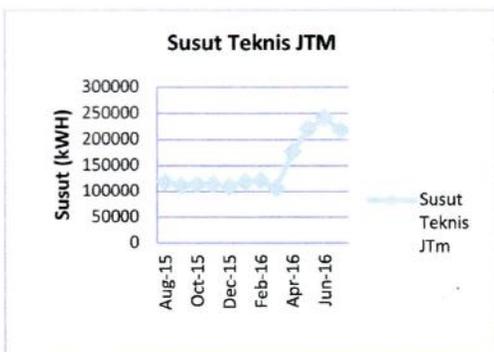
Berdasarkan kurva beban pada Gambar 4 dan parameter-parameter pada Tabel 1 dan Tabel 2 maka dapat dihitung susut teknis yang terjadi pada konduktor saluran JTM dan Transformator.

Dengan menggunakan perhitungan yang dilakukan untuk menghitung susut teknis pada konduktor JTM, maka dapat diketahui susut teknis yang terjadi pada konduktor JTM diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Susut Teknis pada konduktor saluran JTM

Bulan	kWhIn (kWh)	Susut (kWh)
Agust-15	17388000	118985,4
Sep-15	17114400	111547,34
Okt-15	16984800	113539,4
Nop-15	17337600	114488,37
Des-15	16682400	109527,84
Jan-16	17344800	118401,9
Feb-16	18129600	120997,85
Mar-16	16430400	106245,65
Apr-16	21578400	177332,28
Mei-16	23652000	221073,62
Jun-16	25192800	241729,05
Jul-16	23522400	217767,11

Dari Tabel 3 dapat dibuat sebuah grafik yang memperlihatkan besarnya *losses* pada konduktor saluran JTM.

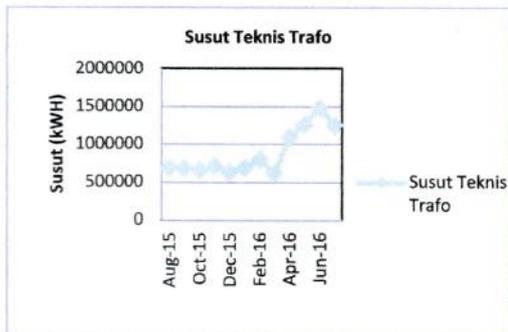


Gambar 5. Grafik susut teknis pada konduktor saluran JTM

Dengan menggunakan perhitungan yang dilakukan menghitung susut teknis pada transformator, maka dapat diketahui susut teknis yang terjadi pada transformator diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Susut teknis pada transformator

kWHin (kWh)	Susut Trafo (kWh)
17269014,1	693506,14
17002852,66	694403,65
16871260,6	662592,05
17223111,63	712021,36
16572872,16	639921,72
17226398,1	690071,24
18008602,15	803001,87
16324154,35	621029,77
21401067,72	1092297,94
23430926,38	1265416,86
24951070,95	1479887,53
23304632,89	1252020,75



Gambar 6. Grafik susut teknis pada transformator

Dengan menjumlahkan susut teknis yang terjadi pada konduktor saluran JTM dengan susut teknis yang terjadi pada transformator maka akan diperoleh susut total yang terjadi pada jaringan tersebut. Susut total dapat dihitung dalam bentuk persen (%).

$$\text{Susut Total (\%)} = \frac{\text{kWh susut}}{\text{kWh input}} \times 100\%$$

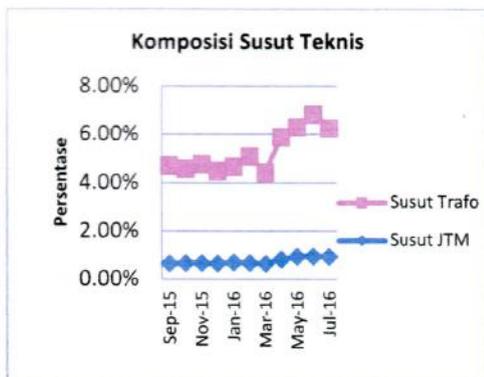
Dari hasil perhitungan komposisi susut, maka diperoleh Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Susut Teknis

Bulan	kWh Input JTM	Total Susut	Susut JTM (%)	Susut Trafo (%)	Total Susut (%)
Agust-15	17388000	812491,54	0,68%	3,98%	4,66%
Sep-15	17114400	805950,99	0,65%	4,05%	4,70%
Okt-15	16984800	776131,45	0,66%	3,90%	4,56%
Nop-15	17337600	826509,73	0,66%	4,10%	4,76%
Des-15	16682400	749449,56	0,65%	3,83%	4,48%
Jan-16	17344800	808473,14	0,68%	3,97%	4,65%
Feb-16	18129600	923999,72	0,66%	4,42%	5,08%
Mar-16	16430400	727275,42	0,64%	3,77%	4,41%
Apr-16	21578400	1269630,22	0,82%	5,06%	5,88%
Mei-16	23652000	1486490,48	0,93%	5,35%	6,28%
Jun-16	25192800	1721616,58	0,95%	5,87%	6,82%
Jul-16	23522400	1469787,86	0,92%	5,32%	6,24%

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa dengan penambahan beban (kWh input) maka susut total juga akan semakin bertambah. Pada bulan agustus tahun 2015 kWh input adalah sebesar 17388000 kWh dan menyebabkan susut teknis sebesar 812491.54 kWh. Sedangkan pada bulan juli Tahun 2016 kWh input adalah sebesar 23522400 kWh dan menyebabkan susut teknis sebesar 1469787.86 kWh.

Berdasarkan tabel komposisi di atas dapat di buat grafik yang menunjukkan perbandingan besar susut antara konduktor saluran JTM dan Transformator (Gambar 7).



Gambar 7. Grafik komposisi susut teknis

Dari Gambar 7 dilihat bahwa susut teknis pada konduktor saluran JTM lebih kecil dari pada susut teknis pada Transformator. Susut teknis pada konduktor saluran JTM hanya berkisar pada angka 0,8% saja, sedangkan pada transformator susut teknisnya berada di kisaran 4%.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil data dan penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan beberapa hal diantaranya yaitu sebagai berikut :

1. Susut energi (losses) teknis yang terjadi pada PT. PLN (PERSERO) Cabang Kota Subulussalam mencapai 1721616,58 kWh yang terdiri dari susut pada konduktor saluran sebesar 241729,05 kWh dan susut pada transformator sebesar 1252020,75 kWh.
2. Susut yang terjadi pada konduktor saluran jauh lebih kecil dari pada susut yang terjadi pada transformator. Susut pada konduktor berkisar antara 0,64 % sampai 0,95 %. Sedangkan susut pada trafo berada pada kisaran 3,77 % sampai 5,87 % dalam setiap bulannya.
3. Dari hasil analisa perhitungan susut teknis pada bulan Agustus 2015 s/d Juli 2016 ini didapatkan nilai susut teknis total di PT. PLN (PERSERO) Cabang Kota Subulussalam pada range 4,41 % s/d 6,82 % dengan nilai susut terbesar terjadi pada bulan Juni 2016. Sedangkan persentase terkecil terjadi pada bulan maret 2016.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yuntyansyah, Primananda Arif, 2015, *Studi Perkiraan Susut Teknis Dan Alternatif Perbaikan Pada Penyulang Kayoman Gardu Induk Sukorejo*. Student Journal. Volume 9, NO.1, <http://elektro.studentjournal.ub.ac.id/index.php/teub/article/download/371/323>, 22 Mei 2016.
- [2] Purba, Bayu Pradana Putra, February, 2014, *Analisa Perhitungan Susut Teknis Dengan Pendekatan Kurva Beban Pada Jaringan Distribusi PT. PLN (Persero) Rayon Medan Kota*. Singuda Ensikom. Volume 6, NO.2, [http://jurnal.usu.ac.id/singuda\\_ensikom/article/view/7782](http://jurnal.usu.ac.id/singuda_ensikom/article/view/7782), 22 Mei 2016.
- [3] Handoyo, Amir, Juni, 2011, *Analisa Perhitungan Susut Teknik pada PT PLN (Persero) UPJ Semarang Tengah*. Materi Seminar Tugas Akhir. <http://eprints.undip.ac.id/25464/1/ML2F303503.pdf>, 22 Mei 2016.
- [4] Ramadhianto, Danang, Juni, 2008, *Studi Susut Energi Pada Sistem Distribusi Tenaga Listrik Melalui Analisis Pengukuran & Perhitungan*. Skripsi Strata Satu pada FT UI: tidak diterbitkan. <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/126832-R0308105.pdf>, 27 Mei 2016.
- [5] Waluyo, Agustus, 2007, *Perhitungan Susut Daya Pada Sistem Distribusi Tegangan Menengah Saluran Udara Dan Kabel*. Jurnal Sains dan Teknologi EMAS. Vol. 17, No. 3, <http://cpanel.petra.ac.id/ejournal/index.php/emas/article/download/17657/17570>, 27 Mei 2016
- [6] Septhiawan, Asep, Februari, 2009, "Perhitungan, Penyebab Dan Upaya Penanggulangan Losses (Susut) Kwh Meter". Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Universitas Komputer Indonesia Bandung di PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat dan Banten APJ-UPJ Majalaya, <http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/421/jbptunikompla/sepsepthi-21045-1-laporan-n.pdf>, 7 Juli 2016
- [7] Tanjung, Abrar, Juni, 2014, *Rekonfigurasi Sistem Distribusi 20 Kv Gardu Induk Teluk Lembu Dan Pltmg Langgam Power Untuk Mengurangi Rugi Daya Dan Drop Tegangan*. Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, Vol. 11, No. 2, Juni 2014, pp. 160 - 166 ISSN 1693-2390 print/ISSN 2407-0939 Online,<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=293923&val=7157&title=E-KONFIGURASI%20SISTEM%20DISTRIBUSI%2020%20KV%20GARDU%20INDUK%20TELUK%20LEMBU%20DAN%20PLTMG%20LANGGAM%20POWER%20UNTUK%20MENGURANGI%20RUGI%20DAYA%20DAN%20DROP%20TEGANGAN>, 27 Mei 2016.