

TRANSFORMATOR ENERGI ,POTENSI DAN PENGUJIAN MODEL ENERGI

Gunawan Sihombing

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

Email: gunawansihombing6939@gmail.com

INFO ARTIKEL

Diterima 2 November 2020
Diterima dalam bentuk revisi
15 November 2020
Diterima dalam bentuk revisi
20 November 2020

Kata kunci:

Hidro karbon; atom; eksplorasi;
kumulatif.

ABSTRAK

Transformasi energi , disebut juga dengan konversi energi , adalah proses mengubah energi dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Dalam fisika, energi adalah besaran yang memberikan kapasitas untuk melakukan pekerjaan (misalnya mengangkat benda) atau menghasilkan panas. Selain dapat diubah, menurut hukum kekekalan energi, energi dapat ditransfer ke lokasi atau objek yang berbeda, tetapi tidak dapat dibuat atau dihancurkan. Sumber energi andalan utama manusia saat ini adalah hidrokarbon. Hidrokarbon merupakan suatu senyawa organik yang dibentuk oleh ikatan hidrogen dan carbon. Kedua atom ini berikatan dengan berbagai kombinasi membentuk berbagai sifat senyawa hidrokarbon. Pada prakteknya, senyawa hidrokarbon ditemui di dalam petroleum, atau disebut juga minyak mentah. Minyak mentah berasal dari proses pembentukan yang memakan waktu yang sangat lama. Hidrokarbon terkubur jauh dibawah permukaan bumi, baik darat maupun lautan. Karena itu, untuk mengambil sumber daya ini, dibangunlah sumur eksplorasi di tempat-tempat yang dianggap memiliki potensi. Penelitian geologis meliputi studi pembentukan batuan, sejarah geografis suatu daerah, dan lain-lain, dilakukan untuk menentukan tempat yang berpotensi. Pemodelan energi atau pemodelan sistem energi adalah proses membangun model komputer dari sistem energi untuk menganalisisnya. Model semacam itu sering menggunakan analisis skenario untuk menyelidiki asumsi yang berbeda tentang kondisi teknis dan ekonomi yang sedang dimainkan. Keluaran dapat mencakup kelayakan sistem, emisi gas rumah kaca, biaya keuangan kumulatif, penggunaan sumber daya alam, dan efisiensi energi dari sistem yang sedang diselidiki. Berbagai macam teknik digunakan, mulai dari teknik yang ekonomis hingga teknik yang luas.

Pendahuluan

Kemajuan teknologi yang kian pesat menjadikan listrik berperan penting di dalam kehidupan masyarakat, maka pendistribusian energi listrik yang handal begitu dibutuhkan untuk mentransfer beban-beban yang ada. Tenaga listrik yang dihasilkan pembangkit listrik dinaikan tegangannya oleh gardu induk

menggunakan transformator Step Up kemudian dialirkan melalui jaringan transmisi. Dari jaringan transmisi tegangan diturunkan lagi menggunakan transformator Step Down di gardu induk Transformator daya di gardu induk merupakan komponen utama dalam sistem pendistribusian energi listrik. Transformator begitu penting di dalam

pendistribusian energi listrik maka dibutuhkan perhatian khusus pada transformator terutama dalam hal pembebanannya yang akan berpengaruh kepada susut umur transformator tersebut. Isolasi belitan transformator serta minyak transformator dapat mempengaruhi susut umur transformator transformator merupakan suatu peralatan mesin listrik statis yang beroperasi dengan induksi elektromagnetik.

Transformator berfungsi untuk menyuplai energi dari satu rangkaian listrik ke rangkaian listrik lainnya, dimana perbandingan tegangan antara sisi primer dan sekunder berbanding lurus dengan perbandingan jumlah lilitan dan berbanding terbalik dengan perbandingan arusnya (Muzar, Syahrizal, and Syukri 2018). Energi merupakan energi yang tidak bisa lepas dari kehidupan masyarakat (Majid, Danus, and Yuniarti 2019). Dengan adanya energi kegiatan menjadi lebih lancar, penyampaian informasi menjadi lebih cepat , mudah, dan dapat meningkatkan, kesejahteraan manusia, baik di perkotaan maupun di daerah daerah terpencil.

Jika pasokan energi menurun, maka akan menimbulkan kenaikan ga energi yang berakibat pada turunnya daya beli energi. Hal ini akan berimbas pada kegiatan ekonomi dan bersifat destruktif terhadap kegiatan produksi dan konsumsi masyarakat (Heyko, Hasid, and Priyagus 2016). menurut sifatnya, energi dikelompokkan menjadi energi primer dan sekunder. Sedangkan, sumber sumbernya dapat dikelompokkan menjadi sumber energi terbarukan dan tidak terbarukan Energi Baru dan Terbarukan World Council for Renewable Energy (WCRE) mendefinisikan energi terbarukan yang berupa surya, angin, air, laut, panas bumi,biomassa, dan lain-lain sesungguhnya adalah turunan dari energi matahari yang secara alami terbarukan melalui proses alam .Menurut Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi, pengertian Energi Baru terdapat pada

pasal 1 ayat (5) yakni energi yang berasal dari sumber energi baru .energi baru adalah energi yang di hasilkan oleh teknologi baru baik yang bersumber dari energi terbarukan maupuntak terbarukan, seperti energi nuklir ,energi hidrogen gas metana batu bara (Heyko, Hasid, and Priyagus 2016). Pengertian dari energi terbarukan adalah energi yang berasal dari energi terbarukan. pemanfaatan sumber energi terbarukan bertujuan untuk memaksimalkan potensi energi terbarukan di wilayahnya dengan biaya murah (Juwito, Pramonohadi, and Haryono 2015).

Menurut Undang-undang Nomor 30 Tahun tentang Energi, pengertian energi terbarukan tercantum pada pasal 1 ayat (6), yakni “ sumber energi yang dihasilkan dari sumber daya energi yang berkelanjutan jika dikelola dengan baik,diantaranya energi panas bumi, angin, bioenergi, sinar matahari, aliran dan terjunan air, serta gerakan dan perbedaan suhu lapisan laut.” Sumber energi terbarukan merupakan sumber energi yang sangat ramah lingkungan, karena tidak menghasilkan pencemaran lingkungan dan tidak termasuk salah satu penyebab dari perubahan iklim dan pemanasan global, karena energi yang dihasilkan berasal dari proses alam yang berkelanjutan seperti angin, air, sinar matahari, panas bumi, dan biofuel⁴² Negara Indonesia adalah negara yang memiliki potensi sumber energi terbarukan dalam jumlah yang sangat besar karena pengaruh astronomis dan geografis negara Indonesia. Potensi sumber energi terbarukan yang terkandung di Indonesia seperti energi panas bumi, surya, air, laut/samudra, bioenergi. Indonesia terletak di garis khatulistiwa yang menyebabkan Indonesia beriklim tropis, mayoritas daerah-daerah di Indonesia senantiasa di sinari terik matahari.

Berdasarkan data penyinaran matahari yang dihimpun dari 18 lokasi di Indonesia menunjukan bahwa radiasi surya di Indonesia dapat diklasifikasikan berturut turut sebagai

berikut : untuk kawasan barat dan timur Indonesia dengan distribusi penyinaran di Kawasan Barat Indonesia sekitar 4.5 kWh/m².hari dengan variasi bulanan sekitar 10% dan Kawasan Timur Indonesia sekitar 5.1 kWh/m².hari dengan variasi bulanan sekitar 9%, dengan demikian potensi penyinaran matahari di Indonesia rata-rata sekitar 4.8 kWh/m².hari dengan variasi bulanan sekitar 9%⁴³ . Indonesia adalah negara yang juga kaya akan potensi panas bumi, karena termasuk dari daerah vulkanik. Hal ini disebabkan karena kondisi geografis Indonesia yang dilewati oleh jalur Cincin Api yakni jalur gunung berapi membentang di Indonesia dari ujung Pulau Sumatera sepanjang Pulau Jawa, Bali, NTT, NTB menuju Kepulauan Banda, Halmahera, dan Pulau Sulawesi.

Berdasarkan pengamatan menunjukkan terdapat 70 lokasi panas bumi bertemperatur tinggi dengan kapasitas mencapai 19.658 MW. Sebagian besar dari lokasi tersebut belum dilakukan eksploitasi secara intensif (Azhar and Satriawan 2018). Maka dengan banyaknya energi yang di miliki maka ada 3 dimensi yang di miliki energi global yaitu dimensi teknologi, dimensi lokasi, dimensi manajemen di antara ke tiga dimensi tersebut dimensi teknologi adalah inti dari pembuatan kebijakan energi global, disusul dimensi lokasi, dan dimensi manajemen (Arfani 2006).

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif eksplanasi, yaitu penelitian yang mendeskripsikan suatu fenomena yang terjadi dengan cermat berdasarkan karakteristik dan fakta-fakta yang terjadi Data kualitatif dalam penelitian ini berupa data lingkungan internal dan eksternal yang mempengaruhi transformator energi ,potensi energi di indonesia. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara dokumentasi melalui metode studi kepustakaan, yaitu pengumpulan data yang

dilakukan dengan mempelajari dokumen dan data-data yang berkaitan dengan keperluan penelitian. data yang di kumpulkan merupakan data transpormator energi di indonesia, poetsensi energi di indonesia dan penggunaan model energi di indonesia.

Hasil dan Pembahasan

A. Transformator energi

Penyaluran listrik adalah proses yang dimulai setelah pembangkitan listrik kemudian digunakan oleh konsumen proses pendistribusian energi listrik adalah transmisi, distribusi, penjualan (retailing).. Pembangkit listrik adalah tempat dihasilkannya energi listrik, berupa PLTA (air), PLTU (tenaga uap), PLTGU, PLTM, PLTPB, PLTB, PLTN, PLTS. Energi listrik yang sudah dihasilkan kemudian dinaikkan tegangannya dari 6.000 V menjadi 500.000 V oleh transformator. Dan kemudian disalurkan melalui saluran listrik udara SUTET, (Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi) untuk diteruskan menuju berbagai gardu induk. Tegangan akan diturunkan dari 500.000 V menjadi 150.000 V sebelum disalurkan melalui SUTT (Saluran Udara Tegangan Tinggi) menuju gardu induk distribusi. Tegangan 150.000 V biasanya digunakan di pabrik dalam rangka menyalakan mesin berukuran besar.

Tegangan 150.000 V kemudian diturunkan dengan menggunakan transformator step down menjadi 20.000 V. Tegangan tersebut lalu didistribusikan melalui JTM (Jaringan Tegangan Menengah) untuk disalurkan menuju gardu-gardu induk distribusi. Tegangan 20.000 V biasa digunakan untuk menyalakan mesin-mesin pabrik menengah. Kemudian ,, tegangan akan kembali diturunkan menjadi 220 V (standar) atau 380 V. dimana Tegangan 220 V akan disalurkan ke rumah dan perkantoran menggunakan JTR (Jaringan Tegangan Rendah).

B. Potensi energi

Indonesia memiliki Potensi Energi Baru Terbarukan (EBT) yang cukup besar diantaranya mini / mikro hidro sebesar 450 MW, Biomassa 50 GW, energi surya 4,80 kWh / m² / hari, energi angin sebesar 3-6 m / det dan energi nuklir sebesar 3 GW . Data potensi EBT terbaru disampaikan Direktur Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi dalam acara *Focus Group Discussion* tentang *Supply-Demand* Energi Baru Terbarukan yang belum lama diselenggarakan Pusdatin ESDM.

Saat ini pengembangan EBT mengacu pada Perpres No. 5 tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional. Dalam Perpres kontribusi EBT dalam bauran energi primer nasional pada tahun 2025 adalah sebesar 17% dengan komposisi Bahan Bakar Nabati sebesar 5%, Panas Bumi 5%, Biomasa, Nuklir, Air, Surya, dan Angin 5%, serta batubara yang dicairkan sebesar 2 %. Untuk itu pemerintah dapat mengambil langkah langkah untuk menaikkan kapasitas pembangkit listrik mikro hidro adalah menambah kapasitas terpasang Pembangkit Listrik Mikro Hidro menjadi 2.846 MW pada tahun 2025, terpasang pada Biomasa 180 MW pada tahun 2020, kapasitas terpasang angin sebesar 0,97 GW pada tahun 2025, surya 0,87 GW pada tahun 2024, dan nuklir 4,2 GW pada tahun 2024. Dan pada tahun 2025 pengembangan EBT di proyeksikan sebesar 13,197 juta USD.

Upaya yang dilakukan untuk mengembangkan biomasa adalah mendorong pengelolaan industri pertanian dan kehutanan sebagai sumber energi yang terintegrasi dengan industrinya, mengintegrasikan pengembangan biomassa dengan kegiatan ekonomi masyarakat, mendorong pabrikasi teknologi konversi energi biomassa dan usaha penunjang, dan meningkatkan penelitian dan pengembangan pemanfaatan limbah kota untuk energi. Upaya untuk mengembangkan energi yaitu pengembangan energi angin

untuk listrik dan non listrik (pemompaan air untuk irigasi dan air bersih), mengembangkan teknologi energi angin yang sederhana untuk skala kecil (10 kW) dan skala menengah (50 - 100 kW) untuk mendorong pabrikaan memproduksi SKEA skala kecil dan menengah secara massal. Pengembangan energi pemanfaatan energi PLTS di perkotaan, mendorong komersialisasi PLTS dengan memaksimalkan interaksi swasta, mengembangkan industri PLTS dalam negeri, dan mendorong terciptanya sistem dan pola yang efisien dengan melibatkan perbankan dunia.

langkah-langkah yang dapat di ambil pemerintah untuk mengembangkan energi nuklir adalah melakukan sosialisasi untuk mendapatkan dukungan masyarakat dan melakukan kerjasama dengan negara lain untuk meningkatkan penguasaan teknologi. Sedang langkah-langkah yang di gunakan untuk mengembangkan nenergi mikrohidro adalah dengan mengintegrasikan program PLTMH dengan kegiatan ekonomi masyarakat, memaksimalkan potensi saluran irigasi untuk PLTMH, mendorong industri mikrohidro dalam negeri, dan mengembangkan berbagai pola kemitraan dan mendukung yang efektif. Untuk mendukung upaya dan program pengebangan EBT, pemerintah sudah menerbitkan kebijakan dan peraturan yang mencakup Peraturan Presiden No. 5/2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, Undang-Undang No. 30/2007 tentang Energi, Undang-undang No. 15/1985 tentang Ketenagalistrikan PP No. 10/1989 yang telah diubah dengan PP No. 03/2005 Tentang Perubahan Peraturan Pemerintah No. 10 Tahun 1989 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Tenaga Listrik dan PP No. 26/2006 tentang Penyediaan & Pemanfaatan Tenaga Listrik, Permen ESDM No . 002/2006 tentang Pengusahaan Pembangkit Listrik Tenaga Energi Terbarukan Skala Menengah, dan Kepmen ESDM No.1122K / 30 / MEM / 2002 tentang Pembangkit Skala Kecil

terkenal. Saat ini sedang disusun RPP Energi Baru Terbarukan yang berisi kewajiban penyediaan dan pemanfaatan energi baru dan energi terbarukan.

C. Penggunaan model energi

Model energi pada saat ini telah digunakan secara luas oleh berbagai negara sejak terjadi krisis minyak pada tahun 1973-1974. Model matematik banyak digunakan dalam model energi. Model tersebut bervariasi mulai dari model yang berorientasi pada sisi penyediaan energi saja sampai model yang menyeluruh yang meliputi sistem energi dan ekonomi.

Dalam kerjasama ekonomi Asia-Pasific (APEC) yang bertujuan untuk menggalang kerjasama ekonomi dan menciptakan perdagangan bebas di wilayah tersebut, bidang energi juga mendapat perhatian yang besar. Untuk keperluan itu perlu suatu perencanaan yang baik dalam menangani kerjasama bidang energi. Model energi global dapat merupakan salah satu alat untuk keperluan perencanaan energi tersebut. Model ini menganalisis keterkaitan ekonomi, energi dan lingkungan untuk keseluruhan wilayah di dunia dengan memperhitungkan perdagangan energi antar negara untuk jangka panjang. Model ini sudah banyak digunakan meskipun belum ada yang dikhususkan untuk keperluan APEC.

D. Model Energi Umum

Berbagai model energi telah dikembangkan untuk membantu dalam perencanaan energi. Model yang berdasarkan ekonometrik banyak digunakan untuk membuat proyeksi kebutuhan energi, sedangkan untuk strategi penyediaan energi, digunakan teknik optimasi dengan fungsi obyektif tertentu. Disamping itu, juga telah dikembangkan model rekursif yang berdasarkan kesetimbangan permintaan dan penyediaan energi dengan mengatur parameter harga. Sebagai tanggapan dari kenaikan penggunaan energi untuk memacu

pertumbuhan ekonomi dan kerusakan lingkungan yang ditimbulkan, dewasa ini keterkaitan sistem energi, ekonomi makro dan lingkungan telah menjadi parameter dalam pemodelan energi. Pada umumnya model energi saat ini terbagi menjadi 3 modul yaitu modul ekonomi makro, modul sistem energi, dan modul lingkungan. Dimana analisis ekonomi makro diperlukan untuk memberi gambaran tentang struktur ekonomi saat ini dan pertumbuhannya. Termasuk di dalamnya input-output dari sektor energi dan analisis keterkaitan sektor energi terhadap perekonomian. Sistem energi dapat merupakan sistem yang kompleks yang terdiri atas hubungan antara aliran energi dan teknologi energi. Aliran energi menggambarkan jaringan sistem energi dari sumber sampai ke konsumen.

E. Model Energi Global

Saat ini telah dikembangkan pendekatan terintegrasi dalam perencanaan energi, disamping memperhitungkan kondisi perekonomian dan lingkungan juga keterkaitan perdagangan energi antar negara yang sering disebut model energi global. Model-model tersebut diantaranya adalah satu, Model Edmonds-Reilly yang dipublikasi tahun 1983 merupakan model energi global yang terbagi menjadi 9 wilayah (Amerika, negara OECD bagian barat, negara OECD Asia, Eropa bagian tengah, Asia bagian tengah, Timur Tengah, Afrika, Amerika Latin, dan Asia bagian timur dan selatan). Model terdiri atas 4 modul, yaitu : penyediaan, permintaan, kesetimbangan energi, dan emisi CO₂.

Modul pertama dan kedua menghitung besarnya penyediaan dan permintaan energi untuk 9 jenis energi primer (minyak bumi, gas alam, batubara, energi terbarukan, nuklir, dan tenaga matahari) untuk tiap wilayah. Modul kesetimbangan energi menghitung kesetimbangan pasar global dari perdagangan energi. Analisis dilakukan sampai tahun 2050 dengan tahun 1975 sebagai tahun dasar

untuk pemodelan. Model ini menggunakan bahasa Fortran dan dapat dijalankan menggunakan PC. Dua, Global 2100A.S. Manne dan R.G. Richels mengembangkan model Global 2100 pada tahun 1990 untuk PC dengan menggunakan perangkat lunak GAMS/MINOS. Model ini merupakan pengembangan dari model ETA-MACRO yang merupakan interaksi antara sektor energi dan kesetimbangan ekonomi. Submodel ETA merupakan model untuk pengkajian teknologi energi dan submodel MACRO merupakan model untuk pertumbuhan ekonomi yang menggunakan fungsi produksi dengan substitusi antara kapital, tenaga kerja dan input energi dan Tiga MARIA.

adalah Model MARIA (Multi-regional Approach for Resource and Industry Allocation) dikembangkan dari model DICE (Dynamic Integrated Climate-Economy Model of the Economics of Global Warming) oleh S. Mori pada tahun 1994. W. Nordhaus mengembangkan model DICE untuk memproyeksikan hubungan antara aktivitas manusia dengan kerusakan lingkungan akibat pemanasan global pada pertumbuhan ekonomi dunia. Model MARIA menambahkan sistem energi pada model DICE. Model ini memproyeksikan teknologi energi untuk jangka panjang disamping memproyeksikan juga harga bahan bakar fosil di pasar dunia dan kemungkinan perdagangan emisi CO₂. Sumber energi primer dalam model ini adalah : batubara, minyak bumi, gas alam, nuklir, biomasa, dan sumber energi baru lainnya. Energi sekunder terbagi atas energi listrik (E) dan non listrik (N), sedangkan sektor konsumsi final dikelompokkan menjadi : sektor industri, transportasi dan sektor lainnya. Seluruh dunia dibagi menjadi 2 wilayah, yaitu : negara OECD dan negara negara lainnya . model-model ini dikembangkan dari model sederhana untuk satu wilayah negara dengan menambahkan perdagangan energi antar negara.

Adanya transformator yang baik di indonesia tengangan yang disalurkan melalui jaringan transmisi,distribusi dapat berjalan dengan lancar dan sampai ke konsumen dengan baik dan dapat bekerja dengan menggunakan model model yang di tetapkan oleh perdagangan energi antar negara yang sering disebut model energi global, dan dengan model energi yang baik yang kita miliki maka indonesia dapat memanfaatkan energi baru terbarukan yang cukup besar diantaranya mini/micro hidro sebesar 450 MW, Biomassa 50 GW, energi surya 4,80 kWh / m² / hari, energi angin 3-6 m / det dan energi nuklir 3 GW. Dalam Perpres kontribusi EBT dalam bauran energi primer nasional pada tahun 2025 adalah sebesar 17% dengan komposisi Bahan Bakar Nabati sebesar 5%, Panas Bumi 5%, Biomasa, Nuklir, Air, Surya, dan Angin 5%, serta batubara yang dicairkan sebesar 2 %. Pemerintah dapatb menambah kapasitas terpasang Pembangkit Listrik Mikro Hidro menjadi 2.846 MW pada tahun 2025, terpasang pada Biomasa 180 MW pada tahun 2020, kapasitas terpasang angin (PLT Bayu) sebesar 0,97 GW pada tahun 2025, surya 0,87 GW pada tahun 2024, dan nuklir 4,2 GW pada tahun 2024. Total investasi yang diserap pengembangan EBT sampai tahun 2025 diproyeksikan sebesar 13,197 juta USD.

Kesimpulan

Kwalitas dari Transformator dapat mempengaruhi kelancaran tengangan yang di hasilkan oleh pembangkit listrik untuk disalurkan kepada konsumen baik melalui transmisi ,distribusi dimana setiap penyaluran memerlukan kualitas transformator yang sangat baik,dengan baiknya kualitas dari transformer Maka energi listrik akan sampai kepada konsumen dengan baik.

Dengan besarnya potensi energi terbarukan di indonesia mendorong pengelolaan industri pertanian dan kehutanan sebagai sumber energi yang terintegrasi dengan industrinya,mengintegrasikan

pengembangan biomassa dengan kegiatan ekonomi masyarakat, Upaya untuk mengembangkan energi mencakup pengembangan energi angin untuk listrik dan non listrik (pompa air untuk irigasi dan air bersih), pengembangan teknologi energi angin yang sederhana untuk skala kecil (10 kW) dan skala menengah (50 - 100 kW) dan mendorong pabrik memproduksi SKEA skala kecil dan menengah secara massal.

Pengembangan energi pemanfaatan energi PLTS di perkotaan, mendorong komersialisasi PLTS dengan memaksimalkan interaksi swasta, mengembangkan industri PLTS dalam negeri, dan mendorong terciptanya sistem dan pola yang efisien dengan melibatkan perbankan dunia. dengan menggunakan model energi yang bermanfaat secara global maupun di kawasan asia –pasifik.

BIBLIOGRAFI

- Arfani, Riza Noer. 2006. “Transisi Sistem Energi Global.” *global.ir.fisip.ui.co.id*.
- Azhar, Muhamad, and Dendy Adam Satriawan. 2018. “Implementasi Kebijakan Energi Baru Dan Energi Terbarukan Dalam Rangka Ketahanan Energi Nasional.” *Administrative Law & Governance Journal* 1(4): 398–412.
- Heyko, Eduardo, Zamruddin Hasid, and Priyagus Priyagus. 2016. “Strategi Pemanfaatan Energi Terbarukan Dalam Rangka Kemandirian Energi Daerah Provinsi Kalimantan Timur.” *INOVASI* 12(1): 1–28.
- Juwito, Arif Febriansyah, Sasongko Pramono, and T Haryono. 2015. “Optimalisasi Energi Terbarukan Pada Pembangkit Tenaga Listrik Dalam Menghadapi Desa Mandiri Energi Di Margajaya.” *Semesta Teknika* 15(1).
- Majid, Abdul, Muhar Danus, and Erliza Yuniarti. 2019. “Pemanfaatan Aliran Air Sebagai Prime Over Pembangkit Listrik Alternatif Skala Rumah Tangga.” *Jurnal Surya Energy* 3(2): 262–68.
- Muzar, Muhammad Aidil, Syahrizal Syahrizal, and Mahdi Syukri. 2018. “Analisis Pengaruh Suhu Akibat Pembebanan Terhadap Susut Umur Transformator Daya Di Gardu Induk Lambaro.” *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro* 3(2).

Copyright holder :
Gunawan Sihombing (2020).

First publication right :
Jurnal Syntax Transformation

This article is licensed under:

