



Ranah Research : Journal of Multidisciplinary Research and Development



+62 821-7074-3613



ranahresearch@gmail.com



<https://jurnal.ranahresearch.com/>



Penekanan Susut Non-Teknis dengan cara Optimalisasi Pelaksanaan P2TL di PT-PLN-(Persero)-ULP-Indarung

Arieyansyah¹, Riki Mukhaiyar²

¹ PT PLN (Persero) ULP Indarung, Indonesia, arieyansyah5@gmail.com

² Universitas Negeri Padang, Indonesia

Corresponding Author: arieyansyah5@gmail.com

Abstract: Loss is the amount of energy lost in the process of distributing electrical energy from the substation to the consumer. PT PLN (Persero) ULP Indarung's losses in semester 1 of 2020 were still quite high with a total of 10,314,804 kWh, while non-technical losses contributed 30.76% kWh of the total or equal to 3,173,508 kWh. Subscription Data Needs Attention (DLPD) to obtain Operational Targets (SO) and Operational Targets (TO), establish good communication with internal (Outsourcing) and External (community) parties to obtain accurate Operational Targets (TO), and implement P2TL SOPs in the field. After P2TL optimization efforts were made, the total losses in semester 1 of 2021 were 8,108,489 kWh, while non-technical losses in semester 1 of 2021 contributed 4.03% of the total or equal to 326,762 kWh. Therefore the P2TL optimization effort is said to be successful because it can reduce non-technical losses from 3,173,804 kWh to 326,762 kWh, with P2TL itself contributing 2,020,376 kWh.

Keyword: Non Technical Losses, P2TL, SO, TO, DLPD.

Abstrak: Loss adalah besarnya energi yang hilang dalam proses pendistribusian energi listrik dari gardu induk ke konsumen. Susut PT PLN (Persero) ULP Indarung pada semester 1 tahun 2020 masih cukup tinggi dengan total 10.314.804 kWh, sedangkan susut non teknis menyumbang 30,76% kWh dari total atau sebesar 3.173.508 kWh. Data Berlangganan Perlu Diperhatikan (DLPD) untuk mendapatkan Target Operasional (SO) dan Target Operasional (TO), menjalin komunikasi yang baik dengan pihak internal (Outsourcing) dan Eksternal (masyarakat) untuk mendapatkan Target Operasional (TO) yang akurat, dan menerapkan SOP P2TL di lingkungan bidang. Setelah dilakukan upaya optimalisasi P2TL, total susut pada semester 1 tahun 2021 sebesar 8.108.489 kWh, sedangkan susut non teknis pada semester 1 tahun 2021 memberikan kontribusi 4,03% dari total atau sebesar 326.762 kWh. Oleh karena itu upaya optimalisasi P2TL dikatakan berhasil karena dapat menurunkan susut non teknis dari 3.173.804 kWh menjadi 326.762 kWh, dengan kontribusi P2TL sendiri sebesar 2.020.376 kWh.

Kata Kunci: Susut Non Teknis, P2TL, SO, TO, DLPD.

PENDAHULUAN

Susut atau *looses* merupakan salah satu sumber kerugian utama dari PT PLN (Persero) dimana energi yang seharusnya dapat disalurkan kepada konsumen dan menambah penjualan tenaga listrik menjadi tidak tersalurkan dan menurunkan penjualan. Oleh sebab itu diperlukan beberapa upaya untuk menekan angka susut tersebut. Upaya penurunan susut non teknis salah satunya pelaksanaan penertiban pemakaian tenaga listrik (P2TL) (Erine ega novena putri, Arkhan subari, 2014).

Susut pada PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Indarung pada semester 1 tahun 2020 masih cukup tinggi dengan total 10.314.804 kWh, sedangkan untuk Susut non teknis menyumbang kWh Susut sebesar 30.76% dari total atau sama dengan 3.173.508 kWh. Untuk target pendapatan kWh P2TL pada semester 1 tahun 2021 sebesar 1.209.500 kWh naik 390% dibandingkan dengan target pendapatan kWh P2TL pada semester 1 tahun 2020 yaitu 309.841 kWh.

Dengan masih tingginya susut tersebut dapat diidentifikasi yang mempengaruhi Susut Non Teknis pada Pelaksanaan Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL) di PT PLN (Persero) ULP Indarung adalah sebagai berikut:

1. Belum optimalnya pelaksanaan Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL) ditahun 2020.
2. Masih tingginya potensi pencurian listrik sehingga berpengaruh pada kWh jual pada PT PLN (Persero) ULP Indarung.
3. Masih kurangnya Informan dan evaluasi DLPD sebagai Target Operasi (TO)
4. Tingginya tuntutan pendapatan kWh P2TL pada tahun 2021.

Pelaksanaan P2TL dilakukan dengan tujuan dapat mengurangi susut non teknis, meningkatkan kWh jual serta pendapatan kWh P2TL dan untuk meningkatkan kualitas pelayanan pada PT PLN (Persero) ULP Indarung.

Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL) adalah rangkaian kegiatan meliputi perencanaan, pemeriksaan, tindakan teknis dan/ atau hukum dan penyelesaian yang dilakukan oleh PLN terhadap instalasi PLN dan/ atau instalasi pemakai tenaga listrik dari PLN (Ketentuan umum Perdir 088 – Z.P/Dir/2016 BAB I Pasal 1 point 6).

Pelaksanaan P2TL di bagi menjadi 3 tahap yaitu tahap pertama adalah Tahap Pra P2TL, yang merupakan kegiatan tahap persiapan yang dilakukan sebelum dilaksanakannya P2TL, Tahap Pelaksanaan P2TL merupakan kegiatan tahap pelaksanaan P2TL di lapangan, Tahap Pasca P2TL, yang merupakan kegiatan tahap tindak lanjut hasil temuan P2TL (Perdir 088 – Z.P/Dir/2016).

METODE

Pengertian optimalisasi adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien. Optimalisasi banyak juga diartikan sebagai ukuran dimana semua kebutuhan dapat dipenuhi dari kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan (Poerdwadarminta (Ali, 2014)).

Susut (losses) yang berdasarkan KepMenKeu nomor 431/KMK.06/2002: Bentuk kehilangan energi listrik yang berasal dari selisih sejumlah energi listrik yang dibeli dengan sejumlah energi listrik yang terjual atau jumlah energi yang hilang atau menyusut, terjadi karena sebab-sebab teknik maupun non teknik pada waktu penyediaan dan penyaluran energi. Rumus Perhitungan susut energi adalah:

$$\%Susut = \frac{\text{kWh siap jual} - \text{kWh terjual TUL III} - 09}{\text{kWh siap jual}} \times 100\%$$

Pada Semester I 2020 Susut ULP Indarung masih cukup tinggi, dimana presentase susut kumulatif rata-rata sebesar 4,6 % atau setara dengan 1.719.134 kWh dapat dilihat pada tabel 1 dibawah.

Tabel 1. Data Susut Semester 1 Tahun 2020

Bulan	Total kWh	Teknis kWh	Non Teknis kWh
Januari	1.890.601	1.122.337	768.264
Februar	1.941.860	1.215.876	725.984
Maret	2.225.687	1.299.744	925.943
April	1.342.824	1.189.374	153.450
Mei	1.272.656	1.182.393	90.263
Juni	1.641.176	1.131.572	509.604

Sumber: Data didapat dari Neraca Energi UP3 Padang

Dari data tabel susut diatas maka perlunya dilakukan evaluasi untuk penekanan susut pada PT PLN (Persero) ULP Indarung agar dapat meningkatkan pendapatan kWh dan penjualan. Untuk perhitungan susut

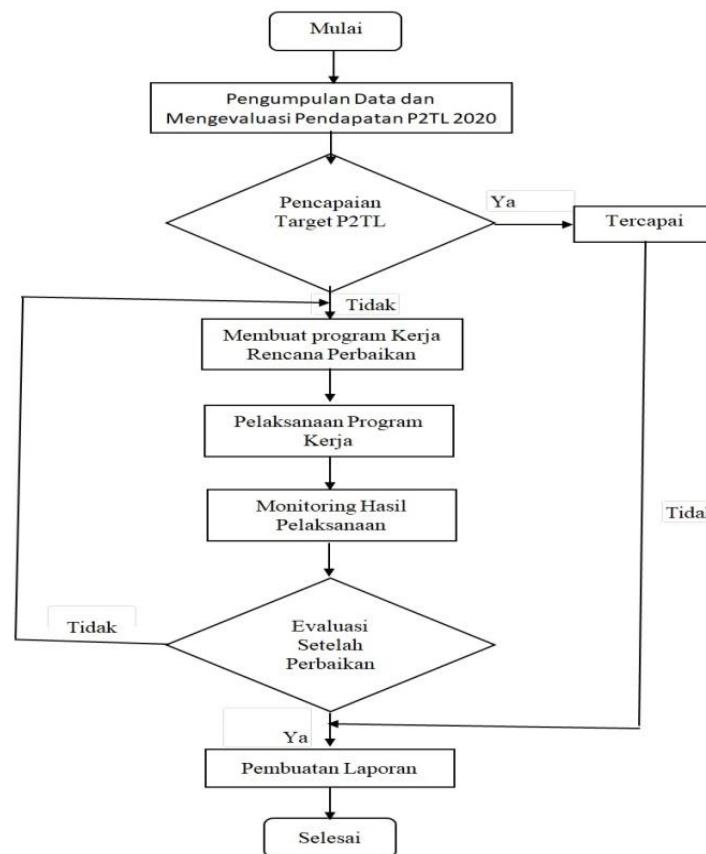
Metode Penekanan Susut Non Teknis dapat dilakukan salah satunya dengan cara Optimalisasi Pelaksanaan Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL) dengan cara melakukan evaluasi terhadap pencapaian sebelumnya yaitu pada semester 1 tahun 2020.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Flow Chart

Flow Chart merupakan Diagram Alir yang dapat membantu mempermudah penyelesaian suatu permasalahan yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Flow Chart

2. Optimalisasi Pelaksanaan P2TL

Sebelum melakukan Optimalisasi Pelaksanaan P2TL kita mengumpulkan data dan mengevaluasi terlebih dahulu penyebab tidak tercapainya pendapatan P2TL, pencapaian P2TL pada semester 1 2020 dapat dilihat dari tabel 2 berikut.

Tabel 2. Pencapaian P2TL semester 1 Tahun 2020

Bulan	Target (kWh)	Realisasi(kWh)
Januari	68.316	26.376
Februari	68.316	21.943
Maret	68.316	36.078
April	68.316	109.409
Mei	68.316	89.132
Juni	68.316	86.436
Total	409.893	369.374

Sumber: Data didapat dari AP2T

Pada tabel diatas bisa dilihat bahwa Realisasi yang didapat pada semester 1 tahun 2020 tidak tercapai. Ini dikarenakan tidak optimalnya pelaksanaan P2TL dan kurangnya evaluasi data DLPD, SO, TO, dan informan.

Dalam melakukan Optimalisasi Pelaksanaan P2TL dapat dilakukan dengan cara:

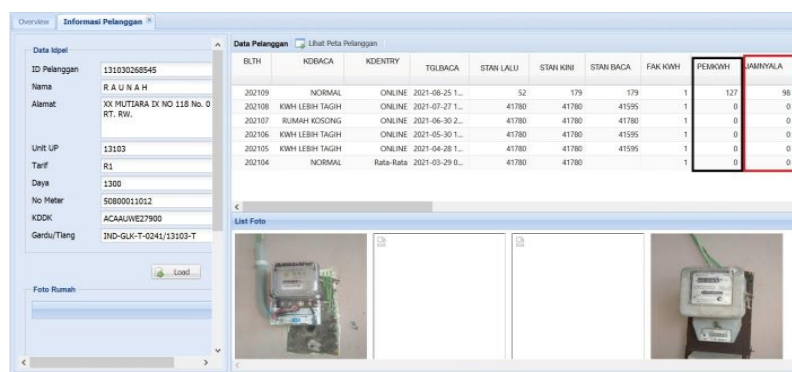
- Membuat Program kerja dengan dasar evaluasi yang didapat dari data pencapaian pada semester 1 tahun 2020.
- Melakukan evaluasi data DLPD untuk mendapatkan TO dan SO.
- Menggali informasi kepada seluruh pegawai terkait TO P2TL.
- Menggali informasi kepada seluruh Tenaga Alih Daya (TAD).
- Menggali informasi kepada Biro, atau pihak lainnya terkait P2TL
- Melakukan Briefing 2-3 dalam seminggu guna memberi edukasi pemahaman terkait P2TL

3. Mempertajam Analisa Pencarian TO

- Evaluasi Data DLPD

Dalam pelaksanaan P2TL kita perlu melakukan evaluasi DLPD karena akan menjadi sumber utama SO dan TO selain informan. Data DLPD bisa kita dapatkan melalui Aplikasi Pelayanan Pelanggan (AP2T), setelah didapatkan data DLPD kita bisa melakukan evaluasi data pemakaian melalui Aplikasi Catat Meter Terpusat (ACMT) dan Executive Information System (EIS).

Pada evaluasi DLPD ini yang perlu diperhatikan adalah grafik pemakaian pelanggan, dan mencari informasi kebenaran data kepada petugas untuk lebih akurat. Berikut adalah contoh pelanggan hasil evaluasi DLPD pemakaian Nol yang didapat dari AP2T dan berkoordinasi dengan petugas cater kebenaran hasil pembacaan yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. TO DLPD pemakaian Nol

c. Informasi melalui Aplikasi Keluhan Pelanggan Terpusat (APKT)

APKT adalah aplikasi tempat pengaduan pelanggan baik dalam bentuk gangguan, keluhan maupun informasi terkait pencurian listrik. Pelanggan yang melapor melalui APKT terkait pencurian listrik biasanya memiliki keakuratan Target Operasi P2TL yang tinggi.

Pembahasan

1. Jumlah Pemeriksaan

Setelah dilakukan Optimalisasi P2TL didapatkan perbandingan data jumlah pemeriksaan pada PT PLN ULP Indarung semester 1 tahun 2020 dengan semester 1 2021 pada gambar 6.

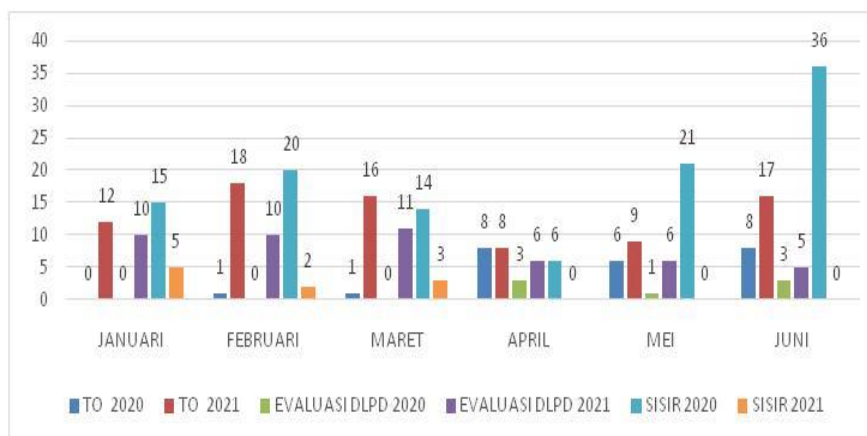


Gambar 6. Perbandingan data pemeriksaan

Pemeriksaan di Tahun 2020 sebanyak 590 pemeriksaan sedangkan di Tahun 2021 sebanyak 1988 pemeriksaan atau meningkat sebesar 337 %. Dengan pemeriksaan yang lebih banyak maka potensi mendapatkan kWh dari P2TL lebih besar juga.

2. Realisasi SO, TO dari DLPD dan Informan

Hasil pemeriksaan P2TL setelah mendapatkan TO yang akurat di Semester I 2021 dibandingkan dengan Semester I 2020 dapat dilihat dari gambar 7.



Gambar 7. Realisasi SO, TO dari DLPD dan Informan

Setelah dilakukan upaya perbaikan dalam mencari TO melalui informan maupun evaluasi DLPD didapatkan hasil yang sangat memuaskan dimana kenaikan TO dari

informan sebesar 333% dan untuk kenaikan TO dari Evaluasi DLDP sebesar 685 %. Dari tabel juga dapat diketahui proses P2TL dengan metode sisir di 2021 sudah jauh menurun.

3. Hasil P2TL terhadap Susut Indarung

Dengan dilakukannya Optimalisasi Pelaksanaan P2TL pada semester 1 tahun 2021, Realisasi P2TL yang didapatkan pada semester 1 tahun 2021 jauh lebih tinggi dibandingkan semester 1 2020, data dapat dilihat pada tabel 3.

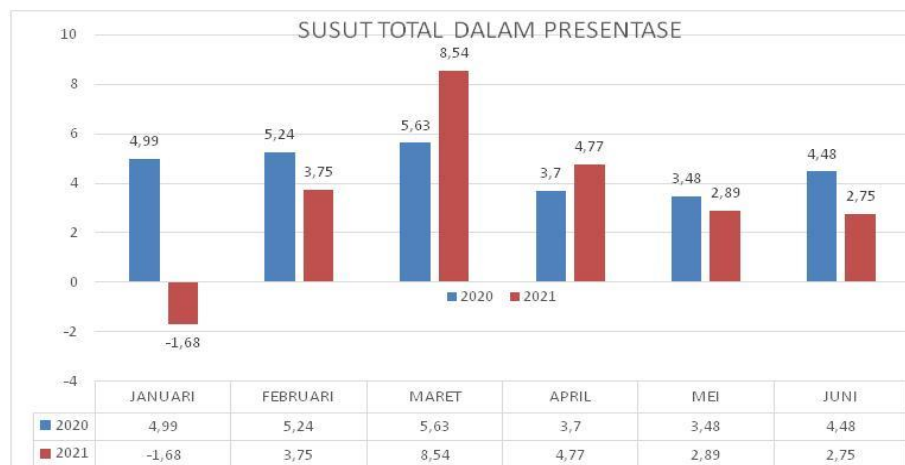
Tabel 3. Pencapaian P2TL semester 1 Tahun 2020

Bulan	2021 (kWh)	2020(kWh)
Januari	1.402.161	26.376
Februar	292.378	21.943
Maret	163.974	36.078
April	86.749	109.409
Mei	22.913	89.132
Juni	52.201	86.436
Total	2.020.376	369.374

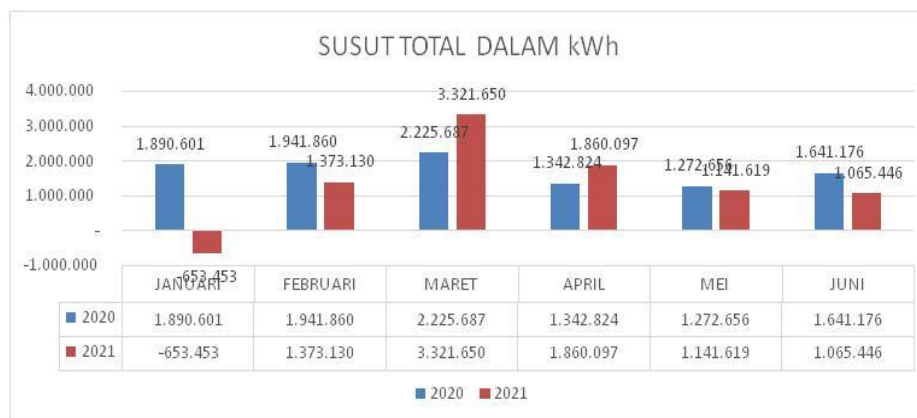
Sumber: Data didapat dari AP2T

Pencapaian P2TL Pada semester 1 tahun 2021 naik sekitar 547 % dari semester 1 tahun 2020 dengan selisih 1.651.002 kWh.

Dengan upaya perbaikan yang telah dilakukan selama Bulan Januari 2021 sampai dengan Juni 2021 didapatkan hasil yang sangat memuaskan dimana susut total ULP Indarung cukup jauh menurun seperti yang terlihat pada gambar 8 dan 9.



Gambar 8. Susut Total dalam Persentase



Gambar 9. Susut Total dalam kWh

Penurunan susut total secara kumulatif di semester I 2020 dengan Semester I 2021 dari 4,586 % menjadi 3,53% atau sebesar 1,056 %. Sedangkan untuk penurunan kwh total sebesar 3.173.508 kWh dan apabila dirupiahkan sebesar Rp. 3.278.233.764,00. Pengurangan susut total diatas disumbangkan oleh pencapaian P2TL sebesar 2.020.376 kWh atau sebesar 63,6%. Saving rupiah yang didapatkan dari peroleh kWh P2TL sebesar Rp. 2.086.945.108,00. Oleh sebab itu upaya penurunan Susut Non Teknis dengan Optimalisasi P2TL bisa dikatakan berhasil.

Penurunan susut non teknis pada ULP Indarung sangat signifikan pada semester 1 tahun 2021 dibandingkan dengan semester 1 tahun 2020, dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Data Susut Semester 1 Tahun 2021

Bulan	Total kWh	Teknis kWh	Non Teknis kWh
Januari	-653.453	1.214.467	-1.867.919
Februar	1.373.130	1.245.973	127.157
Maret	3.321.650	1.349.839	1.971.811
April	1.860.097	1.346.052	514.045
Mei	1.141.619	1.351.438	-209.819
Juni	1.065.446	1.273.957	-208.512

Sumber: Data didapat dari Neraca Energi UP3 Padang

Dari tabel diatas didapatkan susut non teknis pada semester 1 tahun 2021 326.762 kWh, ini sangat signifikan penurunannya dibandingkan semester 1 tahun 2020 3.173.508 kWh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Optimalisasi Pelaksanaan Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL) untuk menekan angka susut non teknis maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemeriksaan di Tahun 2020 sebanyak 590 pemeriksaan sedangkan di Tahun 2021 sebanyak 1988 pemeriksaan atau meningkat sebesar 337 %. Dengan pemeriksaan yang lebih banyak maka potensi mendapatkan kWh dari P2TL lebih besar juga.
2. Setelah dilakukan upaya perbaikan dalam mencari TO melalui informan maupun evaluasi DLPD didapatkan hasil yang sangat memuaskan dimana kenaikan TO dari informan sebesar 333% dan untuk kenaikan TO dari Evaluasi DLPD sebesar 685 %. Dari tabel juga dapat diketahui proses P2TL dengan metode sisir di 2021 sudah jauh menurun.
3. Pencapaian P2TL Pada semester 1 tahun 2021 naik sekitar 547 % dari semester 1 tahun 2020 dengan selisih 1.651.002 kWh.
4. Penurunan susut total secara kumulatif di semester I 2020 dengan Semester I 2021 dari 4,586 % menjadi 3,53% atau sebesar 1,056 %. Sedangkan untuk penurunan kwh total sebesar 3.173.508 kWh dan apabila dirupiahkan sebesar Rp. 3.278.233.764,00. Pengurangan susut total diatas disumbangkan oleh pencapaian P2TL sebesar 2.020.376 kWh atau sebesar 63,6%. Saving rupiah yang didapatkan dari peroleh kWh P2TL sebesar Rp. 2.086.945.108,00. Oleh sebab itu upaya penurunan Susut Non Teknis dengan Optimalisasi P2TL bisa dikatakan berhasil.
5. Susut non teknis pada semester 1 tahun 2021 326.762 kWh, ini sangat signifikan penurunannya dibandingkan semester 1 tahun 2020 3.173.508 kWh.

REFERENSI

- A.R. Marjan, R. Mukhaiyar, "Perancangan Konveyor Pengangkut Buah Semangka Berdasarkan Berat Berbasis Mikrokontroller", *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, iss. 1, pp. 219-225, 2020.

- Anonimous. DLPD P2TL. Available:<https://teranginegeriku.blogspot.com/2015/08/dlpd.html>
- D.A. Putra, R. Mukhaiyar, "Monitoring Daya Listrik Secara Real Time", *VoteTEKNIKA: Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, vol. 8, no. 2, pp.26-34, 2020.
- D.E. Myori, R. Mukhaiyar, E. Fitri, "Sistem Tracking Cahaya Matahari pada Photovoltaic", *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, vol. 19, iss. 1, pp. 9-16, 2019
- D. Frenza, R. Mukhaiyar, "Aplikasi Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Adaptive Resonance Theory (ART) Pergerakan Autonomous Pesawat Tanpa Awak Berdasarkan Tinggi Terbang Pesawat", *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, iss. 3, pp. 35-42, 2021.
- F.A. Azhari, R. Mukhaiyar, "Door Security System Menggunakan Teknologi Biometric Face Recognition", *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, iss. 3, pp. 76-84, 2021.
- H. Aryawan, I Wayan. 2011. Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL). PT. PLN (Persero): Manado.
- H. Aulia, R. Mukhaiyar, "A New Design of Handless Stirred Device", *Proceeding 4th International Conference on Technical and Vocational Education and Training (TVET)*, pp. 579-582, 2017.
- K. Ilham, R. Mukhaiyar, "Pergerakan Autonomous Pesawat Tanpa Awak Berdasarkan Tinggi Terbang Pesawat", *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, iss. 3, pp. 43-57, 2021.
- Keputusan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 431/KMK.06/2002 Tentang Tata Cara Penghitungan Dan Pembayaran Subsidi Listrik.
- Keputusan Direksi PT. PLN (Persero) Nomor: 1486.K/DIR/2011 yang sudah disahkan oleh GEMA TEKNOLOGI Vol. 18 No. 2 Periode Oktober 2014 - April 2015 69 keputusan Direktur Jendral Ketenagalistrikan Nomor: 33-12/23/600.
- M.S. Yoski, R. Mukhaiyar, "Prototipe Robot Pembersih Lantai Berbasis Mikrokontroler dengan Sensor Ultrasonik", *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 158-161, 2020.
- M. Syukri, R. Mukhaiyar, "Alat Pendeteksi Formalin Pada Makanan Menggunakan IoT", *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, iss. 2, pp. 56-64, 2021.
- Putri, Irene Ega Novena ; Subari, Arkhan.2014. "Optimasi Pelaksanaan Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2tl) Sebagai Upaya Peningkatan Saving Kwh Dan Penekanan Susut Non Teknis Di Pt. Pln (Persero) Rayon Semarang Selatan".
- PT PLN (Persero) Kantor Pusat. (2016). Perdir 088 – Z.P/DIR/2016. Jakarta:PT PLN (Persero)
- R. Kurnia, R. Mukhaiyar, "Implementasi Metode *Fast Fourier Transform* Pada Sistem Monitoring Voltage Flicker", *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, iss. 3, pp. 16-26, 2021.
- R. Kurnia, R. Mukhaiyar, "Arduino Based Voltage Flicker Monitoring", *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, vol. 14, no. 1, pp.60-70, 2021
- R.C.J. Wydmann, R. Mukhaiyar, "Augmented Reality dalam Penggunaan Alat Rumah Tanggal Berbasis Internet Of Things", *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp.84-91, 2020.

- R.F. Ramadhan, R. Mukhaiyar, "Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarthome Berbasis Raspberry Pi", *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 129-134, 2020.
- R. Mukhaiyar, "Digital Image dan Remote Sensing Image as a Data for an Identification of a Quality of a Non-Point Source Pollutant in Ciliwung River, Indonesia", *International Journal of GEOMATE*, vol. 12, iss. 32, pp. 142-151, 2017.
- R. Mukhaiyar, "Klasifikasi Penggunaan Lahan dari Data Remote Sensing", *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, vol. 2, iss. 1, pp. 1-16, 2010.
- R. Mukhaiyar, "Cancellable Biometric using Matrix Approaches", *Theses in Newcastle Univesity*, UK, 2015.
- R. Mukhaiyar, "The Comparison of Back Propagation Method and Kohon Method for Gas Identification", *International Journal of GEOMATE*, vol. 13, iss. 38, pp. 97-103, 2017.
- R. Mukhaiyar, "Geographic Information System and Image Classification of Remote Sensing Synergy for Land-Use Identification", *International Journal of GEOMATE*, vol. 16, iss. 53, pp. 245-251, 2019
- R. Mukhaiyar, "Quality of Non-Point Source Pollutant Identification using Digital Image and Remote Sensing Image", *International Journal of Computer, Electrical, Automation Control, and Information Engineering*, World Academy of Science, Engineering, and Technology, vol. 5, iss. 7, pp. 753-758, 2011.
- R. Mukhaiyar, "Core-Point, Ridge-Frequency, and Ridge-Orientation Density Roles in Selecting Region of Interest of Fingerprint", *International Journal of GEOMATE*, vol. 12, iss. 30, pp. 146-150, 2017.
- R. Mukhaiyar, "Analysis of Galton-Henry Classification Method for Fingerprint Database FVC 2002 and 2004", *International Journal of GEOMATE*, vol. 12, iss. 40, pp. 118-123, 2017.
- R. Mukhaiyar, "The Comparison of Back Propagation Method and Kohon Method for Gas Identification", *International Journal of GEOMATE*, vol. 13, iss. 38, pp. 97-103, 2017.
- R. Mukhaiyar, "Generating a Cancellable Fingerprint using Matrices Operations and Its Fingerprint Processing Requirements", *Asian Social Sciences*, vol. 14, no. 6, pp. 1-20, 2018
- R. Mukhaiyar, R. Safitri, "Implementation of Artificial Neural Network: Back Propagation Method on Face Recognition System", *Proceedings 2019 16th International Conference on Quality in Research (QIR): International Symposium on Electrical and Computer Engineering*, November 14, 2019.
- R. Mukhaiyar, Syawaludin, "Security System Design on Feature Information of Biometric Fingerprint using Kronecker Product Operation and Elementary Row Operation", *Proceedings of 2019 16th International Conference on Quality in Research (QIR): International Symposium on Electrical and Computer Engineering*, November 14, 2019.
- R. Mukhaiyar, S.S. Dlay, W.L. Woo, "Alternative Approach in Generating Cancellable Fingerprint by Using Matrices Operations", *Proceeding of ELMAR-2014*, pp. 1-4, 2014
- S.M. Liusmar, R. Mukhaiyar, "Perancangan Sistem Otomasi Penggunaan Barcode Scanner Pada Trolley Berbasis Arduino Mega 2560", *VoteTEKNIKA: Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 43-49, 2020.