

Pengaruh Tarif Dasar Listrik terhadap Nilai Indeks SAIFI di Wilayah Ciputat Tahun 2016-2019

Mia MT Djaja¹, Isdawimah², Satria Arief Aditya³, Ganes Sulistyning Utami⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Magister Terapan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta, Depok 16424
E-mail : gsutami21@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini mencari hubungan korelasi antara kenaikan tarif dasar listrik dengan nilai indeks SAIFI (*Sytem Avarage Interruption Frequency Index*), di wilayah kerja Ciputat dalam rentang waktu Tahun 2016 hingga Tahun 2019. Dasar penyesuaian tarif yang tertulis dalam peraturan menteri ESDM bertujuan untuk meningkatkan mutu pelayanan PLN. Hal ini menjadi menarik untuk diteliti tentang penyesuaian tarif dasar listrik dapat meningkatkan mutu pelayanan. Pada penelitian ini mutu pelayanan ditinjau dari indeks SAIFI. Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi antara tarif dasar listrik dengan nilai indeks SAIFI dan memperkirakan besar nilai indeks SAIFI pada periode yang akan datang, dengan menggunakan metode regresi linear. Hasil penelitian didapati nilai korelasi antara variabel nilai indeks SAIFI terhadap tarif dasar listrik sebesar 0,362. Hal ini menunjukkan bahwa variabel nilai indeks SAIFI memiliki hubungan korelasi (keeratn) sedang dengan tarif dasar listrik. Meskipun hubungan keeratn antara indeks nilai SAIFI dengan tarif dasar listrik sedang tetapi metode linier regresi berganda dapat digunakan untuk memperkirakan nilai indeks SAIFI secara tepat karena memiliki tingkat akurasi di atas 90%.

Kata Kunci

Penyesuaian tarif dasar listrik, SAIFI, korelasi, linier regresi berganda

1. PENDAHULUAN

Kehandalan sistem distribusi ditentukan oleh data frekuensi pemadaman rata-rata/ *Sytem Avarage Interruption Frequency Index (SAIFI)* [1]. SPLN 1985 adalah salah satu standar yang digunakan, sesuai SPLN 1985 standar SAIFI sebesar 3,2 kali/tahun dan SAIDI sebesar 21 jam/tahun [2]. Indeks SAIFI yang tinggi menunjukkan tingkat keandalan pendistribusian tenaga listrik ke konsumen sangat buruk. Sekaligus ukuran tingkatan pengelolaan aset atau peralatan yang tidak baik [3]. Berdasarkan undang-undang nomor 8 tahun 1999 tentang perlindungan konsumen, perlu menjadi perhatian dari mutu pelayanan PLN kepada pelanggan untuk mengantisipasi timbulnya tuntutan hukum atas pelayanan PLN. Hal ini selaras dengan Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral (ESDM) nomor 9 tahun 2015 [4], dalam pertimbangannya penyesuaian tarif tenaga listrik (*tariff adjustment*) adalah dalam rangka peningkatan mutu pelayanan kepada konsumen. Dasar penyesuaian tarif yang dimaksud bertujuan untuk meningkatkan mutu pelayanan. Hal ini menjadi menarik untuk diteliti tentang penyesuaian tarif dapat meningkatkan mutu pelayanan. Penelitian ini bertujuan untuk mencari nilai korelasi antara penyesuaian tarif kaitanya dengan peningkatan mutu dari sisi nilai indeks SAIFI. Idealnya ketika tarif dasar listrik dinaikkan, maka peningkatan mutu pelayanan yang diinterpretasikan dengan indeks SAIFI akan turun. Namun, perlu dilakukan analisa lebih mendalam tentang kenaikan dasar listrik dan

pengaruhnya terhadap nilai indeks SAIFI di Indonesia yang terjadi akhir-akhir ini. Menurut Pasal 5 ayat 1 huruf a, Golongan tarif untuk keperluan rumah tangga kecil pada tegangan rendah, dengan daya 1.300 VA (R-1/TR) merupakan salah satu objek terkena dampak dari penyesuaian tarif. Pada penelitian ini difokuskan mencari nilai korelasi dan melakukan analisa regresi pada penyesuaian tarif tenaga listrik dengan nilai indeks SAIFI untuk pemakaian listrik tegangan rendah dengan daya 1.300 VA (R1/TR) di area Ciputat pada tahun 2016-2019.

Berdasarkan identifikasi tersebut diatas maka rumusan masalahnya adalah bagaimana mendesain korelasi dari kenaikan TDL dengan nilai indeks dan perkiraan nilai indeks SAIFI di masa mendatang studi kasus pada wilayah Ciputat pada tahun 2016-2019 dan analisa regresi untuk ditahun yang akan datang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan korelasi antara kenaikan TDL dengan nilai indeks SAIFI pada konsumen tegangan rendah di area Ciputat dengan daya 1.300 VA (R1/TR). Melakukan evaluasi pengaruh kenaikan TDL terhadap nilai indeks SAIFI pada konsumen tegangan rendah di area Ciputat dengan daya 1.300 VA (R1/TR). Memprediksi nilai SAIFI menggunakan analisa regresi untuk ditahun yang akan datang pada konsumen tegangan rendah di area Ciputat dengan daya 1.300 VA (R1/TR). Adapun

pada penelitian ini dibatasi pada evaluasi data sekunder yang didapat pada wilayah layanan kerja Ciputat pada tahun 2016-2019, guna mengetahui hubungan antara kenaikan TDL dengan nilai indeks SAIFI saat itu dan melakukan analisa regresi guna memprediksi nilai indeks SAIFI ditahun mendatang dengan keakurasian sebesar 70%.

2. TINJAUAN PUTAKA

2.1 Literatur Review

Beberapa faktor yang mempengaruhi biaya pokok penyediaan tenaga listrik, yaitu:

- a. Nilai tukar mata uang Dollar Amerika terhadap mata uang Rupiah (kurs).
- b. Indonesia Crude Price (ICP); dan/atau
- c. Inflasi.

Penentuan keandalan sistem distribusi ditentukan oleh data frekuensi pemadaman rata-rata/ *System Average Interruption Frequency Index (SAIFI)* dan data lama pemadaman rata-rata/ *System Average Interruption Duration Index (SAIDI)*. Dalam hal ini untuk menentukan keandalan sistem distribusi diperlukan metode-metode perhitungan untuk mendapatkan indeks keandalan dalam periode waktu.

Menurut Gonen Toren (1986), keandalan sistem distribusi sebagai “kemungkinan perangkat atau sistem melakukan fungsi itu memadai, untuk periode waktu yang dimaksudkan, dibawah kondisi operasi dimaksudkan,” dalam pengertian ini, tidak hanya kemungkinan kegagalan tetapi juga besarnya, durasi dan frekuensi penting. Secara fisik tidak mungkin memperoleh keandalan 100% karena kegagalan sistem yang kadang terjadi, peluang terjadinya pemadaman dapat dikurangi secara perlahan dengan menambah biaya selama masa perencanaan dan masa operasi atau keduanya. Metode indeks keandalan sistem distribusi dalam melayani konsumen ditentukan faktor utama oleh besarnya indeks keandalan yang terdiri dari dua macam yaitu :

1. Indeks frekuensi pemadaman rata-rata/ *System Average Interruption Frequency Index (SAIFI)*.
2. Indeks durasi kegagalan pemadaman rata-rata/ *System Average Interruption Duration Index (SAIDI)*.

Indeks frekuensi pemadaman rata-rata/ *System average interruption frequency index (SAIFI)* adalah jumlah pelanggan yang mengalami pemadaman dalam satu tahun dibagi dengan jumlah pelanggan yang dilayani [5].

$$SAIFI = \frac{\sum \lambda_i N_i}{\sum N} \quad \dots (1)$$

Keterangan :

λ_i = angka kegagalan rata-rata/frekuensi padam
 N_i = jumlah konsumen yang terganggu pada beban i
 N = jumlah konsumen yang dilayani

2.2 Korelasi

Analisis korelasi berganda digunakan untuk mengetahui kekuatan hubungan antara variabel X (tarif *adjustment*), dan Y (indeks SAIFI). Korelasi yang digunakan adalah korelasi ganda dengan rumus:

$$R^2 = \frac{JK_{(reg)}}{\sum Y^2} \quad (2)$$

Keterangan [6]:

R^2 = Koefisien korelasi ganda

$JK_{(reg)}$ = Jumlah kuadrat regresi dalam bentuk deviasi

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat total korelasi dalam bentuk deviasi.

Besarnya nilai “R” antara dua variabel adalah dari 0 sampai dengan 1. Dengan rules sebagai berikut:

- Apabila dua variabel mempunyai nilai $R=0$ maka kedua variabel tersebut tidak memiliki hubungan atau keterkaitan.
- Apabila dua variabel mempunyai nilai $R = \pm 1$ maka kedua variabel tersebut memiliki hubungan atau keterkaitan yang kuat.

Untuk lebih mengetahui seberapa jauh derajat antara variabel-variabel tersebut, dapat dilihat dalam perumusan berikut:

$1,00 \leq R \leq -0,80$ berarti korelasi kuat secara negatif
 $-0,79 \leq R \leq -0,50$ berarti korelasi sedang secara negatif

$-0,49 \leq R \leq 0,49$ berarti korelasi lemah

$0,50 \leq R \leq 0,79$ berarti korelasi sedang secara positif

$0,80 \leq R \leq 1,00$ berarti korelasi kuat secara positif.

2.3 Linier Regresi Berganda

Regresi linier berganda merupakan proses analisa hubungan matematika dalam bentuk suatu persamaan antara variabel peubah respon (dependen) dengan lebih dari satu faktor yang mempengaruhi lebih dari satu predaktor (independ).

Tujuan analisa regresi linier berganda adalah untuk mengukur intensitas hubungan antara dua variabel atau lebih dan memuat perkiraan nilai Y atas nilai X. Persamaan umum model linier regresi berganda sebagai berikut.

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k + \varepsilon_i \quad (3)$$

Keterangan:

Y = Variabel tak bebas (dependen)

b_0, \dots, b_k = Koefisien regresi (slop)

X_1, \dots, X_k = Variabel bebas (independ)

ε_i = Kesalahan pengganggu

2.4 MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan pengukuran rata-rata presentase kesalahan absolut. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan presentase kesalahan hasil perkiraan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Secara matematis, MAPE dinyatakan pada persamaan (4).

$$MAPE = \left(\frac{100}{n}\right) \sum \left| X_t - \frac{F_t}{X_t} \right| \quad (4)$$

Keterangan:

- X_t = Nilai Riil pada periode ke t
- F_t = Nilai perkiraan pada periode ke t
- n = Jumlah periode perkiraan

3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Adapun metode pada pengolahan data yang digunakan pada penelitian ini adalah pada Gambar 1. Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, diantaranya:

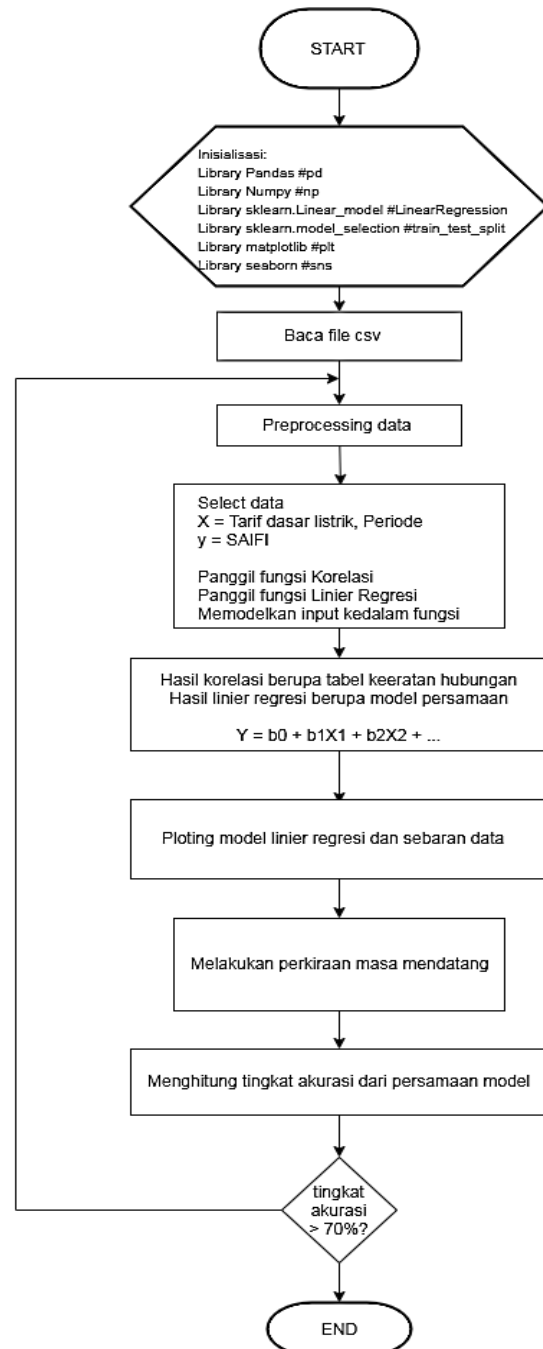
- Pengumpulan Data: Pada tahap ini data dikumpulkan dari kantor PLN wilayah kerja Bintaro. Ditahap ini data yang telah dikumpulkan sebelumnya dilakukan seleksi dan pemilahan agar sesuai dengan data yang diinginkan.
- Pengolahan Data Tahap Pertama: Didalam tahap ini data dianalisis dengan metode statistik pada software Python.
- Penggunaan Metode yang Diusulkan: Didalam tahap ini setelah data dianalisis secara statistik maka selanjutnya data diakan diolah dengan menggunakan metode Korelasi dan Linier Regresi Berganda.
- Pengujian kedua metode yang sebelumnya sudah dilakukan dengan mengukur tingkat akurasi.

4. PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini didapatkan data-data seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi data perhitungan
Tarif Dasar Listrik Rumah Tangga 1300 VA di wilayah Kerja Ciputat
Tarif (Rp/kWh) / SAIFI

| Bulan Ke | 2016 | | 2017 | | 2018 | | 2019 | |
|----------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| | Tarif | SAIFI | Tarif | SAIFI | Tarif | SAIFI | Tarif | SAIFI |
| 1 | 1409,16 | 0,096 | 1467,28 | 0,243 | 1467,28 | 0,386 | 1467,28 | 0,166 |
| 2 | 1392,12 | 0,078 | 1467,28 | 0,391 | 1467,28 | 0,561 | 1467,28 | 0,367 |
| 3 | 1355,29 | 0,131 | 1467,28 | 0,626 | 1467,28 | 0,836 | 1467,28 | 0,458 |
| 4 | 1342,98 | 0,107 | 1467,28 | 1,140 | 1467,28 | 1,029 | 1467,28 | 0,627 |
| 5 | 1353,45 | 0,101 | 1467,28 | 1,354 | 1467,28 | 1,202 | 1467,28 | 0,792 |
| 6 | 1364,86 | 0,335 | 1467,28 | 1,653 | 1467,28 | 1,323 | 1467,28 | 0,931 |
| 7 | 1412,66 | 0,250 | 1467,28 | 4,129 | 1467,28 | 1,495 | 1467,28 | 1,265 |
| 8 | 1410,12 | 0,399 | 1467,28 | 4,725 | 1467,28 | 1,826 | 1467,28 | 1,517 |
| 9 | 1457,72 | 0,493 | 1467,28 | 5,467 | 1467,28 | 2,223 | 1467,28 | 1,742 |
| 10 | 1459,74 | 0,187 | 1467,28 | 5,740 | 1467,28 | 2,865 | 1467,28 | 1,897 |
| 11 | 1461,80 | 0,329 | 1467,28 | 5,941 | 1467,28 | 3,380 | 1467,28 | 2,066 |
| 12 | 1472,72 | 0,630 | 1467,28 | 6,082 | 1467,28 | 3,468 | 1467,28 | 2,200 |



Gambar 1. Diagram alir metode penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder yang diambil dari kantor PLN wilayah kerja Bintaro. Setelah melakukan pengumpulan data, dilakukan penyeleksian data, dan ditransformasikan kedalam bentuk yang diinginkan sehingga dapat dilakukan persiapan dalam pembuatan model.

Dari data yang tertera pada tabel 1, dilakukan pengolahan data pertama yaitu, analisa statistik dengan menggunakan software Python untuk

mengetahui nilai *mean*, kuartil, dan *standard deviation* seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengolahan data pertama

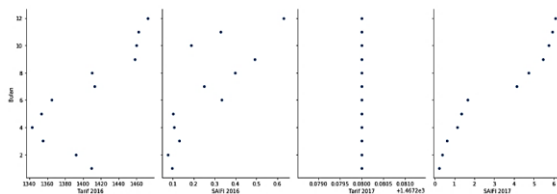
| | Tarif 2016 | SAIFI 2016 | Tarif 2017 | SAIFI 2017 | Tarif 2018 | SAIFI 2018 | Tarif 2019 | SAIFI 2019 |
|-------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| count | 12.000.000 | 12.000.000 | 12.00 | 12.000.000 | 12.00 | 12.000.000 | 12.00 | 12.000.000 |
| mean | 1.407.718.333 | 0.261732 | 1467.28 | 3.124.756 | 1467.28 | 1.715.740 | 1467.28 | 1.169.464 |
| std | 47.052.880 | 0.178793 | 0.00 | 2.408.865 | 0.00 | 1.054.982 | 0.00 | 0.707271 |
| min | 1.342.980.000 | 0.078548 | 1467.28 | 0.243782 | 1467.28 | 0.386212 | 1467.28 | 0.166238 |
| 25% | 1.362.467.500 | 0.106118 | 1467.28 | 1.012.269 | 1467.28 | 0.981303 | 1467.28 | 0.585393 |
| 50% | 1.409.640.000 | 0.218762 | 1467.28 | 2.891.543 | 1367.28 | 1.409.729 | 1467.28 | 1.098.322 |
| 75% | 1.458.225.000 | 0.351216 | 1467.28 | 5.535.611 | 1467.28 | 2.383.692 | 1367.28 | 1.780.960 |
| max | 1.472.720.000 | 0.630017 | 1467.28 | 6.082.463 | 1467.28 | 3.468.952 | 1467.28 | 2.200.893 |

Setelah didapati informasi dari pengolahan data pertama, selanjutnya dilakukan analisa hubungan korelasi antara tarif dasar listrik terhadap nilai Indeks SAIFI dengan hasil seperti pada Tabel 3.

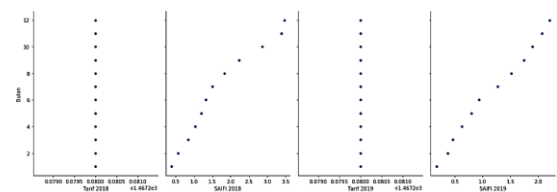
Tabel 3. Hasil korelasi

| | Periode | Tarif | SAIFI |
|---------|----------|----------|-------|
| Periode | 1 | | |
| Tarif | 0,627573 | 1 | |
| SAIFI | 0,235284 | 0,362549 | 1 |

Dari Tabel 3, Nilai korelasi antara variabel nilai indeks SAIFI terhadap tarif dasar listrik sebesar 0,362. Hal ini menunjukkan bahwa variabel nilai indeks SAIFI memiliki hasil hubungan korelasi (keeratn) **sedang** dengan tarif dasar listrik. Gambar 2.a dan Gambar 2.b merupakan sebaran data yang disimulasikan pada software Python.



Gambar 2a. Sebaran data tarif dan indeks SAIFI tahun 2016-2017



Gambar 2b. Sebaran data tarif dan indeks SAIFI tahun 2018-2019

Pada Gambar 2a dan 2b, dapat dilihat sebaran data tarif listrik dengan indeks SAIFI (sumbu x) dalam 1 tahun atau 12bulan (sumbu y) selama 4 tahun. Terdapat keanehan pola pada indeks SAIFI yang dimana disetiap awal tahun nilai indeks SAIFI kembali dimulai dengan rata-rata indeks SAIFI di tahun sebelumnya.

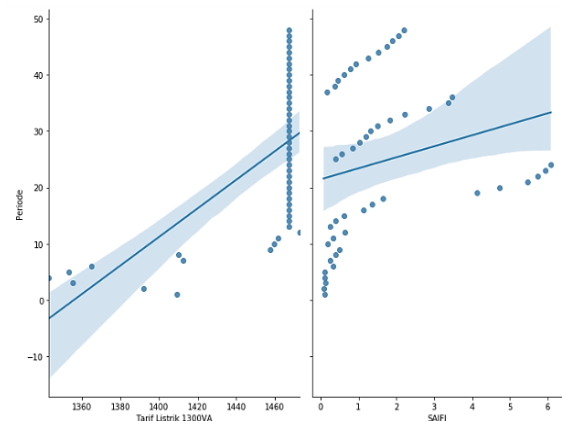
Berdasarkan perhitungan matematis yang dilakukan software Python dengan menggunakan metode linier regresi berganda maka didapat nilai:

$$-23.561131679523143 + [0.00154175 \ 0.01727603]$$

Hasil diatas dimasukan kedalam persamaan (3) sehingga model persamaan matematikanya dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y = -23.561131679523143 + (0.01727603 * X_1) + (0.00154175 * X_2) \quad (5)$$

Dari model yang telah dilakukan training data, dengan X_1 adalah variabel tarif dasar listrik dan X_2 adalah variabel periode dilakukan analisa yang menggunakan regresi linier berganda sebagai berikut, misalnya akan mencari perkiraan nilai Y (indeks SAIFI) dengan $X_1 =$ Tarif dasar listrik sebesar 1467.2, $X_2 =$ Periode waktu ke 50 (Februari 2020) maka, $Y = -23.561131679523143 + (0.01727603 * 1467.2) + (0.00154175 * 50)$. Atau perkiraan nilai indeks SAIFI diperiode waktu ke 50 (februari 2020) saat tarif dasar listrik sebesar 1467.2 adalah 1.863. Tingkat eror dari hasil perkiraan nilai indeks SAIFI terhadap periode dan tarif dasar listrik harga tertentu adalah sebesar 3,67% atau tingkat akurasi sebesar 96,32%. Hasil plotting dari model persamaan (5) ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Sebaran data dan model linier regresi

Pada Gambar 3, dapat dilihat sebaran data tarif listrik dengan indeks SAIFI (sumbu x) dalam periode 48 bulan serta garis lurus yang terdapat pada sebaran data tersebut merupakan model dari persamaan regresi linier berganda.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan berdasarkan hasil penelitian ini sebagai berikut:

- Nilai korelasi antara variabel nilai indeks SAIFI terhadap tarif dasar listrik sebesar 0,362. Hal ini menunjukkan bahwa variabel nilai indeks SAIFI

memiliki hubungan korelasi (keceratan) sedang dengan tarif dasar listrik.

- Tingkat eror dari hasil perkiraan nilai indeks SAIFI terhadap periode dan tarif dasar listrik harga tertentu adalah sebesar 3,67% atau tingkat akurasi sebesar 96,32%.
- Meskipun hubungan keceratan antara indeks nilai SAIFI dengan tarif dasar listrik **sedang** tetapi metode linier regresi dapat digunakan untuk memperkirakan nilai indeks SAIFI secara tepat karena memiliki tingkat akurasi di atas 90%.

Penelitian penting untuk dikembangkan pada parameter peningkatan mutu pelayanan yang terukur lainnya, agar penyesuaian tarif dasar listrik benar-benar untuk meningkatkan mutu pelayanan PT.PLN. Terlebih wilayah Ciputat merupakan area WCS (*Word Class Services*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Husna, J., Pelawi, Z., & Yusniati, Y. (2018). MENENTUKAN INDEKS SAIDI DAN SAIFI PADA SALURAN UDARA TEGANGAN MENENGAH DI PT. PLN WILAYAH NAD CABANG LANGSA. *Buletin Utama Teknik*, 14(1), 13-16.
- [2] S. N. Hidayat And A. Warsito, "Analisis Perbandingan Nilai Saidi (System Average Interruption Durration Index) Dan Saifi (System Average Interruption Frequency Index) Pln Apj Purwokerto Tahun 2014, 2015 Dan 2016 Dengan Standar Spln 1985," Pp. 2014–2018, 2016.
- [3] A. Fatoni, R. S. Wibowo, And A. Soeprijanto, "Analisa Keandalan Sistem Distribusi 20 Kv PT. PLN Rayon Lumajang Dengan Metode FMEA (Failure Modes and Effects Analysis)," Vol. 5, No. 2, Pp. 462–467, 2016.
- [4] "2015_Permen ESDM No. 09 Tahun 2015 Tentang Perubahan Atas Permen ESDM 31 Th 2014 Tentang TTL Yang Disediakan Oleh PLN.Pdf."
- [5] C. Ji, C. No, R. Pahoman, And B. Lampung, "Wicaksono: Rancang Bangun Alat Penghitung Biaya 37," Vol. 1, No. September, Pp. 37–41, 2007.
- [6] Tamura, H., & Tanno, K. (2008). Midpoint Validation Method for Support Vector Machine with Margin Adjustment Technique. *The 3rd Intetnational Conference on Innovative Computing Information*, 1-4.
- [7] Sapuro, A, & Purwanggono, B. (2016). PERAMALAN PERENCANAAN PRODUKSI SEMEN DENGAN MEODE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA PT. SEMEN INDONESIA. *Industrial Engineering Online Journal*, 5(4)