

p.ISSN 2303-212X
e.ISSN 2503-5398

Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

JURNAL
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 10

NOMOR 2

HAL.: 79 - 151

JULI 2022

JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

Jurnal Desiminasi Teknologi adalah jurnal yang memuat artikel dan karya ilmiah hasil penelitian dosen dan atau mahasiswa Fakultas Teknik yang diterbitkan secara periodik 2 (dua) kali per tahun oleh Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Pengarah:

1. Ketua Pengurus Yayasan Pendidikan Nasional Tridinanti
2. Rektor Universitas Tridinanti Palembang (UTP)
3. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat UTP

Penanggung jawab:

Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang

Penyunting Ahli:

1. Dr. Ir. Hj. Faridatul Mukminah, M.Sc. Agr. (Universitas Tridinanti Palembang)
2. Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc. (Institut Teknologi Sepuluh November)
3. Prof. Dr. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc. (Universitas Sriwijaya)
4. Prof. Dr. Ir. Indarto, DEA. (Universitas Gadjah Mada)
5. Dr. Ir. Berkah Fajar TK. (Universitas Diponegoro)
6. Prof. Dr. Ir. Erika Buchari, MSc. (Universitas Sriwijaya)
7. Prof. Ir. Totok Roesmanto, M.Eng. (Universitas Diponegoro)
8. Prof. Dr. Ir. Erry Yulian Tribblas Adesta, MSc. (Universitas Gunadarma)

Ketua Dewan Penyunting:

Dr. Ir. Hj. Faridatul Mukminah, M.Sc. Agr.

Anggota Dewan Penyunting:

1. Ir. H. Suhardan MD, MS. Met.
2. Ir. Bahder Djohan, M. Sc.
3. Ir. H. Yuslan Basir, MT.
4. Dr. Ir. H. Ibnu Aziz, MT. Ars.
5. Ir. Sofwan Hariady, MT.
6. Ir. Abdul Muin, MT.

Redaksi Pelaksana:

1. Irnanda Pratiwi, ST. MT.
2. Andy Budiarto, ST.MT.
3. Ir. Madagaskar, MT.
4. Ir. Yasmid, MM. MT.
5. Devie Oktarini, ST. M. Eng.
6. Ir. H. Herman Ahmad, MT.
7. Ani Firda, ST. MT.

Alamat Redaksi:

Jl. Kapten Marzuki No. 2446 Kamboja Palembang 30129 Telp/Fax : (0711) 357526 / (0711) 357526
email : jurnal-destek@univ-tridinanti.ac.id Website : www.univ-tridinanti.ac.id

JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

VOLUME 10 NOMOR 2

p-ISSN 2303-212X

e-ISSN 2503-5398

JULI 2022

DAFTAR ISI

Halaman

STUDI LAJU KOROSI PADA BAJA PADUAN RENDAH YANG MENGALAMI PERLAKUAN BENDING DI DALAM LINGKUNGAN AIR LAUT <i>R. Kohar, Sofwan Hariady, M. Amin Fauzie (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	79 – 83
PENGARUH WAKTU PELAKSANAAN PEKERJAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE PDM DAN PERT (STUDI KASUS PEMBANGUNAN RUMAH DR. RICHARD LEE, MARS, AAM) <i>Krisno Hidayat Harahap, Hermanto MZ, Faizah Suryani, Tolu Tamalika (Dosen Teknik Industri UTP)</i>	84 – 95
ANALISA PROBABILITAS PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI ANTARA SEPEDA MOTOR DENGAN ANGKUTAN UMUM <i>Yules Pramona Z., Wartini, Hariman Al Faritzie (Dosen Teknik Sipil UTP)</i>	96 – 101
PERANCANGAN ALAT UKUR UJI KONDUKTIVITAS TERMAL BAHAN LABORATORIUM FENOMENA DASAR PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN <i>Abdul Muin, Madagaskar, M. Lazim, Sukarmansyah (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	102 – 107
MANIPULASI SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA KARBON MENENGAH DENGAN METODE ISOTHERMAL ANNEALING <i>Sasut Analar Valianta, Suhardan (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	108 – 112
PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BANGUNAN DENGAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) DAN PERIOD ORDER QUANTITY (POQ) PADA CV. RAKA JAYA PALEMBANG <i>M. Rizki Ramadhani, Azhari, Hermanto MZ, Togar P.O. Sianipar (Dosen Teknik Industri UTP)</i>	113 – 123
PENGARUH PENAMBAHAN CANGKANG TELUR TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON <i>Indra Syahrul Fuad (Dosen Teknik Sipil UTP)</i>	124 – 129
PERAMALAN PRODUKSI LISTRIK DI PLTGU 1 ULPL KERAMASAN MENGGUNAKAN METODE SINGLE MOVING AVERAGE <i>Sisnayati, Selvia Aprilyanti, Arif Nurrahman, Rachmawati Apriani (Dosen Teknik Kimia Univ. Taman Siswa)</i> ...	130 – 134
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENDINGIN AIR AQUASCAPE DENGAN KAPASITAS AIR 10 LITER <i>M. Amin Fauzie, M. Ali, Hermanto Ali, Rita Maria Veranika, Redi Darmawan (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	135 – 143
AUDIT ENERGI LISTRIK PADA SISTEM KELISTRIKAN <i>Letifa Shintawaty, Herman Ahmad, Harry Gunawan (Dosen Teknik Elektro UTP)</i>	144 – 151

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, atas berkah dan rahmat-Nya sehingga jurnal ilmiah *Desiminasi Teknologi* dapat dikenal pada lingkungan Fakultas Teknik dan civitas akademika teknik di seluruh Indonesia.

Jurnal *Desiminasi Teknologi* disusun dari berbagai penelitian dan kajian dosen dan atau mahasiswa internal Fakultas Teknik UTP dan dosen atau mahasiswa dari fakultas Teknik di luar Universitas Tridinanti Palembang yang memiliki penelitian untuk dipublikasikan. Jurnal ini terdiri dari berbagai rumpun ilmu teknik, diantaranya: Teknik Sipil, Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Industri, Arsitektur dan teknik lainnya.

Pada edisi kali ini, Jurnal Desiminasi Teknologi telah memasuki terbitan Volume 10 Nomor 2 edisi Juli 2022, dan kami beritahukan juga bahwa Jurnal Desiminasi Teknologi telah terdaftar secara elektronik dengan nomor e.ISSN 2503-5398.

Segala kritik dan saran yang bersifat membangun, sangat kami harapkan untuk perbaikan penulisan jurnal ini di masa mendatang dan kepada semua pihak yang ikut terlibat dalam proses penerbitan jurnal ini, kami ucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya.

Palembang, Juli 2022

Redaksi

PERAMALAN PRODUKSI LISTRIK DI PLTGU 1 ULPL KERAMASAN MENGUNAKAN METODE *SINGLE MOVING AVERAGE*

*Sisnayati*²², *Selvia Aprilyanti*²³, *Arif Nurrahman*²⁴, *Rachmawati Apriani*²⁵

Email korespondensi: rachmawatiapriani46@gmail.com

Abstrak: Peramalan sangat penting sekali, karena merupakan landasan kerja bagi perusahaan yang memiliki proses produksi secara terus-menerus maupun yang memiliki proses produksi terputus-putus. Energi listrik dihasilkan melalui pembangkit-pembangkit listrik yang ada di pusat tenaga listrik. Di Indonesia sendiri sebagian besar pusat pembangkit dikelola oleh PT. PLN (Persero). Pada penelitian ini membahas tentang perbandingan metode peramalan produksi listrik dalam rangka untuk menentukan produksi listrik yang dihasilkan oleh PT.PLN. Metode *Single Moving Average (MA)* dan *Single Exponential Smoothing (SES)* yang digunakan dalam perbandingan metode ini dimana, metode yang memiliki nilai error/ MAPE yang paling kecil akan sangat bagus digunakan untuk menghasilkan peramalan yang akurat dan presisi. Perhitungan pada penelitian ini menggunakan data produksi pada PLTGU 1 ULPL KERAMASAN pada bulan Januari – Desember 2021. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Penyimpangan (ERROR) dalam peramalan hasil produksi listrik pada PLTGU 1 ULPL keramasan PT.PLN (persero) dengan metode *Moving Average* 3 bulanan yaitu untuk *mean absolute error* sebesar 86.522 MWh dan untuk *mean squared error* sebesar -4763212925 MWh. Sedangkan 5 Bulanan menunjukkan *mean absolute error* sebesar 91.249 MWh dan untuk *mean squared error* sebesar 6.481.781.117 MWh.

Kata kunci: listrik, *moving average*, peramalan, *single exponential smoothing*

Abstract: Forecasting is very important, because it is the basis of work for companies that have continuous production processes or those that have intermittent production processes. Electrical energy is generated through power plants in the power plant. In Indonesia alone, most of the power plants are managed by PT. PLN (Persero). This study discusses the comparison of forecasting methods for electricity production in order to determine the electricity production produced by PT. PLN. The *Moving Average (MA)* and *Single Exponential Smoothing (SES)* methods are used in the comparison of this method where the method with the smallest error/MAPE value will be very good to use to produce accurate and precise forecasts. The calculations in this study use production data at PLTGU 1 ULPL KERAMASAN in January - December 2021. The results show that the deviation (ERROR) in forecasting electricity production at PLTGU 1 ULPL Keramasan PT. PLN (Persero) with the 3-month *Moving Average* method, namely for the *mean absolute error* of 86.522 MWh and for the *mean squared error* of -4763212925 MWh. Meanwhile, 5 Months shows the *mean absolute error* of 91,249 MWh and the *mean squared error* of 6,481,781,117 MWh.

Keywords: electric, *moving average*, forecasting, *single exponential smoothing*

²²Dosen Program Studi Teknik Kimia, Universitas Taman Siswa Palembang.

²³ Dosen Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tridinianti Palembang.

²⁴Dosen Program Studi Teknik Pengolahan Migas, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas Cepu.

²⁵Dosen Program Studi Teknik Pengolahan Pulp dan Kertas, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi dan Sains Bandung.

PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan paling penting bagi masyarakat Indonesia di era Globalisasi ini. Kebutuhan dan tuntutan tersedianya energi listrik yang cukup dengan jumlah yang tinggi merupakan kewajiban untuk saat ini. Bidang industri dan pusat kegiatan masyarakat seperti perkantoran, sekolah, rumah ibadah, pusat perbelanjaan, rumah sakit dan lain-lain menjamin kebutuhan energi listrik di masyarakat yang akan terus meningkat lebih besar, secara handal dan terjamin.

Energi listrik dihasilkan, melalui pembangkit-pembangkit listrik yang ada di pusat tenaga listrik. Di Indonesia sendiri sebagian besar pusat pembangkit dikelola oleh PT. PLN (Persero).

Biasanya permintaan produk perusahaan dipengaruhi oleh adanya pemasaran dan distributor. Karena dengan adanya pemasaran dan distributor maka produk dapat sampai kepada konsumen, sehingga diketahui tingkat permintaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan perusahaan, serta diketahui apakah ada peningkatan atau penurunan permintaan terhadap produk perusahaan. Untuk menentukan besarnya permintaan yang dapat menunjukkan peningkatan atau penurunan produksi tersebut, maka diperlukan peramalan permintaan untuk bulan yang akan datang dengan melihat data produksi produk yang lalu.

Peramalan sangat penting sekali, karena merupakan landasan kerja bagi perusahaan yang memiliki proses produksi secara terus-menerus maupun yang memiliki proses produksi terputus-putus. Peramalan untuk perusahaan yang mempunyai proses produksi terus-menerus adalah merupakan kegiatan program kerja. Peramalan untuk perusahaan yang mempunyai proses produksi terputus-putus tidak dipergunakan secara langsung hal ini disebabkan produk tersebut tergantung dari pesanan.

Ada beberapa pendapat para ahli mengenai peramalan, yaitu :

1. Peramalan yaitu perhitungan yang objektif dan dengan menggunakan data-data masa lalu, untuk menentukan sesuatu di masa yang akan datang.
2. Peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu, dan

lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa.

3. Peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat.
4. Peramalan adalah memprakirakan sesuatu yang akan terjadi.
5. Peramalan (*Forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memprakirakan
6. kejadian di masa depan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di PLTGU 1 Keramasan PT. PLN (PERSERO) Unit Pelaksanaan Pengendalian Pembangkitan Keramasan, Unit Pelayanan Pusat Listrik Keramasan.

Proses penelitian ini adalah untuk Menganalisis sistem turbin gas, serta membandingkan efisiensi sistem turbin gas secara desain maupun operasi. Metode yang digunakan adalah studi kasus. Metode studi kasus adalah untuk menemukan ide-ide baru mengenai hubungan antara variabel yang kemudian di uji lebih mendalam dalam penelitian eksploratif.

1. Sumber Data

Data - data yang digunakan dalam analisa perhitungan ini adalah data yang diperoleh dari survei lapangan di PT. PLN (PERSERO) Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Keramasan, Unit Pelayanan Pusat Listrik Keramasan meliputi data desain serta operasional dari turbin gas, buku pedoman turbin gas, serta publikasi dari internet sebagai parameter universal.

2. Pengolahan Data

Ada beberapa metode yang digunakan untuk perhitungan ramalan, diantaranya adalah:

a. *Single Exponential Smoothing*

Metode *Single Exponential Smoothing* adalah metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai observasi yang lebih tua. Yaitu nilai yang lebih baru diberikan bobot yang relatif lebih besar dibanding nilai observasi yang lebih lama. Metode ini memberikan sebuah pembobotan eksponensial rata-rata bergerak dari semua nilai observasi sebelumnya. Pada metode

ini tidak dipengaruhi oleh trend maupun musim (Diana, K.S. 2013).

Menurut T. Hani Handoko (2011), *Exponential Smoothing* adalah suatu tipe teknik peramalan rata-rata bergerak yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot atau timbangan lebih besar dalam rata-rata bergerak.

Rumus yang dipakai dalam perhitungan *exponential smoothing* adalah:

$$\text{Rumus : } St+1 = aXt + (1 - a)$$

Dimana: $St + 1$ = Nilai ramalan untuk periode berikutnya.

a = Konstanta penulisan (0,1/0,5/0,9).

Xt = Data pada periode t .

St = Nilai penulisan yang lama atau rata-rata yang dimuluskan hingga periode $t-1$.

b. Single moving average

Single Moving Average adalah salah satu metode peramalan bisnis yang sederhana dan sering digunakan untuk memperkirakan kondisi pada masa yang akan datang dengan menggunakan kumpulan data- data masa lalu (data –data histories)

Metode ini cocok dipakai untuk melakukan peramalan berdasarkan ketersediaan data historis yang keadaannya rendah karena metode ini memakai asumsi bahwa data peluang keberulangan setiap kejadian di masa mendatang adalah sama. (Hamid dan Nurjamuddin, 2014). Secara matematis rumus fungsi peramalan metode ini adalah

$$\text{Rumus : } Fi + 1 = \frac{Di+Di-1+\dots+(-N+1)}{N}$$

Keterangan :

Di = *actual demand* pada periode i

$Fi+1$ = *forecast demand* pada periode $i+1$

N = Banyak data yang dirata – ratakan

Metode peramalan (*forecasting*) adalah estimasi untuk suatu nilai atau karakteristik di saat mendatang berdasarkan nilai masa lalu . Selain pesanan yang telah diterima peramalan permintaan diperlukan oleh suatu perusahaan sebagai dasar perencanaan produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil produksi listrik pada PLTGU 1 ULPL kemasam PT.PLN (persero).

Tabel 1. Data Hasil Produksi listrik pada PLTGU 1 ULPL keramasan

Bulan	Jumlah Produksi (MWh)
Januari	323.940
Februari	228.937
Maret	442.620
April	278.781
Mei	204.664
Juni	152.587
Juli	323.786
Agustus	164.830
September	148.478
Oktober	257.537

1. Metode *Single Moving Average* 3 Bulanan

Metode *Single Moving Average* 3 Bulanan yaitu : melakukan peramalan dengan dasar data bulan sebelumnya. Untuk itu diperlukan minimal 3 data periode sebelumnya. Metode ini dilakukan dengan cara menjumlahkan ketiga data, kemudian dibagi dengan angka 3 (...../.....).

$$\text{Rumus: } Fi + 1 = \frac{Di+Di-1+\dots+(-N+1)}{N} \quad (1)$$

Keterangan :

Di = *actual demand* pada periode i

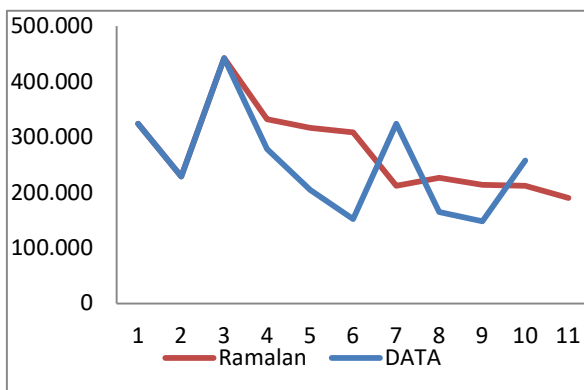
$Fi+1$ = *forecast demand* pada periode $i+1$

N = Banyak data yang dirata – ratakan

Tabel 2. Peramalan Hasil Produksi listrik pada PLTGU 1 ULPL keramasan dengan Metode *Single Moving Average* 3 Bulanan

Bulan	Jumlah Produksi (MWh)	Peramalan Produksi (MWh)
Januari	323.940	-
Februari	228.937	-
Maret	442.620	-
April	278.781	331.832
Mei	204.664	316.779
Juni	152.587	308.688
Juli	323.786	212.011
Agustus	164.830	227.012
september	148.478	213.734
Oktober	257.537	212.365
November	-	190.282

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa peramalan menggunakan *metode single moving average* 3 bulanan dapat dimulai pada bulan keempat yaitu bulan April karena pada bulan Januari, Febuari, dan Maret digunakan sebagai dasar dalam menentukan peramalan hasil produksi listrik di PLTGU 1 .



Gambar 1. Grafik Peramalan Hasil Produksi listrik pada PLTGU 1 ULPL keramasan 3 bulan menggunakan metode *single moving average*

Penyimpangan (ERROR) dalam peramalan hasil produksi listrik pada PLTGU 1 ULPL keramasan PT.PLN (persero) dengan metode *Moving Average* 3 yaitu untuk *mean absolute error* sebesar 86.522 MWh dan untuk *mean squared error* sebesar -4763212925 MWh.

2. Metode *Single Moving Average* 5 Bulanan

Metode *Single Moving Average* 5 Bulanan yaitu : melakukan peramalan dengan dasar data bulan sebelumnya. Untuk itu diperlukan minimal 5 data periode sebelumnya. Metode ini dilakukan dengan cara menjumlahkan ketiga data, kemudian dibagi dengan angka 5.

$$\text{Rumus : } F_{i+1} = \frac{D_i + D_{i-1} + \dots + D_{i-4}}{5}$$

Keterangan :

D_i = actual demand pada periode i

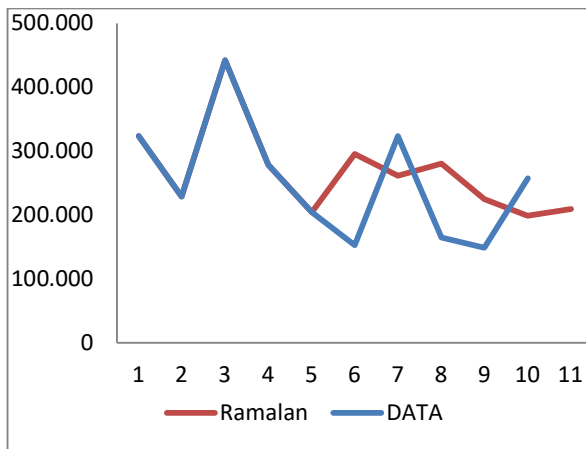
F_{i+1} = forecast demand pada periode i+1

N = Banyak data yang dirata – ratakan

Tabel 3. Peramalan Hasil produksi dengan Metode *Single Moving Average* 5 Bulanan.

Bulan	Jumlah Produksi (MWh)	Peramalan Produksi (MWh)
Januari	323.940	-
Februari	228.937	-
Maret	442.620	-
April	278.781	-
Mei	204.664	-
Juni	152.587	295.788
Juli	323.786	261.518
Agustus	164.830	280.488
September	148.478	224.930
Oktober	257.537	198.869
November	-	209.444

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa peramalan menggunakan *metode single moving average* 5 bulanan dapat dimulai pada bulan keempat yaitu bulan April karena pada bulan Januari, Febuari, dan Maret digunakan sebagai dasar dalam menentukan peramalan hasil produksi listrik di PLTGU 1 .



Gambar 2. Grafik Peramalan hasil produksi listrik pada Pltgu 1 ULPL keramasan 5 bulan menggunakan metode *single moving average*

Penyimpangan (*Error*) dalam peramalan hasil produksi listrik pada PLTGU 1 ULPL keramasan PT.PLN (persero) dengan metode *Moving Average* 5 Bulanan pada PT.PLN (persero) yaitu untuk *mean absolute error* sebesar 91.249 MWh dan untuk *mean squared error* sebesar 6.481.781.117 MWh.

SIMPULAN

Berdasarkan perhitungan peramalan hasil produksi Listrik di PT. PLN (Persero) UPDK (Unit Pelaksanaan Pengendalian Pembangkitan) Keramasan ULPL (Unit Layanan Pusat Listrik) Keramasan dengan menggunakan metode *single moving average* 3 bulanan pada bulan Oktober adalah 212.365 MWh dan bulan November 2020 adalah 190.282 MWh.

Berdasarkan perhitungan peramalan hasil produksi Listrik di PT. PLN (Persero) UPDK (Unit Pelaksanaan Pengendalian Pembangkitan) Keramasan ULPL (Unit Layanan Pusat Listrik) Keramasan dengan menggunakan metode *single moving average* 5 bulanan pada bulan Oktober adalah 198.869 MWh dan bulan November 2020 adalah 209.444 MWh.

DAFTAR PUSTAKA

Basri, Santoso, Analisis Eksergi Pada Siklus Turbin Gas Sederhana 14 Mw Instalasi Pembangkit Tenaga Keramasan

Palembang, Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) ke-9, Universitas Sriwijaya, Palembang, 2010.

Ansori, N. (2013) *Sistem Perawatan Terpadu Integrated Maintenance System*. Yogyakarta:Graha Ilmu.

Boyce, Gas Turbine engineering handbook second edition, American Society of Mechanical Engineers, 2001. Çengel, Y. A., dan Boles, M. A. 2005.

Fitria, Audit Energi pada Gas Turbin Generator (GTG) untuk Produksi Energi Listrik (studi kasus di PT.Petrokimia), ITS Paper, Institut Teknologi Sepuluh November Sura4(1), 1. <https://doi.org/10.24198/Cna.V4.N1.1041>

PT. PLN (Persero) (2021). *Laporan Maintenance Outage PLTGU#2 Keramasan UPDK (Unit Pelaksanaan Pengendalian Pembangkitan) Keramasan ULPL (Unit Layanan Pusat Listrik) Keramasan*.

Rachman, R. (2018). Penerapan metode moving average dan exponential smoothing pada peramalan produksi industri garment. *Jurnal Informatika*, 5(2), 211-220.

Sinaga, H. D. E., & Irawati, N. (2018). Perbandingan double moving average dengan double exponential smoothing pada peramalan bahan medis habis pakai. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 4(2), 197-204.

Yuniastari, N. L. A. K., & Wirawan, I. W. W. (2014). Peramalan Permintaan Produk Perak Menggunakan Metode Simple Moving Average Dan Exponential Smoothing. *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, 9(1), 97-106.