

Studi Peramalan Beban PT. PLN (Persero) APJ Jember Dengan Menggunakan Metode *Backward Propagation Neural Network* dan Teknik *Participatory Prospective Analysis*

Wahyu Septiyan Kurniadi

wahyuseptiyankurniadi@gmail.com

Teknik Elektro, Universitas Jember.

Bambang Sri Kaloko

bambangsrikaloko@yahoo.com

Teknik Elektro, Universitas Jember.

Triwahju Hardianto

triwahju.teknik@unej.ac.id

Teknik Elektro, Universitas Jember.

Abstrak

Diperlukannya suatu sistem peramalan yang akurat sangat dibutuhkan dalam perencanaan pertumbuhan energi listrik di Indonesia yang mayoritas pembangkitan energi listrik masih menggunakan bahan bakar fosil dengan total 85,05% dari keseluruhan energi yang dihasilkan hingga Mei 2020. Dengan peramalan dapat diketahui kapan waktu yang tepat untuk penambahan kapasitas dari jaringan transmisi, distribusi dan sistem pembangkitan energi listrik. Pertumbuhan energi listrik di Indonesia juga dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk dan perekonomian. Untuk mengetahui pertumbuhan beban di Kabupaten Jember digunakan jaringan saraf tiruan dengan metode *Backward Propagation Neural Network* dan teknik *Participatory Prospective Analysis* yang menggunakan variabel berupa pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan perekonomian Kabupaten Jember. Adapun didapat dari hasil pelatiha berupa nilai *error* sistem sebesar 0.0098012% dengan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 2,649% dimana nilai *error* terkecil sebesar -0.00372% pada bulan Mei 2020 dan nilai *error* terbesar sebesar 20.189% pada bulan Oktober 2018. Didapat juga hasil peramalan beban pada tahun 2021 dari bulan Januari 2021 sampai dengan bulan Mei 2021 dengan nilai *error* total sebesar 19,2% dengan selisih beban terbesar pada bulan Januari sebesar 51.177.681,23 Watt dan terkecil pada bulan Mei sebesar 5.832.254,501 Watt.

Kata Kunci — *Backward Propagation Neural Network*, *Participatory Prospective Analysis*, Pertumbuhan Energi Listrik.

Abstract

The need for an accurate forecasting system is urgently needed in planning the growth of electrical energy in Indonesia, where the majority of electrical energy generation still uses fossil fuel with a total of 85.05% of the total energy produced until May 2020. With forecasting it can be known when the right time is to increase capacity of the transmission, distribution and generation system of electrical energy. The growth of electrical energy in Indonesia is also influenced by population and economic growth. To determine the load growth in Jember Regency, an artificial neural network is used with the *Backward Propagation Neural Network* method and the *Participatory*

Prospective Analysis technique that uses variables in the form of population growth and economic growth in Jember Regency. As for the results obtained from the training in the form of a system error value of 0.0098012% with a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value of 2.649% where the smallest error value is -0.00372% in May 2020 and the largest error value is 20.189% in October 2018. Also obtained the results of load forecasting in 2021 from January 2021 to May 2021 with a total error value of 19.2% with the largest load difference in January of 51,177,681.23 Watts and the smallest in May of 5,832,254,501 Watts.

Keywords — *Backward Propagation Neural Network*, *Electrical Energy Growth*, *Participatory Prospective Analysis*.

I. PENDAHULUAN

Semakin cepat pertumbuhan negara Indonesia dari negara berkembang menuju negara maju maka akan semakin besar juga kebutuhan energi listrik kedepannya baik di sektor rumah tangga, bisnis, pariwisata, industri, pendidikan, dan sektor penunjang lainnya. Kebanyakan energi listrik yang dibutuhkan oleh negara ini sebagian besar masih menggunakan energi fosil berupa batu bara 63,92%, BBM 3,05% dan gas bumi 18,08% dengan total 85,05% dari total energi yang dihasilkan hingga Mei 2020 sedangkan hanya sekitar 14,95% dari total energi tersebut yang berasal dari energi terbarukan seperti surya, air dan angin (Ridwan Nanda Mulyana, 2020). Oleh karena itu diperlukan perencanaan prediksi mengenai kebutuhan listrik yang akan dibutuhkan beberapa tahun mendatang agar suplai listrik tidak terganggu dan tidak terjadi pemborosan sumber daya tidak terbarukan dalam pembangkitan listrik guna memenuhi kebutuhan listrik berbagai sektor di negeri ini.

Semakin tingginya pertumbuhan penduduk di Indonesia akan berdampak pada pertumbuhan ekonomi yang kemudian akan berdampak pada meningkatnya kebutuhan energi listrik pada tiap tahunnya. Indonesia mengalami pertumbuhan jumlah pelanggan kebutuhan listrik tiap tahunnya rata-rata

sebesar 3 juta tiap tahunnya. Pertumbuhan jumlah pelanggan tersebut terjadi paling besar pada sektor rumah tangga yaitu sekitar 2,8 juta pelanggan per tahun, dengan sektor bisnis sebesar 134 ribu pelanggan per tahun, sektor publik rata-rata 70 ribu pelanggan per tahun dan sektor industri rata-rata 1800 pengaggan rata-rata per tahun (Pamudji, 2014: 28).

Dengan peningkatan jumlah pelanggan yang signifikan pada tiap tahunnya hal tersebut membuat kebutuhan energi listrik yang digunakan untuk menyokong pengguna energi listrik akan meningkat juga, oleh karena itu PT. PLN harus dapat memperkirakan kapan kebutuhan energi listrik akan mencapai baratasan kapasitas produksi energi dan transmisi listrik sehingga PT. PLN dapat merencanakan kedepan tentang proyek-proyek penambahan kapasitas pembangkitan energi listrik secara terencana. Karena itu sangat penting dibuat gambaran tentang kebutuhan energi listrik yang ada di Indonesia untuk masa yang akan datang dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi.

Wilayah Jawa-Bali merupakan wilayah yang mendominasi kebutuhan energi listrik nasional, karena sebagai pusat perekonomian dan pemerintahan. Jawa Timur menduduki urutan kedua setelah Jawa Barat dalam kebutuhan energi listrik tertinggi, dengan energi terjual sebesar 24.018,09 GWh (15,20%) pada tahun 2011. Sektor industri berkontribusi paling besar dalam penjualan energi listrik di Jawa Timur, yaitu sebesar 10.609,40 GWh, disusul oleh sektor rumah tangga sebesar 9.085,38 GWh, sektor bisnis sebesar 2.929,84 GWh, sektor sosial sebesar 622,20 GWh, sektor gedung kantor pemerintahan sebesar 246,92 GWh, dan sektor penerangan jalan umum sebesar 524,96 GWh (Sekretariat Perusahaan PT. PLN (Persero), 2011: 7).

Pada dasarnya ramalan merupakan dugaan atau perkiraan mengenai terjadinya suatu kejadian atau peristiwa di waktu yang akan datang. Perkiraan kebutuhan energi listrik tidak saja diperlukan sebagai data masukan bagi proses perencanaan pembangunan suatu sistem kelistrikan, tetapi juga diperlukan untuk pengoperasian sistem tenaga listrik dalam penyediaan energi yang sesuai dengan kebutuhan. Untuk memperkirakan kebutuhan energi listrik jangka panjang dibagi dalam lima sektor, yaitu sosial, rumah tangga, bisnis, industri, dan publik (Hardi, 1998).

Metode *Backward Propagation Neural Network* merupakan salah satu metode machine learning yang sesuai untuk analisis data kualitatif (data biner). *Backward Propagation Neural Network* ini digunakan untuk mendapatkan akurasi yang tinggi dari hasil analisis. Akurasi yang tinggi dapat diperoleh dengan menggunakan algoritma *backward propagation*.

Participatory Prospective Analysis merupakan suatu studi tentang kemungkinan – kemungkinan yang terjadi di masa depan. teknik ini menggunakan partisipasi sebagai langkah untuk merumuskan variabel dan skenario strategis yang bisa ditempuh. PPA ini sifatnya sangat kualitatif serta variabel yang digunakan dalam PPA dibagi menjadi 3 situasi pesimis (A), moderat (B), dan optimis (C).

II. METODE PENELITIAN

A. Pengambilan Data

Data yang digunakan sebagai data pelatihan dan peramalan adalah data beban milik PT. PLN (Persero) APJ Jember yaitu berupa data beban puncak dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2020 sebagai data pelatihan dan beban puncak pada tahun 2021 dari bulan Januari sampai dengan bulan Mei digunakan sebagai data peramalan. Ada pula variabel yang digunakan pada pelatihan dan peramalan yaitu data kependudukan dan perekonomian Kabupaten Jember.

Dilakukan pula asumsi data kependudukan dan perekonomian untuk tahun 2021 sampai dengan 2025 berdasarkan data yang didapat dan tren yang terjadi dilapangan serta prediksi para ahli di bidangnya. Dari data tersebut dibuat skenario berdasarkan prediksi yang sudah dilakukan berdasarkan tren dan pendapat ahli di lapangan, dimana pada penelitian ini skenario yang digunakan adalah skenario pesimis dimana pertumbuhan penduduk tetap terjadi namun pertumbuhan ekonomi akan mengalami penurunan kembali pada tahun 2021 lalu pertumbuhan akan naik pada tahun-tahun selanjutnya.

B. Perancangan Program Menggunakan Metode *Backward Propagation Neural Network*

Data-data beban puncak Kabupaten Jember yang telah diperoleh akan diolah menjadi selanjutnya dibagi menjadi sejumlah matrix data yang berukuran 20 x 12 yang berisi data 120 bulan. Matrix tersebut selanjutnya dibagi menjadi dua kelompok yaitu data untuk pelatihan yang berjumlah 60 data mewakili 5 tahun dan data untuk pengujian sejumlah 60 data mewakili 5 tahun.

Untuk data variabel berupa data kependudukan akan diolah menjadi data jumlah penduduk tiap tahunnya yang kemudian akan diolah kembali dengan data beban tiap tahunnya untuk mendapat rata-rata penggunaan listrik per jiwa di Kabupaten Jember.

Untuk data perekonomian akan diambil rata-rata pertumbuhan tiap bulannya berdasarkan pertumbuhan ekonomi tiap tahunnya dengan cara membagi nilai pertumbuhan tiap tahunnya menjadi nilai pertumbuhan tiap bulan.

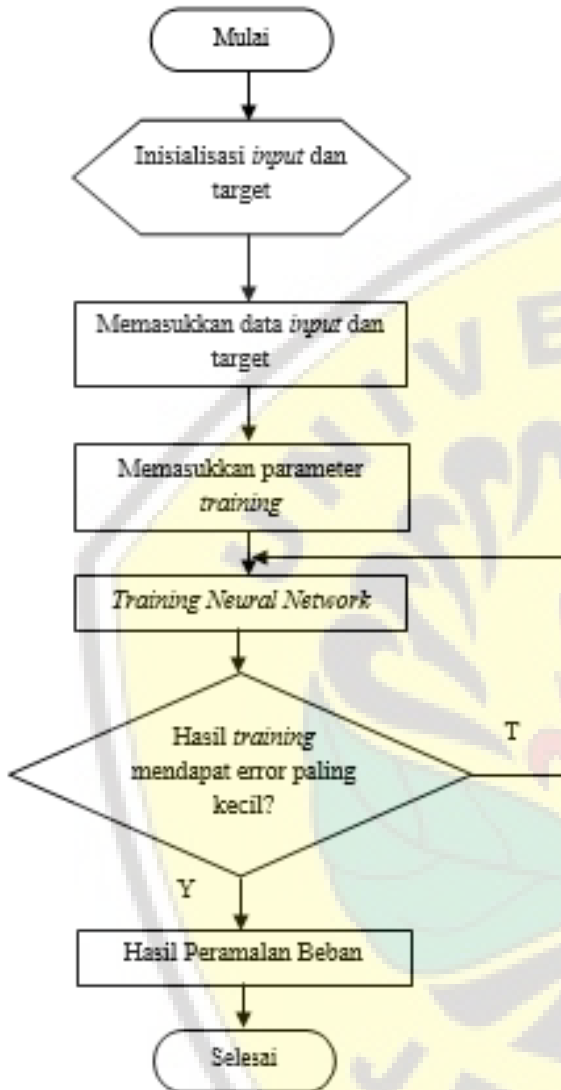
Pada data pelatihan yang akan digunakan sebagai training pada *Backward Propagation neural network* ini dibagi lagi menjadi 2 macam data yaitu data *input* dan data target. Adapun data *input* yang terdiri atas data rata-rata penggunaan listrik per jiwa dengan data perekonomian rata-rata bulanan yang disusun berdasarkan tahun sejumlah 24 buah dan data targetnya sejumlah 12 buah dengan menggunakan 5 Pola pelatihan. Perbedaan pada tiap pola pelatihan ini adalah pergeseran 24 buah data *input* dan 12 target.

TABEL I
PARAMETER PERAMALAN BEBAN LISTRIK

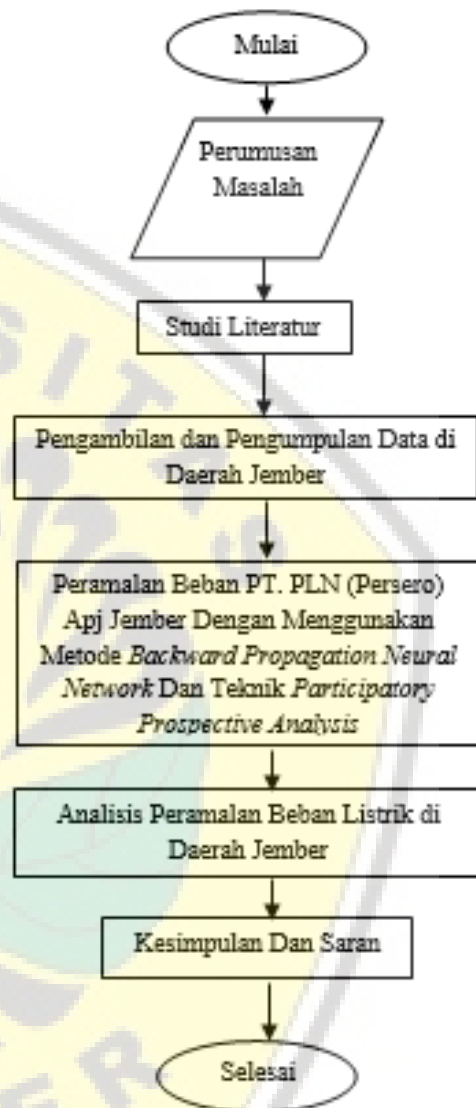
Arsitektur <i>Maximum Jaringan Backpropagation Neural Network</i>	
Epoch	: 1000
Jumlah Hidden Layer Max	: 3

Jumlah Neuron Hidden Layer 1	: 11
Jumlah Neuron Hidden Layer 2	: 12
Jumlah Neuron Hidden Layer 2	: 13
Fungsi Hidden Layer	: Logsig
Fungsi Layer Output	: Purelin
Fungsi Transfer	: Levenberg Marquadt

dengan bulan Mei 2021 untuk melihat perbandingannya terhadap skenario yang digunakan sehingga didapatkan kesimpulan berupa nilai perbandingan antara beban nyata dengan hasil peramalan serta *error* dari sistem. Selain itu dilakukan pemberian saran yang dimaksudkan untuk memberi pertimbangan atas pengembangan penelitian selanjutnya



Gbr. 1 Flowchart Pelatihan Neural Network



Gbr. 2 Flowchart Penelitian

C. Perhitungan dan Analisis Data

Setelah dilakukan pelatihan maka selanjutnya *neural network* akan diuji dengan menggunakan data yang sudah disiapkan sebelumnya untuk mengetahui nilai *error* dari sistem.

D. Pengambilan Keputusan dan Saran

Pada tahapan ini dilakukan peramalan dan perbandingan terhadap hasil peramalan beban dengan data beban nyata PT. PLN (Persero) pada tahun 2021 dari bulan Januari sampai

III. HASIL PENELITIAN

A. Hasil Pelatihan Beban Menggunakan Neural Network

TABEL II
HASIL ERROR TRAINING

Percobaan	Error Terbaik	Struktur Terbaik
1	0.0075627	Hidden layer ke 3,

		Neuron = 1
2	0.099742	Hidden layer ke 1, Neuron = 3
3	0.29528	Hidden layer ke 2, Neuron = 12
4	0.0098012	Hidden layer ke 3, Neuron = 5
5	0.097281	Hidden layer ke 1, Neuron = 4

Berdasarkan tabel 2, nilai *error* % yang didapatkan pada kelima percobaan *training* memiliki sangat kecil. Selanjutnya data hasil *training* tersebut dilakukan pengujian yang telah disiapkan. Dari kelima percobaan akan dilakukan pengujian dan dilakukan pengujian pada tiap percobaan dan akan diambil hasil terbaik dari pengujian dan peramalan yang dilakukan.

B. Hasil Pengujian dan Peramalan Beban pada Neural Network

TABEL III
HASIL PENGUJIAN NEURAL NETWORK

Tahun	Bulan	Beban Puncak PLN	Beban Puncak Peramalan	Error %
2016	Januari	64243000	67787470	-5.51729
	Februari	59772000	67787460	-13.4101
	Maret	63852000	67787475	-6.16343
	April	65943000	67787460	-2.79705
	Mei	64090000	67881922	-5.91656
	Juni	62900000	67787460	-7.77021
	Juli	61319000	67787460	-10.5489
	Agustus	64991000	67787460	-4.30284
	September	76959000	67941149	11.71773
	Oktober	65076000	69478848	-6.7657
	November	66215000	67787460	-2.37478
	Desember	77843000	67791719	12.91225
2017	Januari	66011000	67787464	-2.69116
	Februari	62305000	67787460	-8.79939
	Maret	63325000	67787462	-7.04692
	April	61030000	67787504	-11.0724
	Mei	65841000	67787463	-2.95631
	Juni	61999000	67787461	-9.33638
	Juli	58055000	67787461	-16.7642
	Agustus	63665000	67787471	-6.47525
	September	65178000	74846401	-14.8338

2018	Oktober	60112000	67787472	-12.7686
	November	65025000	67787524	-4.2484
	Desember	70975000	74892580	-5.51966
	Januari	76307142	67787925	11.16438
	Februari	70022271	67787555	3.191437
	Maret	79399382	67793728	14.61681
	April	78765201	67791848	13.93173
	Mei	81913299	67788005	17.2442
	Juni	77403136	67789164	12.42065
	Juli	79977812	69161734	13.52385
	Agustus	78627193	67791956	13.78052
	September	77691092	67787540	12.74735
2019	Oktober	85125133	67939212	20.18901
	November	83550006	67787552	18.86589
	Desember	82563346	67795525	17.88665
	Januari	82717384	77067406	6.830461
	Februari	74539705	67976357	8.80517
	Maret	83512327	75231276	9.915963
	April	82858302	74714711	9.828334
	Mei	87867877	74952564	14.69856
	Juni	82093733	73946725	9.924032
	Juli	82625138	75096201	9.112162
	Agustus	83064445	75531716	9.068536
	September	81002411	74220960	8.371912
2020	Oktober	87764446	77838367	11.30991
	November	88386393	75742791	14.30492
	Desember	88814288	74987795	15.56787
	Januari	88588862	90909191	-2.61921
	Februari	84834552	86201708	-1.61156
	Maret	93236241	93002186	0.251035
	April	96265314	95942241	0.335607
	Mei	92629418	92632861	-0.00372
	Juni	96788412	97054596	-0.27502
	Juli	92797680	90724722	2.233846
	Agustus	93574498	91714968	1.987218
	September	1.02E+08	1.02E+08	0.1882
MAPE	Oktober	97111532	92633818	4.610899
	November	1.07E+08	1.07E+08	-0.013
	Desember	98074350	98081528	-0.00732
MAPE				2.649

Berdasarkan tabel 3 nilai *error* terkecil pada perbandingan antara data beban historis dengan data hasil peramalan beban menggunakan metode *neural network* dengan optimasi *backward propagation* yaitu sebesar -0.00372% pada bulan Mei 2020 dan nilai *error* terbesar yaitu sebesar 20.189% pada bulan Oktober 2018 dengan selisih data beban sebesar 17.185.921,5 Watt. Serta nilai MAPE (*Mean Absolute Percent Error*) yang didapatkan dari 60 data beban tersebut yaitu sebesar 2,649%. Nilai *error* MAPE yang didapatkan cukup kecil sehingga diperbolehkan.

Selanjutnya akan dilakukan peramalan beban dengan menggunakan data tahun 2020 untuk mendapatkan data beban peramalan 2021, data tahun 2021 untuk mendapatkan data beban peramalan 2022 dan seterusnya hingga didapat data beban tahun 2025.

TABEL IV
PERAMALAN BEBAN PUNCAK

Tahun	Bulan	Beban Hasil Peramalan
2021	Januari	68285145
	Februari	75721660
	Maret	88886485
	April	89296390
	Mei	88630297
	Juni	89261308
	Juli	88681270
	Agustus	89161837
	September	92373045
	Oktober	93592644
	November	94254578
	Desember	93966513
2022	Januari	74322515.86
	Februari	69018510.82
	Maret	110816564.5
	April	112428409.8
	Mei	109753020.3
	Juni	112377046.9
	Juli	109993791.8
	Agustus	111622784.5
	September	113424394.9
	Oktober	108811687.7
	November	112780999.1
	Desember	106524806.4
2023	Januari	81827419.71

	Februari	69508047.76
	Maret	94290766.07
	April	94123442.54
	Mei	94282856.4
	Juni	94116155.33
	Juli	94285286.72
	Agustus	94293529.5
	September	94219042.07
	Oktober	94267139.92
	November	94166201.29
	Desember	94109540.36
	2024	Januari
Februari		90409561.06
Maret		112829497.1
April		95815107.78
Mei		112826856.2
Juni		95811978.1
Juli		112827665.5
Agustus		112830424.5
September		95854372.17
Oktober		112821666.8
November		95833070.7
Desember		112773816.7
2025	Januari	108140464.5
	Februari	100479121.1
	Maret	131882019.6
	April	131812085.1
	Mei	131882183.4
	Juni	131811512.9
	Juli	131882133.2
	Agustus	131881962
	September	131819073.9
	Oktober	131882504.1
	November	131815325.5
	Desember	131885397.5

Tabel 4 adalah tabel dari hasil peramalan beban puncak yang akan terjadi di wilayah Jember. Dimana terjadi nilai fluktuasi yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan data pada tahun sebelumnya terutama pada data tahun 2021. Hal ini terjadi karena pada tahun 2020 terjadi kontraksi di sektor

ekonomi sebesar -2.98% yang membuat nilai ekonomi yang menjadi *input* dari *neural network* mengalami penurunan. Hal ini menyebabkan *neural network* melakukan perhitungan yang menyebabkan terjadinya penurunan hasil peramalan beban dibandingkan tahun sebelumnya dan terhadap data PLN tahun 2021.

Jika dibandingkan dengan data dari PLN pada tahun 2021 untuk bulan Januari sampai dengan Mei yang malah mengalami peningkatan yang signifikan dibanding tahun sebelumnya biarpun telah terjadi kontraksi di sektor ekonomi. Dimana hasil perbandingan memiliki nilai error total sebesar 19.2% dengan selisih beban terbesar pada bulan Januari sebesar 51.177.681,23 Watt dan terkecil pada bulan Mei sebesar 5.832.254,501 Watt. Untuk perbandingan antara data beban PLN tahun 2021 dengan data hasil peramalan dapat diketahui melalui tabel 5.

TABEL V
PERBANDINGAN DATA BEBAN TAHUN 2021

Tahun	Bulan	Data PLN	Data Peramalan	Selisih Watt
2021	Januari	119462826	68285144.77	51177681
	Februari	99218676	75721659.64	23497016
	Maret	104329825	88886484.94	15443340
	April	97646526	89296389.51	8350136.5
	Mei	94462552	88630297.5	5832254.5

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan antara lain :

1. Konfigurasi pelatihan *neural network* terkecil yang digunakan sebagai jaringan peramalan beban menggunakan fungsi pelatihan *trainlm*, fungsi aktivasi *tansig* untuk layer *input* dan *purelin* untuk layer output, serta berhenti saat hidden layer ke 3, neuron = 5 serta error sebesar 0.0098012.
2. Peramalan beban jangka panjang dengan menggunakan metode *neural network* dengan optimasi *backward propagation* pada saat dilakukan pengujian data *input* tahun 2015 sampai dengan tahun 2019 memiliki nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebesar 2.649 % dengan *error* terkecil yaitu -0.003717% pada bulan Mei 2020 dengan selisih data beban dan *error* terbesar yaitu 20.189% yang didapat pada bulan Oktober 2018.

REFERENSI

[1] Pemerintah Kabupaten Jember. 2020. <https://jemberkab.bps.go.id/>

[2] A, A, Damai. 2011. Analisis Prospektif Partisipatif Dalam Pengelolaan Wilayah Pesisir Teluk Lampung. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

[3] Dwisatya, R. 2015. Prediksi Beban Listrik Jangka Pendek Berbasis Algoritma Feed Forward Backpropagation dengan Mempertimbangkan Variasi Tipe Hari. E-Proceeding of Engineering. 2(3): 7315-7322.

[4] Robin, B. 2004. Participatory Prospective Analysis: Exploring and Anticipating Challenges with Stakeholders

[5] Jaroslaw, S., K. Pancerz, dan J. Warchol. 2011. Recurrent Neural Networks in Computer-Based Clinical Decision Support for

Laryngopathies: An Experimental Study. Computational Intelligence and Neuroscience. 2011(289398): 1-8.

[6] Nasution, J. F. 2009. Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan untuk Prediksi Keputusan Medis pada Penyakit Demam Berdarah Dengue. Skripsi. Medan: Program Studi Sarjana Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.

[7] Sanjaya, Martin. 2018. Analisis Kapasitas Kabel Bawah Laut Terhadap Pertumbuhan Beban Pulau Bali Menggunakan Backpropagation Neural Network. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

[8] Zulkamain, Haidlir. 2018. Peramalan Beban Listrik Jangka Panjang Pada PT. PLN (Persero) APJ Jember Dengan Menggunakan Metode Recurrent Neural Network Dengan Optimasi Levenberg Marquardt.

[9] Onoda, T. 1994. Next Day Peak Load Forecasting Using an Artificial Neural Network with Modified Backpropagation Learning Algorithm. IEEE. 3766-3769.

[10] Ray, P., Mishra, D. P., Lenka, R. K. 2016. Short Term Load Forecasting by Artificial Neural Network. IEEE. ICNGIS

[11] Sapna, S., Tamilarisa, A., dan Kumar, M. P. 2012. Backpropagation Learning Algorithm Based on Levenberg Marquadt Algorithm. IEEE. DOI: 10.512/csit.2012.2438.

[12] Taylor, E. L. 2013. Short-term Electrical Load Forecasting for an Institutional/Industrial Power System Using an Artificial Neural Network. Journal Trace

[13] Tuegeh, C.P.P.M., H. Turmaliang, dan L.S. Patras. Analisa Pertumbuhan Beban Terhadap Ketersediaan Energi Listrik di Sistem Kelistrikan Sulawaesi Selatan. Journal Teknik Elektro dan Komputer. 2014. ISSN: 2301-8402.

[14] Danesshi, Mossein. 2008. Long-term load forecasting in electricity market. IEEE. DOI: 10.1109/EIT.2008.4554335.

[15] Bahtiar, R. A. dan Saragih J. P. 2020. Dampak Covid-19 Terhadap Perlambatan Ekonomi Sektor UMKM. Pusat Penelitian Badan Keahlian DPR RI.

[16] Thaha, A. F. 2020. Dampak COVID-19 Terhadap UMKM Di Indonesia. Universitas Hassanudin.

[17] Yamali, F. R. dan Putri, R. N. 2020. Dampak Covid-19 Terhadap Ekonomi Indonesia. Universitas Batanghari, Universitas Kader Bangsa.

