

forum teknik elektro dan teknologi informasi

Jurnal Ilmiah

foristek

JUDUL DI EDISI KALI INI

Karakteristik Debit Air, Intensitas Radiasi Matahari, dan Kecepatan Angin Sebagai Komponen Hybrid Energi di Gorontalo

Ervan Hasan Harun, Jumiatil Ilham

Model Analisis Potensi Energi Terbarukan Berdasarkan Aliran Sungai dalam Lingkungan DAS

Sardi Salim

Rancang Bangun Sistem Hybrid Tenaga Surya dan Tenaga Angin Sebagai Sumber Energi Listrik di Kabupaten Sigi

Protus P. Kalatiku, Yosep S. Patadungan, A. Y. Erwin Dodu

Pelatihan Komputer dan Instalasi Listrik Kelompok Remaja Putus Sekolah Daerah Rawan Konflik di Kabupaten Sigi

Baso Mukhlis, Deny Wiria Nugraha, Protus P. Kalatiku

Pembuatan Materi Pembelajaran Multimedia Interaktif Bagi Kelompok Guru Madrasah Tsanawiah di Kabupaten Sigi

Yusuf Anshori, A. Y. Erwin Dodu, Mohammad Yazdi

Evaluasi Jaringan Tegangan Menengah Sistem Kelistrikan Kampus Universitas Tadulako Menggunakan ETAP 7.5.0

I Nyoman Santiasa, Muh. Sarjan, Yuli Asmi Rahman

Pemodelan dan Sistem Informasi Prediksi Kapasitas Pembangkit Listrik Menggunakan Neural Network

Salmawaty Tansa, Bambang Panji Asmara

forum teknik elektro dan teknologi informasi



Jurnal Ilmiah

foristek

forum teknik elektro dan teknologi informasi

SUSUNAN REDAKSI JURNAL ILMIAH FORISTEK

Pengarah

Ir. Tadjuddin Hamdhany, MT

Pimpinan Redaksi

Yuli Asmi Rahman, S.T., M.Eng

Sekretaris Redaksi

Yusuf Anshori, S.T., M.T

Dewan Editor

Ir. Muhammad Sarjan, M.T

Ir. Tan Suryani Solli, M.T

Deny Wiria Nugraha, S.T., M.Eng

Redaksi Ahli

Dr. Ir. Hamzah Hilal, M.Sc. (BPPT Jakarta)

Prof. Ir. Syamsir Abduh, M.M., Ph.D. (Trisakti)

Dr. Ir. H. Andani Ahmad, M.T. (UNHAS)

Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc. (UNHAS)

Redaksi Pelaksana

A.Y. Erwin Dodu S.T., M.Eng.

Nurhani Amin S.Pd., M.T.

Yusnaini Arifin S.T., M.T.

Yuri Yudhaswana Joeffre S.T., M.T.

Alamat Redaksi

Laboratorium Studio Lt. 2

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Tadulako

Palu, Sulawesi Tengah 94118

PENGANTAR REDAKSI

Jurnal ilmiah FORISTEK Edisi September 2014 hadir kembali dengan tujuh naskah ilmiah bidang teknik elektro dan teknologi informasi sebagai media publikasi hasil penelitian dan kajian ilmiah bidang tersebut.

Edisi kali ini memuat tulisan yang berkaitan dengan bidang teknik elektro dan teknologi informasi dari segala konsentrasi.

Semoga tulisan ini bermanfaat dan memberi kontribusi positif bagi perkembangan teknik elektro dan teknologi informasi.

Salam,

TIM REDAKSI JURNAL ILMIAH FORISTEK

DAFTAR ISI

Susunan Redaksi Jurnal Foristek / Pengantar Redaksi
Halaman i

Daftar Isi
Halaman ii

Ervan Hasan Harun, Jumiati Ilham
Karakteristik Debit Air, Intensitas Radiasi Matahari, dan
Kecepatan Angin Sebagai Komponen Hybrid Energi di Gorontalo
Halaman 367

Sardi Salim
Model Analisis Potensi Energi Terbarukan
Berdasarkan Aliran Sungai Dalam Lingkungan DAS
Halaman 371

Protus P. Kalatiku, Yosep S. Patadungan, A. Y. Erwin Dodu
Rancang Bangun Sistem Hybrid Tenaga Surya dan Tenaga Angin
Sebagai Sumber Energi Listrik di Kabupaten Sigi
Halaman 381

Baso Mukhlis, Deny Wiria Nugraha, Protus P. Kalatiku
Pelatihan Komputer dan Instalasi Listrik Kelompok
Remaja Putus Sekolah Daerah Rawan Konflik di Kabupaten Sigi
Halaman 388

Yusuf Anshori, Albrech Yordanus Erwin Dodu, Mohammad Yazdi
Pembuatan Materi Pembelajaran Multimedia Interaktif
Bagi Kelompok Guru Madrasah Tsanawiah di Kabupaten Sigi
Halaman 394

I Nyoman Santiasa, Muh. Sarjan, Yuli Asmi Rahman
Evaluasi Jaringan Tegangan Menengah Sistem Kelistrikan
Kampus Universitas Tadulako Menggunakan ETAP 7.5.0
Halaman 407

Salmawaty Tansa, Bambang Panji Asmara
Pemodelan dan Sistem Informasi Prediksi Kapasitas Pembangkit Listrik
Menggunakan Neural Network
Halaman 408

PEMODELAN DAN SISTEM INFORMASI PREDIKSI KAPASITAS PEMBANGKIT LISTRIK MENGGUNAKAN NEURAL NETWORK (SEKTOR RUMAH TANGGA)

Salmawaty Tansa¹, Bambang Panji Asmara²

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Gorontalo

Email : s.tansa@yahoo.com

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Gorontalo

Email : Bpa_stel2001@yahoo.com

Abstract

Penelitian ini menghasilkan perangkat lunak (software) yang mampu meramalkan kebutuhan listrik ke depan berdasarkan data pelanggan dan data beban yang akan disesuaikan dengan kapasitas pembangkit listrik yang ada di Gorontalo. Sehingga diharapkan lewat hasil penelitian ini dapat membantu PLN dan pemerintah propinsi Gorontalo dalam merencanakan kebutuhan kapasitas pembangkit listrik ke depan. Penelitian ini dibuat dengan menggunakan metode *backpropagation* jaringan syaraf tiruan (*backpropagation artificial neural network*) di beberapa sector yaitu sector rumah tangga, bisnis, industry, pemerintahan, social, penerangan jalan dengan mengambil parameter yaitu data pelanggan PLN.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan lewat pemrograman menggunakan software MATLAB, proses pelatihan data yang dilakukan dengan arsitektur jaringan yaitu input layer 12, hidden layer 5, output layer 1 dengan parameter jaringan sebagai berikut laju pembelajaran 0,1, maximum epoch 1000, parameter goal 0,001. Hasil pelatihan yang dihasilkan berhasil 98%.

Kata Kunci : *Backpropagation, Neural Network*

I. Pendahuluan

Kebutuhan tenaga listrik di Provinsi Gorontalo dipasok oleh beberapa system terisolasi, yaitu Sistem Telaga (Gorontalo), Buruki, dan Marisa Tilamuta. Dari 3 sistem yang memasok tenaga listrik di Provinsi Gorontalo, semua sistemnya (Sistem Telaga (Gorontalo), Buruki, dan Marisa Tilamuta) berada dalam kondisi "Surplus".

Saat ini rasio elektrifikasi Provinsi Gorontalo baru mencapai 49,79% dan rasio desa berlistrik sebesar 98,11%. Adapun daftar tunggu PLN telah mencapai 2.732 permintaan atau sebesar 5,6 MVA.



Gambar 1. Kondisi Kelistrikan Propinsi Gorontalo (sumber: <http://www.rocana.kemenperin.go.id/index.php>)

PLN Cabang Gorontalo masuk dalam wilayah kerja PT PLN (Persero) Wilayah Suluttenggo mencakup tiga Propinsi yaitu Sulawesi Utara (SULUT), Sulawesi Tengah (SULTENG) dan Gorontalo. Saat ini PLN wilayah Suluttenggo memiliki jumlah pelanggan sebesar 726.577 pelanggan dengan komposisi pelanggan rumah tangga sangat dominan yaitu 93,5%, Industri 0,1 % dan sisanya adalah pelanggan bisnis dan umum. Rendahnya kelompok industri dibandingkan rumah tangga membuat load faktor menjadi hanya sekitar 50%.

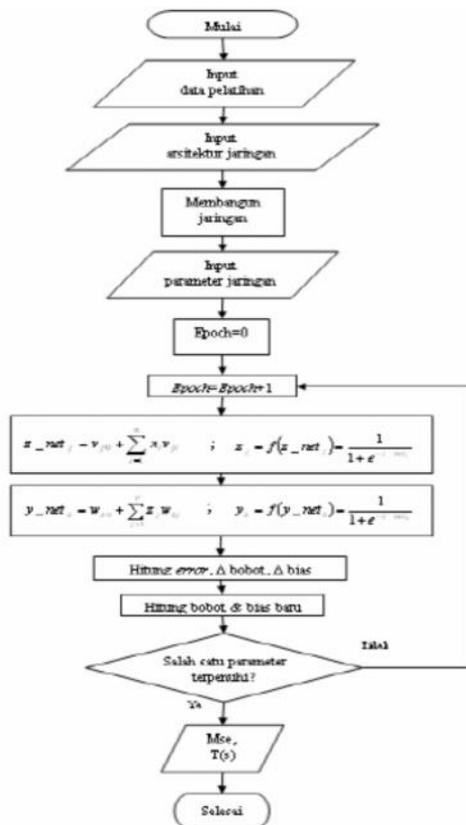
Kebutuhan tenaga listrik di Provinsi Gorontalo dipasok oleh beberapa sistem terisolasi, yaitu Sistem Telaga (Gorontalo),

Buruki, dan Marisa Tilmuta. Total kapasitas terpasang pembangkit tenaga listrik yang ada di Provinsi Gorontalo sampai dengan tahun 2011 adalah sebesar 62.20 MW. Adapun rincian pembangkit tenaga listrik tersebut adalah: PLTD 60,70 MW. PLTM Mongango 1,50 MW.

II. Metode Penelitian

2.1 Pelatihan Data

Data yang diperlukan dalam peramalan ini adalah data pelanggan untuk masing-masing sektor (sektor rumah tangga, industri, bisnis, sosial, pemerintahan, penerangan jalan) dan data beban. Seluruh data yang ada dibagi menjadi 2 bagian yaitu data pelatihan dan data pengujian. Gambar berikut merupakan proses pelatihan data



Gambar 2.1 Diagram alir proses pelatihan

Algoritma pelatihan dalam penelitian ini sebagai berikut :

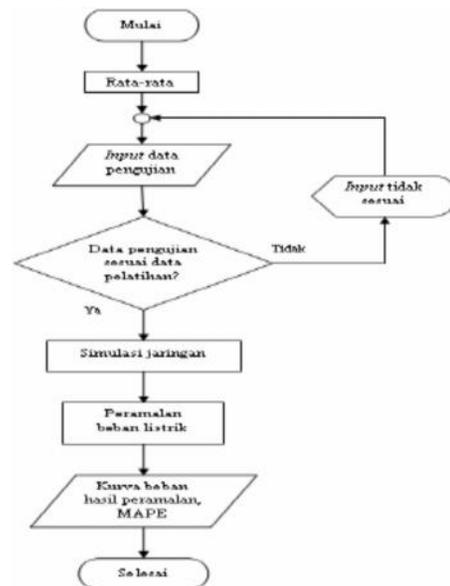
- Load Data
- Preprocessing/normalisasi data
- Perancangan struktur jaringan yang optimum
- Pemilihan parameter jaringan
- Postprocessing/denormalisasi

2.2 Pengujian Data

Pada proses pengujian akan menguji seberapa besar program akan mengenali pola data masukan. Jumlah data pengujian sebesar 20-30% dari total keseluruhan data. Berdasarkan semua hasil pengujian dapat disimpulkan secara umum bahwa program aplikasi peramalan ini berhasil dengan baik dalam mengenali data masukan karena memiliki persentase tingkat keberhasilan mencapai 100%

2.3 Peramalan

Proses peramalan mengikuti diagram alir sebagai berikut :

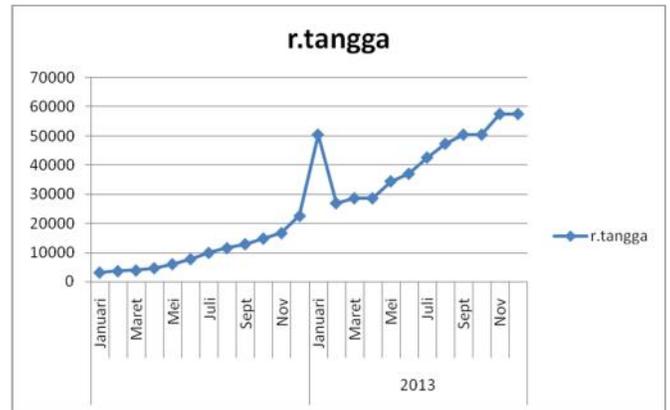


Gambar 2.2 Diagram alir peramalan

Sebelum melakukan peramalan, dilakukan pemilihan 5 buah hari yang similar yang selanjutnya dirata-rata untuk mendapatkan nilai beban listrik yang mendekati dengan nilai beban listrik pada hari peramalan. Setelah tahap pelatihan dan pengujian selesai, bobot dan bias digunakan untuk mensimulasikan data-data tersebut dengan masukan yang sama dengan data latihan.

Untuk mendapatkan kurva beban listrik peramalan dilakukan dengan menambahkan hasil simulasi Y dengan nilai rata-rata data hari yang similar terpilih. Sebelum melakukan peramalan lagi, arsitektur dan parameter jaringan harus dikembalikan ke nilai default terlebih dahulu. Selain itu, hasil pelatihan dan peramalan sebelumnya juga harus dihapus.

Dari data yang ada pada tabel 5.1, untuk pelanggan sektor rumah tangga dapat lihat seperti pada grafik dibawah



Gambar 3.1 Grafik pelanggan sector rumah tangga

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pelatihan

Tabel 3.1 Data pelanggan

		data pelanggan PLN Cab. Gorontalo				
	bulan	r.tangga	bisnis	industri	sosial	pemerth
2012	Januari	3180	79	0	78	11
	Feb	3665	84	0	88	15
	Maret	3893	92	0	99	21
	April	4679	109	0	137	32
	Mei	6058	156	1	169	38
	Juni	7778	144	2	232	42
	Juli	9918	179	2	289	61
	Agustus	11522	196	2	329	59
	Sept	12898	219	2	364	67
	Oktober	14798	234	2	407	78
	Nov	16681	272	2	438	90
	Desembr	22553	299	2	497	108
2013	Januari	50372	984	4	1092	315
	Feb	26919	373	2	584	137
	Maret	28609	420	2	621	155
	April	28609	420	2	621	155
	Mei	34396	581	3	733	205
	Juni	36996	655	3	802	228
	Juli	42524	806	4	923	252
	Agustus	47272	899	4	1025	288
	Sept	50372	984	4	1092	315
	Oktober	50372	984	4	1092	315
	Nov	57436	1170	4	1232	371
	Desembr	57436	1170	5	1232	371

Dari data yang ada, disusun pola data masukan menjadi 12 input seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.2 Input data pelatihan

Pola	1Sector RumahTangga											Target	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	3180	3665	3893	4679	6058	7778	9918	11522	12898	14798	16681	22553	50372
2	3665	3893	4679	6058	7778	9918	11522	12898	14798	16681	22553	50372	26919
3	3893	4679	6058	7778	9918	11522	12898	14798	16681	22553	50372	26919	28609
4	4679	6058	7778	9918	11522	12898	14798	16681	22553	50372	26919	28609	28609
5	6058	7778	9918	11522	12898	14798	16681	22553	50372	26919	28609	28609	34396
6	7778	9918	11522	12898	14798	16681	22553	50372	26919	28609	28609	34396	36996
7	9918	11522	12898	14798	16681	22553	50372	26919	28609	28609	34396	36996	42524
8	11522	12898	14798	16681	22553	50372	26919	28609	28609	34396	36996	42524	47272
9	12898	14798	16681	22553	50372	26919	28609	28609	34396	36996	42524	47272	50372
10	14798	16681	22553	50372	26919	28609	28609	34396	36996	42524	47272	50372	50372
11	16681	22553	50372	26919	28609	28609	34396	36996	42524	47272	50372	50372	57436
12	22553	50372	26919	28609	28609	34396	36996	42524	47272	50372	50372	57436	57436

Data pola masukan pada tabel 5.2 dimasukkan ke jaringan neural network, yang proses berikutnya data dinormalisasi menghasilkan data sebagai berikut :

3.2 Pengujian

Data pengujian diambil data 5 bulan terakhir pada pola data masukan yang terdiri dari 12 input :

Tabel 3.3 Data pengujian

pda	sektor rumah tangga											target	
1	3380	3665	3893	4679	6058	7778	9918	11522	12898	14798	16681	22553	50372
2	3665	3893	4679	6058	7778	9918	11522	12898	14798	16681	22553	50372	26919
3	3893	4679	6058	7778	9918	11522	12898	14798	16681	22553	50372	26919	28609
4	4679	6058	7778	9918	11522	12898	14798	16681	22553	50372	26919	28609	28609
5	6058	7778	9918	11522	12898	14798	16681	22553	50372	26919	28609	28609	34396
6	7778	9918	11522	12898	14798	16681	22553	50372	26919	28609	28609	34396	36996
7	9918	11522	12898	14798	16681	22553	50372	26919	28609	28609	34396	36996	42524
8	11522	12898	14798	16681	22553	50372	26919	28609	28609	34396	36996	42524	47272
9	12898	14798	16681	22553	50372	26919	28609	28609	34396	36996	42524	47272	50372
10	14798	16681	22553	50372	26919	28609	28609	34396	36996	42524	47272	50372	50372
11	16681	22553	50372	26919	28609	28609	34396	36996	42524	47272	50372	50372	57486
12	22553	50372	26919	28609	28609	34396	36996	42524	47272	50372	50372	57486	57486

Dari data pengujian, dilakukan pengujian dengan hasil sebagai berikut :

Table 3.4 Hasil pengujian data

Hasil Pengujian sektor rumah tangga					
normalisasi	Target	Error	denormalisasi	target	Error
-1.1504	-0.1965	-0.9539	51671	47272	4399
-0.4782	-0.3476	-0.1306	50974	50372	602
-0.4782	-0.7703	0.2921	49025	50372	-1347
1.0534	0.4064	0.647	54452	57436	-2984
1.0534	0.7809	0.2725	56179	57436	-1257
Sum of error		0.1271	sum of error		-587

3.3 Peramalan

Hasil peramalan untuk 1 tahun kedepan adalah sebagai berikut :

data normalisasi			data faktual			peramalan
yn	tn	error	y	t	error	$y_{+1} = t + y$
-0.089	0.6932	0.7822	41613	50372	8759	84222.417
-0.827	-1.401	-0.575	33354	26919	-6435	75963.417
-0.937	-1.25	-0.313	321114	28609	-292505	363723.42
-0.978	-1.25	-0.272	31656	28609	-3047	74265.417
-0.91	-0.734	0.1767	32417	34396	1979	75026.417
-0.639	-0.501	0.1381	35449	36996	1547	78058.417
-0.059	-0.008	0.0513	41949	42524	575	84558.417
0.359	0.4164	0.0579	46624	47272	648	89233.417
0.624	0.6932	0.0694	49595	50372	777	92204.417
0.696	0.6932	-0.002	50398	50372	-26	93007.417
1.278	1.324	0.0456	56926	57436	510	99535.417
1.322	1.324	0.0021	57413	57436	23	100022.42
sum of error		0.0134	rata-rata	42609.4	-23933	

Pola peramalan akan berlanjut hingga 10 tahun ke depan dengan mengambil data untuk 1 tahun kedepan yang menjadi peramalan untuk 2 tahun kedepan, begitu seterusnya hingga 10 tahun kedepan.

IV.KESIMPULAN

1. Dari hasil analisa dengan MATLAB, bahwa metode backpropagasi bisa digunakan untuk memprediksi kapasitas pembangkit lewat data pelanggan untuk khususnya pada sector rumah tangga.
2. Pelatihan data normalisasi sector rumah tangga mempunyai SE (Sum of Error) sebesar 0.1611
3. Pelatihan data factual sector rumah tangga mempunyai SE (Sum of Error) sebesar -23933

DAFTAR PUSTAKA

1. Darwin Zahedy Saleh, 2009, Master Plan Ketenagalistrikan 2010 s.d 2014, Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, Jakarta
2. Jong Jek Siang, 2004, Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya menggunakan MATLAB, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
3. Musa Wahab Ir, Prakiraan., 2005, Prakiraan Kebutuhan Listrik di Gorontalo Sampai Tahun 2020 Menggunakan Model Leap, Ejournal.ung.ac.id>beranda>vol 3 no.1
4. Musa Wahab Ir dkk, 2012, Long term energy demand forecasting based on hybrid optimization : comparative study, Vol 2 No.8, International Journal of Soft Computing And Software Engineering (JSCSE)
5. Wacik Jero, 2012, Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional, Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, Jakarta