

# Simulasi Peletakan Pembangkit Tenaga Listrik Pada Sistem Kelistrikan di Provinsi Sulawesi Selatan

Yusran

Departemen Teknik Elektro, Universitas Hasanuddin, Makassar  
e-mail: yusranibnu@yahoo.com

**Abstrak** – Pemenuhan kebutuhan pasokan listrik di Provinsi Sulawesi Selatan membutuhkan pembangunan pembangkit tenaga listrik baru. Pembangkit yang dibangun tersebut dimungkinkan terdiri atas berbagai tipe tergantung teknologi dan ketersediaan energi primer. Penelitian ini membahas tentang simulasi peletakan pembangkit tenaga listrik pada sistem kelistrikan di Provinsi Sulawesi Selatan. Pembangkit yang disimulasikan terdiri atas tiga tipe berbeda berdasarkan kemampuan injeksi dan absorpsi daya reaktifnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembangkit listrik dengan kemampuan injeksi daya reaktif menghasilkan rugi-rugi daya yang paling kecil yaitu sebesar 76,536 MW dan 455,689 MVA<sub>r</sub> serta tegangan rata-rata tertinggi sebesar 0,9677 pu.

**Kata Kunci:** Pembangkit Tenaga Listrik, Daya Aktif, Daya Reaktif, Rugi-Rugi Daya, Profil Tegangan,

## I. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi listrik di Provinsi Sulawesi Selatan semakin menunjukkan peningkatan seiring dengan pembangunan sektoral dan regional. Data kondisi ketenagalistrikan di Provinsi Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa kapasitas daya terpasang pembangkit listrik tahun 2014 sebesar 1.437 MW. Adapun daya mampu pembangkit yang ada sekitar 1.238 MW, sedangkan beban puncak tertinggi sampai dengan triwulan III tahun 2014 adalah sebesar 1.186 MW [1]. Berdasarkan data tersebut maka margin daya yang tersedia hanya sebesar 52 MW. Nilai ini relatif kecil dan jauh dari nilai *reserve margin* ideal 30 %.

Berdasarkan data tersebut saja, setidak-tidaknya dibutuhkan tambahan kapasitas pembangkit sebesar 355,8 MW agar mencapai *reserve margin* ideal untuk menjaga keandalan dan kontinuitas pasokan daya listrik bagi konsumen di Provinsi Sulawesi Selatan. Adapun dalam lima tahun ke depan (tahun 2020) diprakirakan beban puncak di Sulsel sudah dua kali lipat dari beban puncak yang ada sekarang yaitu sebesar 2.042 MW. Peningkatan kebutuhan tenaga listrik tersebut tentunya harus dibarengi dengan pembangunan pembangkit listrik baru dengan kapasitas yang seharusnya melebihi kenaikan beban puncak yang ada.

Kapasitas pembangkit listrik di Provinsi Sulawesi Selatan yang menggunakan sumber energi fosil (batubara, gas, bahan bakar minyak) sebesar 1.010,7 MW atau 81,64 % dari total kapasitas seluruh pembangkit. Adapun kapasitas daya mampu pembangkit yang menggunakan sumber energi terbarukan (hidro) hanya sebesar 227,3 MW atau sebesar 18,36 %.

Untuk memenuhi kebutuhan pasokan listrik saat ini serta untuk mengantisipasi kebutuhan energi listrik di masa depan maka dibutuhkan pembangunan sejumlah pembangkit listrik baru. Pengembangan kapasitas pembangkitan tenaga listrik diarahkan untuk memenuhi pertumbuhan beban yang direncanakan dan pada beberapa wilayah tertentu diutamakan untuk memenuhi kekurangan pasokan tenaga listrik. Pengembangan kapasitas pembangkitan juga dimaksudkan untuk meningkatkan keandalan pasokan dengan mengutamakan pemanfaatan sumber energi lokal.

Potensi pembangkitan energi listrik dengan menggunakan sumber energi lokal di Sulawesi Selatan sesungguhnya sangat besar. Sumber energi seperti angin, air, biomassa, matahari, dan gas tersebar di beberapa daerah. Jenis-jenis sumber energi ini dalam pemanfaatannya juga akan menentukan tipe pembangkit yang digunakan.

Jenis konstruksi dan teknologi yang digunakan oleh pembangkit dapat dijadikan sebagai dasar pengklasifikasian pembangkit itu sendiri [2]. Pembangkit tenaga listrik juga dapat diklasifikasikan menjadi [3]:

- Pembangkit tipe 1 yaitu yang memiliki kemampuan menginjeksikan daya aktif saja. Contohnya antara lain pembangkit listrik berbasis energi matahari atau menggunakan teknologi fotovoltaik/sel surya
- Pembangkit tipe 2 yaitu yang memiliki kemampuan menginjeksikan daya aktif dan juga daya reaktif. Contohnya antara lain pembangkit listrik berbasis energi biomassa dan pembangkit hidro.
- Pembangkit tipe 3 yaitu yang memiliki kemampuan menginjeksikan daya aktif dan menyerap daya reaktif. Contohnya antara lain pembangkit listrik berbasis energi angin.

## II. ALIRAN DAYA

Aliran daya listrik senantiasa mengalir menuju beban, sehingga istilah aliran daya sering juga di sebut dengan istilah aliran beban. Untuk mengetahui aliran daya dalam operasi sistem tenaga listrik maka dibutuhkan suatu studi yang dikenal dengan nama studi aliran daya.

Studi aliran daya ini sangat penting berkenaan dengan karakteristik operasi sistem pembangkitan/transmisi dalam keadaan *steady state* (normal). Untuk itu studi aliran daya menjadi bagian yang tak terpisahkan dalam perencanaan suatu sistem tenaga listrik dan sangat penting bagi

keperluan perluasan/pengembangan sistem di masa akan datang. Studi aliran daya pada prinsipnya dilakukan untuk menentukan besar sudut fasa tegangan pada setiap bus, besar daya reaktif dan reaktif yang mengalir pada jaringan transmisi, besar daya reaktif yang dibangkitkan maupun diserap oleh bus generator (*voltage controlled bus*) serta rugi-rugi daya yang terjadi dalam sistem.

Untuk studi aliran daya, sistem diasumsikan berada dalam keadaan seimbang (simetris). Komponen-komponen sistem seperti pembangkit, saluran transmisi, transformator, beban, kapasitor ataupun transformator dinyatakan dalam bentuk rangkaian ekuivalennya. Perhitungan tiga fasa dalam studi aliran daya dapat direpresentasikan melalui rangkaian satu fasanya yang dikenal dengan istilah diagram segaris.

### III. METODE NEWTON-RAPHSON

Metode Newton-Raphson adalah salahsatu metode yang dapat digunakan untuk menghitung aliran daya pada suatu sistem ketenagalistrikan [4]. Metode Newton-Raphson memiliki hasil perhitungan yang akurat untuk sistem tenaga skala besar. Metode ini memiliki kelebihan berupa jumlah iterasi yang dibutuhkan dalam komputasi lebih sedikit serta konvergensinya jauh lebih cepat. Adapun penyelesaian perhitungan aliran daya dengan menggunakan metode Newton-Raphson dijelaskan sebagai berikut [5].

Daya kompleks yang masuk dan keluar pada bus ke-  $i$  dinyatakan dengan persamaan:

$$P_i - jQ_i = |V_i| \angle \delta_i \sum_{j=1}^n |Y_{ij}| |V_j| \angle \theta_j + \delta_j \quad (1)$$

Bila persamaan (1), dipisahkan bagian nyata dan bagian khayalnya maka akan menjadi persamaan (2), (3) dan (4) berikut:

$$P_i = \sum_{j=1}^n |V_i| |V_j| |Y_{ij}| \cos(\theta_j - \delta_i + \delta_j) \quad (2)$$

$$Q_i = \sum_{j=1}^n |V_i| |V_j| |Y_{ij}| \sin(\theta_j - \delta_i + \delta_j) \quad (3)$$

$$\begin{bmatrix} \Delta P \\ \Delta Q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} J_1 & J_2 \\ J_3 & J_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta \delta \\ \Delta |V| \end{bmatrix} \quad (4)$$

Perbedaan antara nilai yang dimasukkan ( $\Delta P_i^{(k)}$ ) dengan nilai yang dihitung ( $\Delta Q_i^{(k)}$ ) disebut sebagai residu daya yang dinyatakan dengan:

$$\Delta P_i^{(k)} = P_i^{sch} - P_i^{(k)} \quad (5)$$

$$\Delta Q_i^{(k)} = Q_i^{sch} - Q_i^{(k)} \quad (6)$$

Tegangan bus yang baru diestimasi dengan:

$$\delta_i^{(k+1)} = \delta_i^{(k)} + \Delta \delta_i^{(k)} \quad (7)$$

$$|V_i^{(k+1)}| = |V_i^{(k)}| + \Delta |V_i^{(k)}| \quad (8)$$

Arus pada saluran dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$I_{ij} = y_{ij}(V_i - V_j) + y_{i0}V_i \quad (9)$$

Daya kompleks  $S_{ij}$  dari bus  $i$  ke bus  $j$  dan  $S_{ji}$  dari bus  $j$  ke bus  $i$  dinyatakan dengan persamaan (10) dan (11):

$$S_{ij} = V_i I_{ij}^* \quad (10)$$

$$S_{ji} = V_j I_{ji}^* \quad (11)$$

Persamaan (11) digunakan untuk menghitung rugi-rugi daya saluran antara bus  $i$  dan bus  $j$ :

$$S_{Lij} = S_{ij} + S_{ji} \quad (12)$$

### IV. SIMULASI PELETAKAN PEMBANGKIT

Sejumlah data dibutuhkan untuk melakukan simulasi peletakan pembangkit. Data-data tersebut antara lain berupa kondisi tegangan, pembangkitan, pembebanan dan impedansi sistem. Data penelitian merupakan data sekunder yang diperoleh dari PT. PLN (Persero) Wilayah Sulsel, Sulbar dan Sulawesi Tengah (Sultanbatara).

Simulasi peletakan pembangkit dilakukan dengan menggunakan pendekatan kasus per kasus sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kasus Simulasi Peletakan Pembangkit

No	Kasus	Penjelasan
1	A	Kondisi Awal Sebelum Peletakan Pembangkit
2	B	Pembangkit Tipe 1 (kapasitas 150 MW) masing-masing ditempatkan di Bus Sidrap dan Jenepono
3	C	Pembangkit Tipe 2 (kapasitas 150 MW + j75 MVAR) ditempatkan di Bus Sidrap dan Jenepono
4	D	Pembangkit Tipe 3 (kapasitas 150 MW - j75 MVAR) ditempatkan di Bus Sidrap dan Jenepono

### V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peletakan pembangkit tipe 2 dengan kemampuan injeksi daya reaktif akan menghasilkan rugi-rugi daya paling minimum yaitu sebesar 77,066 MW dan 458,731 MVAR. Nilai ini lebih kecil bila dibandingkan dengan rugi-rugi daya yang dihasilkan oleh pembangkit tipe 1 sebesar 77,066 MW dan 458,731 MVAR serta pembangkit tipe 3 sebesar 79,137 MW dan 469,918 MVAR. Nilai rugi-rugi daya untuk empat kasus yang disimulasikan ditampilkan pada Tabel 2.

Tegangan rata-rata sistem setelah peletakan pembangkit tipe 2 juga memberikan nilai yang paling besar yaitu 0,9677 pu. Adapun pembangkit tipe 1 dan 3 masing-masing sebesar 0,9647 pu dan 0,9615 pu.

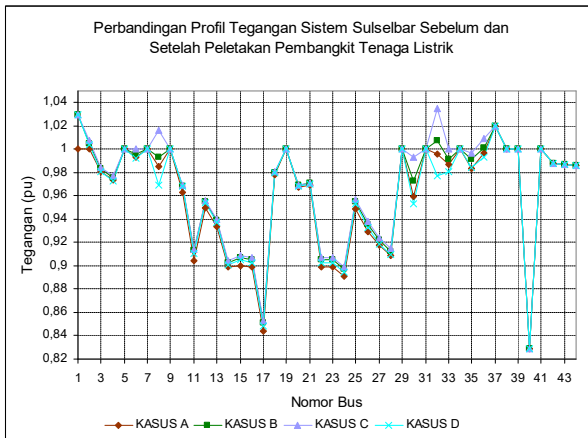
Tabel 2 Rugi-Rugi Daya Untuk Empat Kasus Simulasi

No	Kasus	Rugi-Rugi Daya	
		Aktif (MW)	Reaktif (MVar)
1	A	80,104	473,651
2	B	77,066	458,731
3	C	76,536	455,689
4	D	79,137	469,918

. Peletakan pembangkit untuk semua tipe padadasarnya akan menyebabkan penurunan rugi-rugi daya serta kenaikan tegangan rata-rata. Nilai tegangan rata-rata untuk empat kasus simulasi ditampilkan pada Tabel 3. Adapun perbandingan profil tegangan ditunjukkan pada Gambar 1.

Tabel 3. Nilai Tegangan Rata-Rata Untuk Empat Kasus Simulasi

No	Kasus	Tegangan Rata-Rata (pu)
1	A	0,9613
2	B	0,9647
3	C	0,9677
4	D	0,9615



Gambar 1. Perbandingan Profil Tegangan Untuk Empat Kasus Simulasi

## VI. KESIMPULAN

Hasil simulasi menunjukkan bahwa pembangkit tipe 2 yaitu tipe pembangkit yang menginjeksikan daya reaktif menghasilkan penurunan rugi-rugi daya yang paling besar dan kenaikan tegangan rata-rata yang paling besar. Urutan selanjutnya adalah pembangkit tipe 1 dan terakhir adalah pembangkit tipe 3. Perbedaan nilai rugi-rugi daya dan tegangan rata-rata untuk ketiga tipe pembangkit tidak menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian ESDM RI, Rencana Umum Pengusahaan Tenaga Listrik (RUPTL) PLN 2016 – 2024, 2016
- [2] El-Khattam, W. and Salama, M.M.A., “Distributed Generation Technologies, Definitions and Benefits”, Electric Power Systems Research, Vol. 71, 2004, pp 119-128.
- [3] Yusran, Ashari, M., and Soeprijanto, A., “Optimization Scheme of Distributed Generation Installation Growth Considering Network Power Quality”, Journal of Theoretical and Applied Information Technology (JATIT), Vol. 53, No.1, 2013, pp. 30-39
- [4] Glover, J.D. and Sarma, M.S., Power System Analysis and Design, Third Edition, Brooks/Cole – Thomson Learning, 2002
- [5] Saadat, H., Power System Analysis, Second Edition International Edition, McGraw-Hill Book Co, Singapore, 2004.

## APENDIKS

Tabel A. Data Bus, Tegangan, Pembangkitan dan Beban Sistem Suselbar

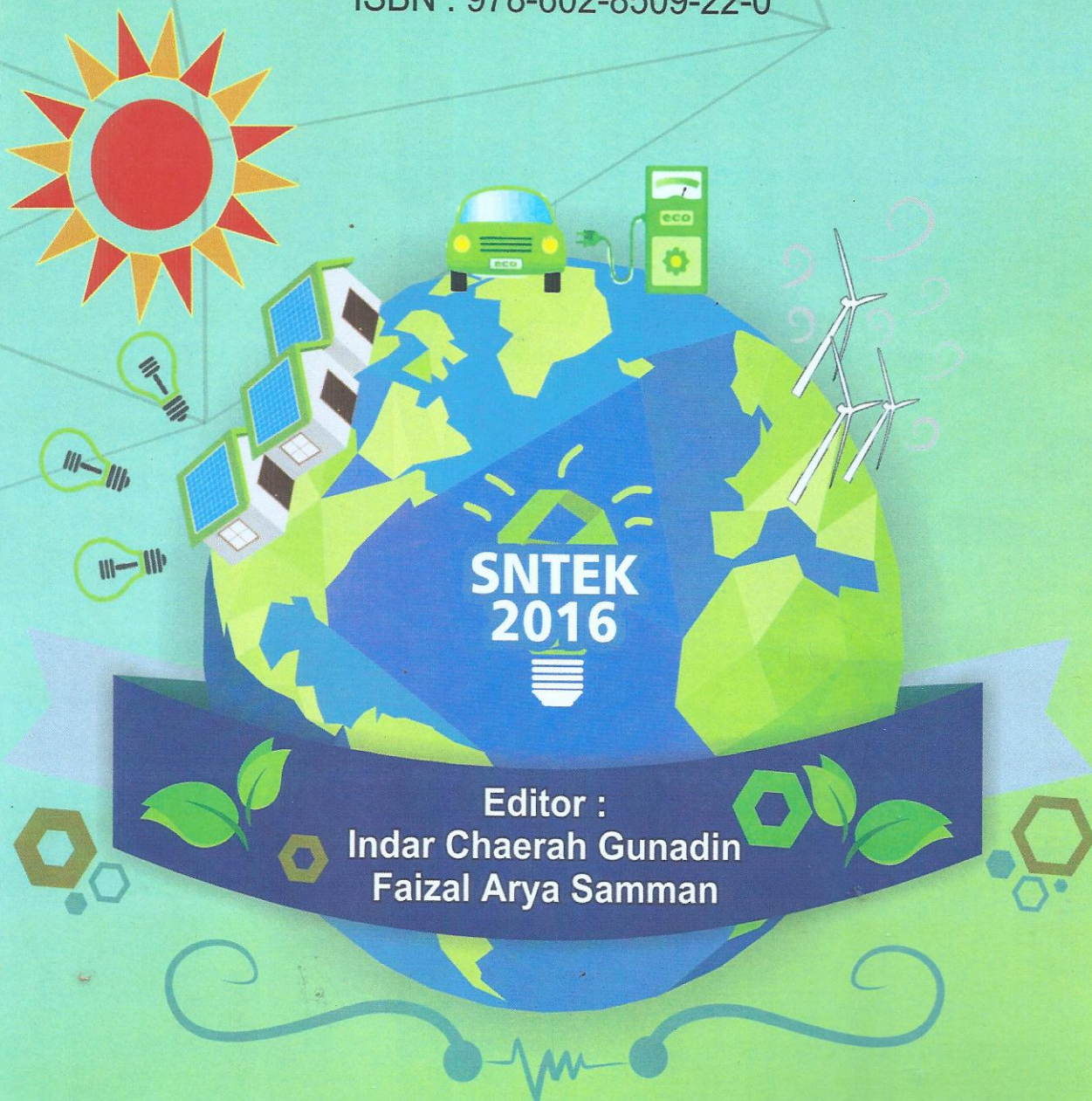
No Bus	Kode Bus	Teg	Sdt	Beban		Generator		Qmin	Qmax	Injeksi MVar	Ket
				MW	MVar	MW	MVar				
1	2	1.030	0	4.3	0.20	126.0	0.4	0.0	0.0	0.0	Bakaru
2	0	1.000	0	14.9	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Polmas
3	0	1.000	0	11.10	2.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Majene
4	0	1.030	0	16.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Mamuju
5	2	1.000	0	23.5	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Pinrang
6	0	1.000	0	17.2	4.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Parepare
7	2	1.000	0	22.3	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Suppa
8	0	1.000	0	25.3	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Sidrap
9	2	1.000	0	0.0	0.00	22.93	9.41	0.0	0.0	0.0	PLTU Baru
10	0	1.000	0	9.4	2.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Baru
11	0	0.970	0	22.1	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Pangkep 150
12	0	1.010	0	0.0	-20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Pangkep 70
13	0	1.000	0	31.1	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Tonasa
14	0	1.000	0	40.78	13.35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Bosowa
15	0	1.000	0	14.1	4.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Kima
16	0	0.970	0	48.5	15.5	8.0	5.0	0.0	0.0	0.0	Tello 150
17	0	0.990	0	69.2	18.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Pangkajene
18	0	1.000	0	0.0	-20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Tello 70
19	2	1.000	0	0.7	0.0	19.3	-0.1	0.0	0.0	0.0	Boronjole
20	0	1.000	0	17.0	2.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Manda
21	0	1.000	0	25.5	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Daya
22	0	1.000	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Tello 30
23	0	1.000	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Barawaja
24	0	1.000	0	37.7	9.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Tello Lama 150
25	0	1.000	0	0.0	-20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Tello Lama 70
26	0	1.000	0	44.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Bontoala
27	0	1.000	0	35.7	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Sungguminasa
28	0	1.000	0	41.5	13.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Tanjung Bunga
29	2	1.000	0	23.2	5.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Talasa
30	0	1.000	0	16.4	4.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Maros
31	2	1.000	0	0.0	0.00	0.0	71.20	0.0	0.0	0.0	Punagaya
32	0	1.000	0	20.0	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Jeneponto
33	0	1.000	0	28.8	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Bulukumba
34	2	1.000	0	14.9	6.90	9.7	-1.51	0.0	0.0	0.0	Simai
35	0	1.000	0	28.8	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Bone
36	0	1.000	0	13.1	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Soppeng
37	1	1.020	0	25.0	9.2	216.5	2.3	0.0	0.0	0.0	Senkang
38	2	1.000	0	8.8	2.1	13.1	2.89	0.0	0.0	0.0	Makale
39	2	1.000	0	44.6	7.3	8.7	2.5	0.0	0.0	0.0	Palopo
40	0	1.000	0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	LTUPA
41	2	1.000	0	0.0	0.00	183.8	19.4	0.0	0.0	0.0	PLTA POSO
42	0	1.000	0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	PAMONA 275
43	0	1.000	0	4.55	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	PAMONA 150
44	0	1.000	0	6.68	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Poso

Tabel B. Data Impedansi Sistem Suselbar

Bus Dari	Bus Ke	R (pu)	X (pu)	1/B pu	1 Untuk Line >1 atau <1 Tap Trafo
1	2	0.02627	0.09440	0.00743	1 Line
2	3	0.05261	0.18902	0.00372	1 Line
3	4	0.03076	0.11023	0.01012	1 Line
1	5	0.03076	0.11023	0.01012	1 Line
3	6	0.03663	0.13159	0.01819	1 Line
5	6	0.01388	0.04974	0.00067	1 Line
6	7	0.00787	0.02826	0.00056	1 Line
6	8	0.02003	0.07198	0.00142	1 Line
6	9	0.01000	0.07946	0.00396	1 Line
9	10	0.01173	0.03973	0.00198	1 Line
10	11	0.02419	0.08667	0.00167	1 Line
11	12	0.00000	0.39492	0.00000	1 Tap Trafo
12	13	0.03275	0.06013	0.00005	1 Line
12	20	0.36318	0.66671	0.00050	1 Line
11	14	0.01090	0.03919	0.00493	1 Line
11	15	0.00845	0.03024	0.00380	1 Line
15	16	0.00845	0.03024	0.00380	1 Line
14	16	0.04764	0.17071	0.00575	1 Line
16	27	0.00726	0.02600	0.00088	1 Line
16	17	0.04334	0.07958	0.00006	1 Line
16	18	0.00000	0.41587	0.00000	1 Tap Trafo
16	22	0.00000	0.55350	0.00000	1 Tap Trafo
16	27	0.00385	0.02635	0.00124	1 Line
22	23	0.12392	0.17508	0.00002	1 Line
18	19	0.06069	0.11141	0.00034	1 Line
18	20	0.05828	0.10699	0.00032	1 Line
20	21	0.03420	0.06278	0.00019	1 Line
18	21	0.02408	0.04421	0.00013	1 Line
24	25	0.00000	0.41587	0.00000	1 Tap Trafo
25	26	0.04046	0.07428	0.00006	1 Line
27	28	0.00707	0.04256	0.00136	1 Line
27	29	0.00970	0.06649	0.00314	1 Line
27	30	0.05433	0.37234	0.01756	1 Line
29	31	0.01756	0.04609	0.00217	1 Line
29	32	0.03241	0.13837	0.01973	1 Line
31	32	0.00970	0.06649	0.00314	1 Line
32	33	0.04861	0.17466	0.00344	1 Line
33	34	0.03120	0.11211	0.00882	1 Line
34	35	0.01149	0.14603	0.01149	1 Line
33	35	0.03120	0.11211	0.00882	1 Line
35	36	0.04578	0.16306	0.00402	1 Line
8	36	0.02106	0.20275	0.00482	1 Line
36	37	0.02106	0.12670	0.00402	1 Line
8	37	0.01058	0.07259	0.00342	1 Line
8	38	0.06274	0.37753	0.01203	1 Line
8	30	0.01235	0.08464	0.00399	1 Line
38	39	0.03917	0.14076	0.00277	1 Line
39	40	0.00000	0.17234	0.00000	1 Tap Trafo
40	42	0.05100	0.38000	0.00134	1 Line
41	42	0.00000	0.01300	0.00000	1 Tap Trafo
42	43	0.01914	0.06356	0.00018	1 Line
43	44	0.01604	0.13353	0.00667	1 Line

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNIK ENERGI DAN KETENAGALISTRIKAN III (SNTEK III) 2016

ISBN : 978-602-8509-22-0



Penerbit :



Departemen Teknik Elektro,  
Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

Supported by :



pln corporate university



Powered by : TRENSILICA



**Buku Prosiding  
Seminar Nasional Teknik Energi dan  
Ketenagalistrikan III  
(SNTEK 2016)**

**Editor:**

**Indar Chaerah Gunadin  
Faizal Arya Samman**

**Penerbit:**



**Departemen Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin**

**Buku Prosiding Seminar Nasional Teknik Energi dan  
Ketenagalistrikan III (SNTK 2016)**

**Editor:**

Indar Chaerah Gunadin  
Faizal Arya Samman

ISBN: 978-602-8509-22-0

Sampul dan Tata Letak:  
TREN SUCA

**Penerbit dan Penyelenggara Seminar:**

Departemen Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin  
Gedung COT Lt. 2, Kampus Gowa, Bontomarannu  
Jl. Poros Malino Km. 20, Borongloe 92172  
Sulawesi Selatan

Hak Cipta © 2016 pada Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang.

Dilarang keras mengutip, menjiplak, menfotocopy sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa mendapatkan izin tertulis dari Penerbit Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin, Makassar.

Dicetak di Makassar, Indonesia, November 2016.

# Kata Pengantar

Seminar Nasional Teknik Energi dan Ketenagalistrikan adalah forum pertemuan ilmiah tahunan bagi akademisi, peneliti, dan praktisi di Indonesia dalam bidang ketenagalistrikan yang diselenggarakan oleh Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Pelaksanaan seminar kali ini adalah yang ketiga kalinya, dan dilaksanakan pada tanggal 10 s.d. 11 Nopember 2016. Kegiatan seminar ini dinamai *Seminar Nasional Teknik Energi dan Ketenagalistrikan (SNTEK-III) 2016*. Untuk pelaksanaan SNTEK III kali ini, dirangkaikan dengan pelaksanaan Workshop PDKB, yang merupakan sebuah kegiatan yang di inisiasi oleh Udiklat PT.PLN bekerjasama dengan Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

Adapun tema *SNTEK-III 2016 dan Workshop PDKB* kali ini adalah “Kerja Nyata Terangi Negeri Dengan Mengoptimalkan Potensi Energi Nasional Dan Penyaluran Tenaga Listrik Dengan PDKB”. Topik-topik makalah yang dipresentasikan pada seminar ini meliputi: Teknik Tegangan Tinggi dan Material Isolasi, Kendali dan Kestabilan Sistem Tenaga Listrik Analisis dan Perencanaan Sistem Tenaga Listrik, Konversi Energi dan Sistem Pembangkit Tenaga Listrik, Keandalan dan Kualitas Sistem Tenaga Listrik, Proteksi Sistem Tenaga Listrik, Kebijakan dan Manajemen Energi, Aplikasi Kecerdasan Buatan pada Sistem Tenaga Listrik, Sistem Smart Grid dan Smart Metering, Energi Harvesting dan Optimasi Penggunaan Energi Listrik, Teknologi Energi Baru dan Terbarukan, Elektronika Daya, Elektrokimia dan Bioenergi, Teknologi dan Piranti Sistem Transmisi AC Fleksibel (FACTS), Mesin-mesin Listrik dan Sistem Penggerak Daya, Aplikasi Teknologi Informasi dalam Bidang Energi Listrik dan bidang lainnya yang terkait

Harapan kami bahwa buku prosiding ini dapat membantu komunitas peneliti dan praktisi industri dalam bidang Teknik Elektro, serta memberikan sumbangsih yang berarti bagi perkembangan bidang Teknik Energi dan Ketenagalistrikan.

Terimakasih kami haturkan kepada semua pihak yang telah bekerja dan memberikan perhatian atas penyelenggaraan seminar dan penyusunan prosiding ini.

Gowa/Makassar, 10 November 2016

**Indar Chaerah Gunadin**  
**Faizal Arya Samman**  
Editor SNTEK III 2016

# DAFTAR ISI

<b>Kata Pengantar .....</b>	lii
<b>Daftar Isi .....</b>	v
<b>Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif Pada Gedung Fakultas Sainstek Unisnu Jepara</b> <i>Penulis: Safrizal .....</i>	1-5
<b>Studi Evaluasi Penggunaan Relai Satatlk Jenis ALSTOM Tipe MBCH 12 Pada Gardu Induk Sungguminasa.</b> <i>Penulis: Muhira Dzar Faraby, Andi Fitriati, Isminarti .....</i>	7-13
<b>Study Fisibility Potensi Energi Laut Untuk Pengembangan EBT di Indonesia.</b> <i>Penulis: Agus Siswanto, Indar Chaerah Gunadin, Ansar Suyuti .....</i>	15-21
<b>Analisis Kelayakan Gas Flare Untuk Pembangkit GE JENBACHER Terhadap Energi Listrik Di Tanjung Jabung Power Jambi.</b> <i>Penulis: Suprih Kundartono, Agus Siswanto .....</i>	23-28
<b>Analisis dan Desain Filter Pasif untuk Inverter Satu-Fasa melalui Pengujian Beban Variabel Resistif.</b> <i>Penulis: Ma'arif Hasan, Tirza Damayanti, Faizal Arya Samman, Gassing .....</i>	29-36
<b>Analisis Gangguan Hubung Singkat pada Sistem Transmisi Sulawesi Selatan dan Barat.</b> <i>Penulis: Rais, Astuty .....</i>	37-42
<b>Simulasi Pengujian Kinerja Algoritma Pencarian Titik Daya Maximum Untuk Sistem PLTS</b> <i>Penulis: Faizal Arya Samman, Abd. Azis Rahmansyah, Syafaruddin .....</i>	43-48
<b>Penggunaan Algoritma Genetika Dalam Mengoptimalkan Penempatan SVC di Sistem Kelistrikan Sulsebar Berdasarkan RUPTL PT.PLN (Persero) 2014-2022.</b> <i>Penulis: Muhira Dzar Faraby, Andi Fitriati, Isminarti, Syafaruddin, Ansar Suyuti .....</i>	49-56
<b>Perbaikan Kestabilan Transient dengan Metode Penjadwalan Ulang Pembangkitan Daya Aktif.</b> <i>Penulis: Indar Chaerah Gunadin .....</i>	57-60
<b>Parameterisasi Kendali PID pada Konverter DC/DC Penurun Tegangan dengan Kriteria Domain Waktu dan Efisiensi Daya.</b> <i>Penulis: Andy Lukman Affandy, Faizal Arya Samman, Rhiza S. Sadjad .....</i>	61-65

<b>Studi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) Puuwatu dengan Teknologi Sanitary Landfill pada Tempat Pengolahan Akhir Sampah (TPAS) Puuwatu Kota Kendari.</b> <i>Penulis: Abdul Djohar, Muhammad Hasyim .....</i>	67-74
<b>Rancang Bangun dan Monitoring Wireless Power Transmission</b> <i>Penulis: Dewiani, Elyas Palantei, Bayu Sukarta, Arvin Asrah, Merna Baharuddin, Novy Nur R.A. Makobombang.....</i>	75-82
<b>Persiapan Sampel Uji untuk Studi Kinerja Isolator Silicone Rubber Berpengisi Fly Ash Batubara</b> <i>Penulis : Ikhlas Kitta, Salama Manjang.....</i>	83-87
<b>Analisa Potensi Energi Terbarukan di Sulawesi Selatan sebagai Kebutuhan Energi Listrik</b> <i>Penulis : Moch Apriyadi Hadi Sirad, Irwan Syaif, Andi Nur Putri.....</i>	89-93
<b>Pemanfaatan Energi Alternatif (Biogas) Menjadi Energi Listrik di Desa Monapa Menuju Desa Mandiri Energi</b> <i>Penulis : Mansur, Muhammad Hasbi, Luther Pagiling, Rahman.....</i>	95-98
<b>Analisis Karakteristik Beban RLC untuk Transmisi Data Pada Sistem Power Line Communication (PLC)</b> <i>Penulis : Muh.Sulkhair Safar, Muhammad Isra Al'Hassad, Intan Sari Areni, Indar Chaerah Gunadin.....</i>	99-109
<b>Pemodelan Karakteristik I-V Panel Surya</b> <i>Penulis : Rhiza S. Sadjad, Sri Mawar Said, Syafaruddin, Ingrid Nurtanio, Christoforus, Tajuddin Waris, Andani Achmad, Yunus Amar, Ramli AT, Paulus Lobo Gareso.....</i>	111-113
<b>Pengembangan Sistem Pengaman Rumah Dengan Security Password Menggunakan Sensor Gerak Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8</b> <i>Penulis : Sriwati, Faridah, Syarifuddin Baco.....</i>	115-120
<b>Analisis Model Geolistrik Resistivitas untuk Memetakan Potensi Air Tanah dan Pengembangan Data Hidrogeologi di Kota Bontang</b> <i>Penulis : Sitti Hamnah Ahsan, Syafaruddin.....</i>	121-124
<b>Pemodelan Inflow Pembangkit Listrik Tenaga Air Bakaru</b> <i>Penulis : Sri Mawar Said.....</i>	125-127
<b>Studi Arc Flash pada Sistem Kelistrikan PT.Semen Tonasa</b> <i>Penulis : Wawan Setiawan, Andi Muhammad Asmir, Tajuddin Waris, Yusran.....</i>	129-133
<b>Analisis Kelayakan Ekonomi Sistem PLTS Terpusat Desa Padaelo</b> <i>Penulis : Usman, Ardiati Arief, Irvawansyah.....</i>	135-141

<b>Simulasi Peletakan Pembangkit Tenaga Listrik Pada Sistem Kelistrikan di Provinsi Sulawesi Selatan</b> <i>Penulis : Yusran.....</i>	143-145*
<b>Perbandingan Kestabilan Tegangan Pada Waktu Operasi Beban Puncak (WBP) dan Luar Waktu Beban Puncak (LWBP) di Wilayah SULSELBAR</b> <i>Penulis : Zaenab Muslimin, Indar Chaerah.....</i>	147-153
<b>Pengaruh Penguatan AVR Generator PLTA Bakaru Terhadap Kestabilan Tegangan Waktu Beban Puncak Pada Sistem Interkoneksi Sulselbar</b> <i>Penulis : Zaenab Muslimin, Indar Chaerah.....</i>	155-161