

Analisis Pentingnya Kajian Kualitas Daya Listrik di Kampus UIN SUSKA Riau

Alex Wenda¹, Dian Mursyitah²

^{1,2} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN SUSKA RIAU
Jl. HR. Soebrantas Km. 155 Pekanbaru - Riau
e-mail: dmursyitah@uin-suska.ac.id²

Abstrak

Penggunaan peralatan elektronik yang semakin meluas, mengakibatkan terjadinya perubahan sifat beban listrik. Beban listrik tersebut menyebabkan terjadinya gangguan pada bentuk gelombang tegangan yang dapat mengganggu rendahnya kualitas daya. Rendahnya kualitas daya dapat menyebabkan menurunnya produktifitas dalam berbagai bidang. UIN Suska Riau sebagai lembaga pendidikan akan mengalami kerugian jika terjadi gangguan kualitas daya, yang berdampak pada terkedalanya perkuliahan, pekerjaan administrasi tidak bisa berjalan baik, peralatan komputer, ac, mesin fotokopi dan peralatan lain akan cepat mengalami kerusakan. Dampak lebih lanjut adalah biaya maintenance yang dikeluarkan oleh lembaga akan menyebabkan pemborosan negara. Untuk itu dilakukan kajian kualitas daya untuk mengetahui tingkat kebutuhan akan pentingnya kualitas daya yang baik di kampus dan tingkat kepedulian akan kualitas daya yang baik. Berdasarkan hasil analisa, civitas akademika sangat menyadari kebutuhannya terhadap kualitas daya listrik yang baik, dengan persentase yang menyatakan setuju 67%. Kemudian, civitas akademika juga menyatakan peduli sangat tinggi adalah 66,9%.

Kata kunci: kualitas daya, kebutuhan, kepedulian

Abstract

The widespread use of electronic equipment, resulting in the changing nature of the electrical load. The electric load causes interference with the voltage waveform which can interfere with the low quality of the power. The low quality of power can lead to decreased productivity in various fields. UIN Suska Riau as an educational institution will experience a loss if there is a disruption in power quality, which has an impact on lectures, administrative work cannot run well, computer equipment, air conditioning, photocopying machines, and other equipment will be quickly damaged. Further impact, maintenance costs incurred by the institution will cause waste of the country. For this reason, a power quality study is conducted to determine the level of need for the importance of good power quality on campus and the level of concern for good power quality. Based on the results of the analysis, the academic community is very aware of its need for good quality power, with a percentage of 67% agreeing. Then, the academic community also stated that caring was very high at 66.9%.

Keywords: Power quality, needs, concern

1. Pendahuluan

Isu-isu yang terkait dengan kualitas daya listrik sangat menjadi perhatian pada masa sekarang ini, hal ini disebabkan oleh penggunaan peralatan elektronik yang semakin meluas seperti peralatan teknologi informasi, adjustable speed drive (ASD), programmable logic controllers (PLC), komputer, mesin-mesin industri, lampu hemat energi mengakibatkan terjadinya perubahan sifat beban listrik. Beban-beban non-linier tersebut menyebabkan terjadinya gangguan pada bentuk gelombang tegangan yang dapat mengakibatkan rendahnya kualitas daya.

Consortium for Electric Infrastructure to Support a Digital Society melaporkan bahwa negara Amerika kehilangan antara \$104 miliar hingga \$164 miliar setahun akibat pemadaman listrik dan \$15 miliar hingga \$24 miliar disebabkan oleh gangguan kualitas daya listrik lainnya Sedangkan di Eropa biaya yang dikeluarkan setiap tahun yang disebabkan oleh masalah gangguan kualitas daya pada industri dan perbankan secara keseluruhan mencapai 10 miliar Euro dan akan naik beberapa juta Euro di bidang industri *pulp and paper* dan industri aluminium [1][2][3][4][5][6][7].

Di provinsi Riau sendiri tidak ada data resmi tentang seberapa besar kerugian yang disebabkan oleh gangguan kualitas daya listrik. Pemadaman listrik yang terjadi hampir setiap tahun di Pekanbaru merupakan salah satu bentuk gangguan kualitas daya yang cukup meresahkan masyarakat karena ketergantungan masyarakat terhadap listrik sangatlah tinggi. Perusahaan Listrik Negara (PLN) area Pekanbaru mengungkapkan, saat ini daya listrik yang terpakai untuk area kota Pekanbaru mencapai 260 mw. Angka tersebut masih bisa

dimaksimalkan karena daya travo yang terpasang mencapai 330 mw. [8]. Selain itu, gangguan daya listrik bisa juga mengakibatkan kebakaran. Untuk kasus kebakaran di kota Pekanbaru masih tergolong tinggi, pada tahun 2011 terdapat 180 kasus kebakaran dengan kerugian material mencapai Rp.15,2 miliar lebih, pada tahun 2012 terdapat 163 kasus dengan kerugian material mencapai Rp.37 miliar, pada tahun 2013 terdapat 173 kasus dan dari januari hingga juli 2014 saja sudah terjadi 141 kasus. [9].

Pengguna tentunya merasakan dampaknya secara langsung jika terjadinya gangguan kualitas daya seperti pemadaman bergilir, tegangan listrik yang tidak stabil dan lain sebagainya. Untuk itu penelitian ini akan melakukan analisis pentingnya kajian kualitas daya listrik di kampus UIN SUSKA Riau untuk mengetahui tingkat kebutuhan akan pentingnya kualitas daya listrik yang baik di kampus, mengetahui tingkat kerugian yang disebabkan gangguan kualitas daya dan tingkat kepedulian pengguna.

2. Metode Penelitian

Adapun metode penelitian dimulai dengan pengumpulan data, survey, perancangan kuesioner, uji validitas dan Reabilitas, dan pengumpulan data, pengolahan data dan analisa data. Terdapat tiga tahapan utama yaitu, (1) pengumpulan data, untuk mengetahui berapa total unit yang ada di kampus UIN SUSKA, lokasi dan jenis peralatan elektronik apa saja yang digunakan, (2) Survey, untuk mengetahui tingkat kebutuhan dan tingkat kepedulian terhadap gangguan kualitas daya listrik kampus UIN SUSKA Riau. (3) Analisis pentingnya kajian kualitas daya listrik di kampus UIN SUSKA RIAU berdasarkan data yang diperoleh.

Pengumpulan Data [10][11][12]

Tahapan pertama dalam penelitian ini adalah pengumpulan data yang didapat dari Bagian rumah tangga kampus UIN SUSKA Riau. Beberapa data yang dibutuhkan untuk memulai penelitian: dengan melakukan survey secara langsung dan menentukan populasi, jumlah populasi adalah seluruh karyawan ataupun dosen UIN SUSKA Riau. Menurut data dari bagian kepegawaian UIN SUSKA total dosen dan pegawai adalah sebanyak 1170 orang baik PNS maupun kontrak. Dari data ini di tentukan jumlah sampelnya dengan menggunakan rumus Slovin, sehingga di dapat total sampelnya adalah sebanyak 398 orang

$$n = \frac{N}{(1+Ne^2)} \quad (1)$$

$$n = \frac{93161}{(1+232,9025)} \quad (2)$$

$$n = 398,28 \quad (3)$$

Perancangan kuisoner

Kuesioner disusun melalui beberapa tahapan, yaitu menetapkan variabel penelitian, menetapkan skala pengukuran, dan menyusun butir pernyataan. Terdapat 2 (dua) variabel dalam penelitian survey ini, yaitu: (1) Tingkat kebutuhan kualitas daya listrik yang baik (2) Tingkat kepedulian terhadap kualitas daya. Butir-butir pertanyaan dalam kuisoner disusun sedemikian hingga sehingga output yang di hasilkan nantinya dapat mengukur tingkat kebutuhan terhadap kualitas daya listrik dan menilai tingkat kepedulian terhadap kualitas daya listrik. Untuk membuat penilaian yang akurat maka setiap butir pertanyaan di nilai dengan menggunakan Skala Likert 1-5, yaitu 1 = Sangat Setuju, 2 = Setuju, 3 = Cukup Setuju, 4 = Tidak Setuju, 5 = Sangat Tidak Setuju, dimana semakin besar nilainya akan semakin mendekati kondisi dari pernyataan. Sedangkan bagian ketiga dari kuisoner menggunakan Skala Likert 1-5, yaitu 1 = Sangat Tidak Penting, 2 = Tidak Penting, 3 = Cukup Penting, 4 = Penting, 5 = Sangat Penting, dimana semakin besar nilainya akan semakin mendekati kondisi dari pernyataan.

Tabel 1. Kuesioner I : Tingkat Kebutuhan terhadap Kualitas Daya Listrik

No	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Penurunan/Kenaikan tegangan listrik secara tiba-tiba sering terjadi selama jam kerja dan sepanjang penggunaan alat elektronik	1	2	3	4	5
2	Penurunan/Kenaikan tegangan listrik secara tiba-tiba mengganggu pekerjaan.	1	2	3	4	5
3	Penurunan/Kenaikan tegangan listrik secara tiba-tiba mengurangi	1	2	3	4	5

	kinerja peralatan.					
4	Penurunan/Kenaikan tegangan listrik secara tiba-tiba menyebabkan peralatan/mesin mengalami kerusakan, baik secara langsung maupun dalam jangka waktu tertentu.	1	2	3	4	5
5	Penurunan/Kenaikan tegangan listrik secara tiba-tiba memperpendek umur ekonomis peralatan/mesin.	1	2	3	4	5
6	Cuaca buruk (petir/kilat) sering menyebabkan fluktuasi tegangan listrik sehingga penggunaan peralatan listrik harus dihentikan karena dikhawatirkan berefek buruk terhadap peralatan/mesin	1	2	3	4	5
7	Interupsi pasokan listrik sering terjadi selama jam kerja	1	2	3	4	5
8	Interupsi pasokan listrik sangat mengganggu pekerjaan.	1	2	3	4	5
9	Interupsi pasokan listrik dapat menyebabkan kegagalan beroperasinya peralatan kembali.	1	2	3	4	5
10	Instalasi buffer/stabilizer diperlukan untuk menghindari kerusakan peralatan elektronik akibat interupsi/ketidakstabilan pasokan listrik	1	2	3	4	5
11	Kinerja peralatan elektronik menurun saat kuantitas penggunaan listrik meningkat	1	2	3	4	5
12	Lampu yang digunakan lebih terang/redup daripada yang seharusnya	1	2	3	4	5
13	Setting peralatan mengalami perubahan setelah terjadinya gangguan daya listrik	1	2	3	4	5
14	Gangguan kualitas daya listrik berpotensi membahayakan pekerja selama mengoperasikan peralatan elektronik	1	2	3	4	5

Tabel 2. Kuesioner II : Tingkat Kepedulian terhadap Kualitas Daya Listrik

No	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Pasokan listrik yang stabil/tidak berfluktuasi	1	2	3	4	5
2	Instalasi listrik menggunakan bahan yang berkualitas tinggi dan mekanisme pengerjaan yang tepat.	1	2	3	4	5
3	Penggunaan buffer/stabilizer untuk mengantisipasi gangguan kualitas daya listrik	1	2	3	4	5
4	Penggunaan listrik dalam jumlah besar secara bersamaan tidak mengakibatkan gangguan kualitas daya listrik	1	2	3	4	5
5	Kualitas daya listrik yang baik dan kontinyu sehingga tidak mengganggu jalannya pekerjaan	1	2	3	4	5
6	Kualitas daya listrik yang baik dan kontinyu sehingga tidak menyebabkan kerusakan peralatan elektronik	1	2	3	4	5
7	Kualitas daya listrik yang baik dan kontinyu sehingga tidak menghambat pekerjaan	1	2	3	4	5
8	Kualitas daya listrik yang baik dan kontinyu sehingga tidak mempengaruhi kegiatan kampus	1	2	3	4	5
9	Gangguan kualitas daya meningkatkan biaya operasional	1	2	3	4	5
10	Gangguan kualitas daya berpotensi membahayakan pengguna.	1	2	3	4	5

Pengujian dilakukan menggunakan tools yang sudah tersedia di aplikasi SPSS 14. Adapun Nilai Kaiser-Meyer-Olkin Measure (KMO) and Bartlett's Test untuk korelasi antar variabel yang diinginkan adalah > 0,5. Sementara itu, signifikansi yang dihasilkan dari Bartlett's Test of Sphericity sebesar 0,000.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengolahan data

Data hasil penelitian ini didapat dari 398 (tiga ratus Sembilan puluh delapan) kuesioner yang disebar. Berikut ini adalah tabel dari ringkasan pengolahan data yang sudah masuk, hasil pengolahan ditunjukkan pada Tabel 1, dan 2

Tabel 3. Tabel Ringkasan Data Kuisoner 1

Scale: Kuesioner 1			
Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	398	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	398	100.0
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.			

Scale Statistics			
Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
27.21	7.947	2.819	14

Sumber : analisis data

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa data hasil penyebaran kuesioner 1 telah di input seluruhnya ke dalam program SPSS. Total data yang masuk adalah 100 % dengan jumlah pertanyaan kuesioner sebanyak 14 pertanyaan

Tabel 4. Tabel Ringkasan Data Kuisoner 2

Scale: Kuesioner 2			
Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	398	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	398	100.0
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.			

Scale Statistics			
Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
19.66	6.125	2.475	10

Sumber : Analisis Data

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa data hasil penyebaran kuesioner 2 telah di input seluruhnya ke dalam program SPSS. Total data yang masuk adalah 100 %. Dengan jumlah pertanyaan sebanyak 10 pertanyaan. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji kelayakan data, uji validitas dan uji reliabilitas. Pengujian data dilakukan menggunakan perangkat lunak *Statistical Produk and Service Solution (SPSS) 17 for windows*.

Uji Kelayakan Data

Melakukan pencarian faktor-faktor utama yang paling mempengaruhi variabel. Adapun Nilai KMO and Bartlett's Test untuk korelasi antarvariabel yang diinginkan adalah > 0,5. Sementara itu, signifikansi yang dihasilkan dari Bartlett's Test of Sphericity sebesar 0,000. Jika terpenuhi, maka dapat dikatakan bahwa variabel dan sampel yang digunakan memungkinkan untuk dilakukan analisis lanjut [10]. Berikut analisis faktor masing-masing kuesioner

Tabel 5. Hasil Analisis Faktor Kuisoner 1

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.621
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	523.519
	df	91
	Sig.	.000

Sumber : Analisis Data

Dari hasil diatas, diperoleh nilai KMO sebesar 0.621 yang artinya lebih besar dari 0,5, maka variabel diatas dapat dilakukan analisis lebih lanjut.

Tabel 6. Hasil Analisis Faktor Kuesioner 2

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.560
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	240.966
	df	45
	Sig.	.000

Sumber : Analisis Data

Dari hasil diatas, diperoleh nilai KMO sebesar 0.560 yang artinya lebih besar dari 0,5, maka variabel diatas dapat dilakukan analisis lebih lanjut.

Uji Validitas

Validitas dinyatakan secara empirik oleh suatu koefisien, yaitu koefisien validitas [11]. Dalam Penelitian ini pengujian tingkat kesahihan alat ukur dilakukan uji validitas, yang biasanya digunakan batasan $r_{ix} \geq 0,30$. Semua item yang mencapai koefisien korelasi minimal 0,30 daya pembedanya dianggap memuaskan, sebaliknya item yang kurang dari dapat diinterpretasikan sebagai item yang memiliki daya diskriminasi rendah. Jadi, kalau item yang didapat $< 0,30$ maka butir instrumen tersebut tidak valid. Uji validitas masing-masing kuesioner dapat menjadi pertimbangan untuk mencapai tujuan penelitian ini, berikut ini akan dilakukan uji validitas masing-masing kuesioner :

Tabel 7. Hasil Uji Validitas Kuesioner 1

No Butir	r hitung	r kritis	Keputusan
1	0,529	0,30	Valid
2	0,710	0,30	Valid
3	0,503	0,30	Valid
4	0,685	0,30	Valid
5	0,481	0,30	Valid
6	0,438	0,30	Valid
7	0,726	0,30	Valid
8	0,507	0,30	Valid
9	0,730	0,30	Valid
10	0,431	0,30	Valid
11	0,551	0,30	Valid

12	0,673	0,30	Valid
13	0,701	0,30	Valid
14	0,646	0,30	Valid

Sumber : Analisis Data

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa kebutuhan akan kualitas daya listrik menjadi pertimbangan bagi para pelaku pengguna semuanya valid, karena korelasi butir tersebut diatas r kritis 0,30 sehingga item tersebut semuanya dapat diikutsertakan. Dengan demikian dapat dibuktikan bahwa 14 item diatas Valid.

Tabel 8. Hasil Uji Validitas Kuesioner 2

No Butir	r hitung	r kritis	Keputusan
1	0,669	0,30	Valid
2	0,470	0,30	Valid
3	0,480	0,30	Valid
4	0,652	0,30	Valid
5	0,538	0,30	Valid
6	0,589	0,30	Valid
7	0,457	0,30	Valid
8	0,555	0,30	Valid
9	0,579	0,30	Valid
10	0,469	0,30	Valid

Sumber : Analisa Data

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa kerugian akibat gangguan kualitas daya listrik menjadi pertimbangan bagi para pengguna semuanya valid, karena korelasi butir tersebut diatas r kritis 0,30 sehingga item tersebut semuanya dapat diikutsertakan. Dengan demikian dapat dibuktikan bahwa 10 item diatas Valid.

Uji Reabilitas

Reabilitas (kehandalan) suatu alat ukur dapat diuji dengan skor yang relatif sama pada semua responden, walaupun responden tersebut mengerjakannya dalam waktu yang berbeda. Jadi, kehandalan suatu alat ukur berkaitan dengan konsistensi pengukurannya. Hasil uji reliabilitas dilakukan per kuesioner dengan menggunakan SPSS 17.0 sebagai berikut :

Tabel 9. Output Reliability Analysis Kuesioner 1

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.651	.645	14

Sumber : Analisis Data

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa koefisien reabilitasnya adalah 0,645 dengan demikian instrumen yang digunakan dalam penelitian reliabel sebesar 64,5 %.

Tabel 10. Output Reliability Analysis Kuesioner 2

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.575	.572	10

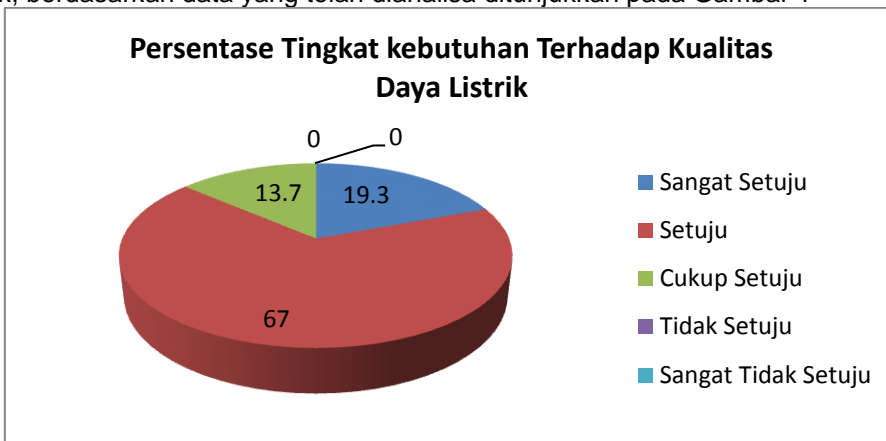
Sumber : Analisis Data

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa koefisien reabilitasnya adalah 0,572 dengan demikian instrumen yang digunakan dalam penelitian reliabel sebesar 57,2 %.

Dari hasil pengujian analisis faktor, validitas dan reliabilitas ini dapat disimpulkan bahwa data yang terkumpul merupakan data yang valid dan reliabel, baik dari segi isi sehingga data tersebut layak untuk di analisis lebih lanjut dan digunakan untuk pengolahan selanjutnya.

Analisa dan Pembahasan

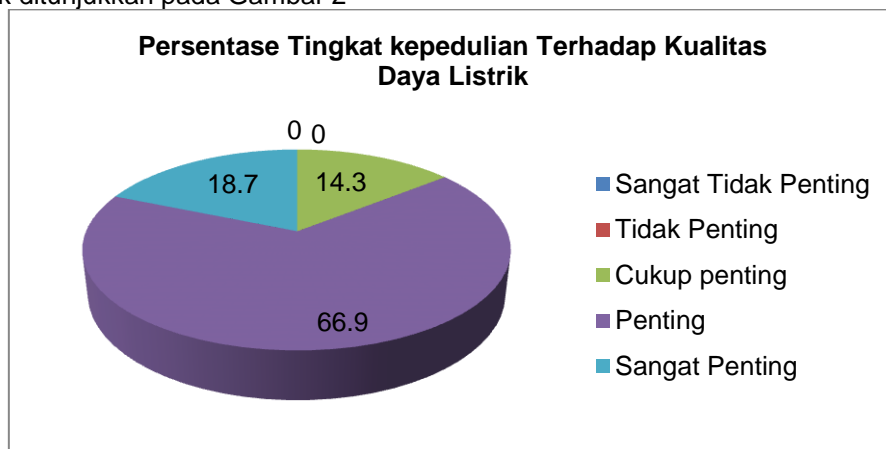
Tanggapan responden tentang hasil penilaian terhadap tingkat kebutuhan terhadap kualitas daya listrik, berdasarkan data yang telah dianalisa ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Persentase Tingkat Kebutuhan Terhadap Kualitas Daya Listrik

Jawaban responden menunjukkan proporsi tertinggi pada skor 2 (dua) dengan persentase 67,0 % dari total jawaban responden dengan kategori Setuju. Proporsi kedua terdapat pada skor 1 (satu) dengan persentase 19,3 % dari total jawaban responden dengan kategori Cukup Setuju. Data ini memberi indikasi bahwa sebagian besar responden menyatakan setuju bahwa kualitas daya listrik begitu dibutuhkan.

Tanggapan responden tentang hasil penilaian terhadap tingkat kepedulian terhadap kualitas daya listrik ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 2. Persentase Tingkat Kepedulian akibat Terjadinya Gangguan Kualitas Daya Listrik

Jawaban responden menunjukkan proporsi tertinggi pada skor 2 (dua) dengan persentase 65,6 % dari total jawaban responden dengan kategori Setuju. Proporsi kedua terdapat pada skor 1 (satu) dengan persentase 18,9 % dari total jawaban responden dengan kategori Cukup Setuju. Data ini memberi indikasi bahwa sebagian besar responden mengalami Kerugian akibat terjadinya gangguan terhadap kualitas daya listrik.

4. Kesimpulan

1. Civitas akademika sangat menyadari kebutuhannya terhadap kualitas daya listrik yang baik. Hal ini didasari dari hasil penyebaran kuesioner sebesar 67 % menyatakan setuju, 19,3 % mengatakan sangat setuju dan 13,7 % menyatakan cukup setuju. Persentase tersebut menunjukkan bahwa tingkat kebutuhan civitas akademika terhadap daya listrik sangat tinggi.
2. Civitas akademik UIN SUSKA Riau menyatakan peduli dengan menganggap pentingnya kualitas daya listrik. Kepedulian terhadap kualitas daya listrik sangat tinggi, hal ini didasari dari hasil penyebaran kuesioner 66,9 % menyatakan penting, 18,7 % menyatakan cukup penting dan 14,3 % menyatakan sangat penting akan kualitas daya listrik.

5. Daftar Pustaka

- [1] Tukhas, V. A., Eintrop, S. A. & Pozhidaev, S. V. 2005. The regional system of monitoring power quality parameters in real time. Proceeding of the *Electromagnetic Compatibility and Electromagnetic Ecology, IEEE 6th International Symposium*: Saint, Petersburg: 204-207.
- [2] Bollen, M. & Irene Y. G. 2006. *Signal Processing of Power Quality Disturbances*, New York: John Wiley & Sons.
- [3] CEIDS (Consortium for Electric Infrastructure to Support a Digital Society). 2001. *The cost of Power Disturbances to Industrial and Digital Economy Companies Executive Summary*, 1-10.
- [4] Chen, A. 2005. Berkeley Lab Estimates \$80 billion annual cost of Power interruptions research news. <http://www.lbl.gov/Science-Articles/Archive/EETD-power-interruptions.html> [2 Februari 2005].
- [5] Dugan, T. C., McGranaghan, M. F., Santoso, S. & Beaty, H. W. 2002. *Electrical Power System Quality*. 2nd Ed. New York: McGraw-Hill.
- [6] *IEEE Recommended Practice for monitoring Electric Power Quality*. 1995. IEEE 1159-1995.
- [7] *IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems*. 1992. IEEE 519-1992
- [8] Tribun Pekanbaru. (2014, 13 Maret). Listrik Pekanbaru Sudah Cukup. Diperoleh 6 Juli 2014, dari <http://pekanbaru.tribunnews.com/2014/03/31/listrik-pekanbaru-sudah-cukup>.
- [9] Tribun Pekanbaru. (2013, 3 Desember). Kebakaran di Pekanbaru didominasi Korsleting Listrik, diperoleh 6 Juli 2014, dari <http://pekanbaru.tribunnews.com/2013/12/03/kebakaran-di-pekanbaru-didominasi-akibat-korsleting-listrik>.
- [10] Riduwan. 2005. Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian. Bandung : Alfabeta.
- [11] Azwar. 2009. Reliabilitas dan Validitas. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- [12] Hasan Mustafa. 2000. *Teknik Sampling*. Bandung : Alfabeta.