

PENGEMBANGAN MODEL SISTEM DINAMIK UNTUK MENINGKATKAN KEDISIPLINAN PELANGGAN ENERGI LISTRIK

(STUDI KASUS: PLN ACEH UTARA)

Mochamad Ari Saptari, S.Kom.,M.Kom.¹
Jurusan Teknik Informatika - Fakultas Teknik
Universitas Malikussaleh, arimochamad@gmail.com

ABSTRAK

Dalam setiap negara energi merupakan kebutuhan dasar setiap warganya, terutama energi listrik seolah sudah menjadi nafas kehidupan setiap manusia di belahan dunia manapun, tanpa listrik manusia seolah tidak memiliki kehidupan, tak terkecuali di Indonesia. Sebuah organisasi yang tidak mampu memberikan kualitas layanan sesuai dengan harapan pelanggannya, akan tertinggal dalam persaingan bisnis, alih - alih mendapatkan keuntungan ternyata kerugian yang didapat, karena maraknya pencurian listrik sebagai akibat dari buruknya kualitas layanan. Melalui Sistem Dinamik dengan berbagai perangkat didalamnya berperan untuk memodelkan karakteristik distribusi listrik PLN yang bermuara pada masyarakat sebagai pengguna energi listrik. Metode SERVQUAL (Service Quality) mempertimbangkan faktor - faktor utama dalam hal kepuasan pelanggan yang berdampak signifikan terhadap peningkatan kedisiplinan pelanggan.

Kata Kunci: SERVQUAL, Customer Satisfaction, System Dinamik.

1. Pendahuluan

Seiring waktu berjalan, peningkatan populasi penduduk, dan pertumbuhan ekonomi disebuah wilayah, mendorong penggunaan energi listrik meningkat cukup signifikan pada kurun waktu tertentu. Saat ini kebutuhan listrik di Aceh masih bergantung dari pasokan listrik dari pembangkit listrik di Sumatera Utara yang memasok sebesar 165 MW. Beban puncak total sistem Aceh saat ini mencapai 270 MW yang dipasok oleh dua sistem interkoneksi sebesar 195 MW (dipasok oleh pembangkit di Sumatera Bagian Utara sebesar 165 MW dan dari PLTD Leug Bata, Sigli dan Lhokseumawe sebesar 30 MW) dan Sistem Isolated 75 MW (dipasok dari PLTD Blang Keujeren, Takengon, Meulaboh dan Sabang). (ESDM, 2015)

Untuk mengurangi ketergantungan pasokan dari Sumatera bagian Utara, Pemerintah Daerah Aceh mengupayakan pemenuhan kebutuhan listriknya dengan mengoptimalkan sumber-sumber energi alternatif seperti hidro dan panas bumi.

Jika masalah ini dibiarkan berlarut - larut, maka dampaknya adalah masyarakat sebagai pengguna dan PLN itu sendiri sebagai organisasi yang melayani kebutuhan listrik bagi pelanggannya. Jika pelayanan ini tidak mampu memenuhi kebutuhan penggunanya, maka tindakan - tindakan indisipliner akan semakin marak terjadi, seperti pencurian listrik, pemakaian ilegal lampu penerangan jalan, dan lain sebagainya.

Tabel 1.1 Proyeksi Kebutuhan Listrik 2003 - 2020

Tahun	Populasi		Produk Domesti Bruto (harga konstan tahun 2000)	
	Juta	Pertumb. (%)	Trillyun Rp	Pertumb. (%)
2003	213,87	1,20	1.572,16	4,51
2004	216,41	1,19	1.647,16	4,77
2005	218,94	1,17	1.730,38	5,05
2006	221,48	1,16	1.822,94	5,35
2007	224,02	1,14	1.926,20	5,66
2008	226,55	1,13	2.041,74	6,00
2009	229,09	1,12	2.164,21	6,00
2010	231,62	1,11	2.294,21	6,00
2011	234,16	1,10	2.431,62	6,00
2012	236,70	1,09	2.577,47	6,00
2013	239,25	1,08	2.732,08	6,00
2014	241,80	1,07	2.895,95	6,00
2015	244,36	1,06	3.069,66	6,00
2016	246,92	1,05	3.253,78	6,00
2017	249,49	1,04	3.448,95	6,00
2018	252,06	1,03	3.655,83	6,00
2019	254,63	1,02	3.875,12	6,00
2020	257,21	1,01	4.107,55	6,00

Sumber: Hasil Proyeksi Tim MARKAL BPPT

2. Masalah dan Pendekatan Penyelesaian Masalah

2.1 Masalah

Pertumbuhan yang terus meningkat seperti pada table 1.1 di atas, tidak memberikan keuntungan finansial yang nyata, karena maraknya pemakaian listrik secara ilegal, yang dilakukan oleh oknum masyarakat tertentu. Sehingga mengakibatkan kerugian yang cukup signifikan bagi pihak PLN.

2.2 Metode

Dalam penelitian ini penulis menggunakan model simulasi System Dynamics yang merupakan pendekatan pemodelan yang memungkinkan untuk merepresentasikan perilaku dinamis dari sebuah sistem kepuasan pelanggan, dimana perilaku tersebut merupakan akibat langsung dari hubungan kasual antar elemen sistem internal maupun eksternal. Efek dari hubungan kausal yang didasarkan pada asumsi dan aturan keputusan, kemudian akan diformalkan dengan menggunakan persamaan matematika (Sterman, 2000).

Terdapat dua cara untuk memvalidasi sebuah sistem dalam Sistem Dinamik, yaitu, dengan cara melakukan uji perbandingan rata - rata (*Mean Comparison*) dan uji perbandingan variasi amplitudo (*Error Variance*) (Barlas, 1994).

- a. Perbandingan Rata - rata :

$$E_1 = \frac{|\bar{S} - \bar{A}|}{\bar{A}} \quad (1)$$

Dimana :

\bar{S} = Nilai rata - rata hasil simulasi

\bar{A} = Nilai rata - rata data

Model dianggap valid apabila $E_1 \leq 5\%$

- b. Perbandingan Variasi Amplitudo

$$E_2 = \frac{|s_S - s_A|}{s_A} \quad (2)$$

Dimana :

SS = Standar deviasi mode

SA = Standar deviasi data

Model dianggap valid apabila $E2 \leq 30\%$

3. Hasil dan Pembahasan

Pengembangan model dasar (*base model*) disertai dengan pengumpulan variabel – variabel signifikan, sebagai parameter dalam pengembangan model selanjutnya untuk solusi dari permasalahan yang ada pada topik ini. Variabel signifikan yang teridentifikasi dikumpulkan dan dirangkum serta diintegrasikan satu dengan lainnya menjadi sebuah model konseptual yang dapat menggambarkan model melalui *causal loop diagram* atau diagram kaustik. Dari tahapan tersebut dilanjutkan dengan menganalisa diagram kaustik untuk dilakukan simulasi melalui Model Dasar.

3.1. Pengembangan Model dan Skenario

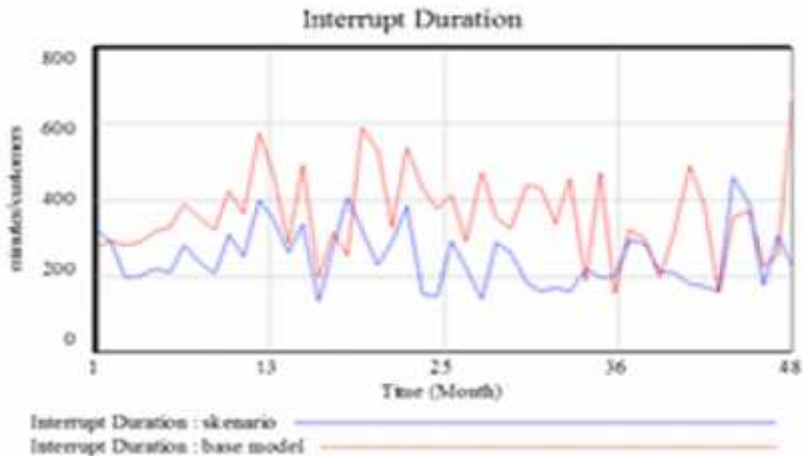
Tujuan dari pengembangan skenario adalah untuk meningkatkan kinerja sistem dengan harapan meningkatkan kepuasan pelanggan, dan mengurangi pelanggan rendah disiplin sebagai efek dari rendahnya kepuasan pelanggan, dari waktu ke waktu dalam kurun dua belas bulan. Hal yang perlu diketahui dalam meningkatkan kinerja sistem yang berhubungan dengan kepuasan pelanggan adalah peningkatan kualitas layanan, baik secara teknis maupun non teknis. Secara teknis dalam kasus ini tidak terlalu ditekankan, tapi secara non teknis ada tiga skenario yang bisa diangkat, yaitu, 1. Peningkatan kinerja karyawan melalui pelatihan kerja, 2. Penggantian aset PLN atau perangkat keras eksternal, dan 3. Sosialisasi fasilitas publik oleh tokoh masyarakat setempat.

3.1.1. Grafik Simulasi Skenario 1 Dibandingkan dengan Model Dasar

Terkait masalah kualitas Sumber Daya Manusia (SDM), maka skenario ini dilakukan untuk menekan durasi gangguan yang terjadi

akibat dari ketidakmampuan karyawan yang bertugas pada bidang perawatan dan perbaikan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Bambang Hermato (Hermanto, 2014). Kesalahan yang terjadi pada proses penanganan gangguan dapat diminimalisir melalui metode pelatihan karyawan dengan rata - rata sebesar 30,73%, yang berarti bahwa kemampuan dan keahlian karyawan meningkat, dengan ditandai berkurangnya kesalahan sebanyak nilai tersebut.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Simulasi Durasi Gangguan Skenario 1 dan Model Dasar

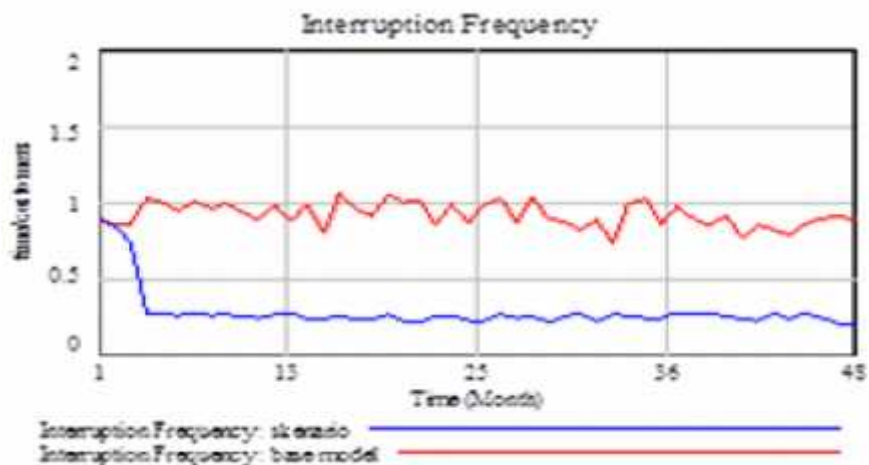
Berdasarkan pada gambar grafik di atas, mengenai perbandingan rata - rata model dasar dan model skenario 1 untuk total durasi gangguan mengalami penurunan sebesar 33,36%. Ini berarti, ada peningkatan kinerja sebesar nilai tersebut.

3.1.2. Grafik Simulasi Skenario 2 Dibandingkan dengan Model Dasar

Terdapat sejumlah aset yang mengalami penurunan performa kerja, sehingga akibatnya kualitas pasokan listrikpun menurun, dan

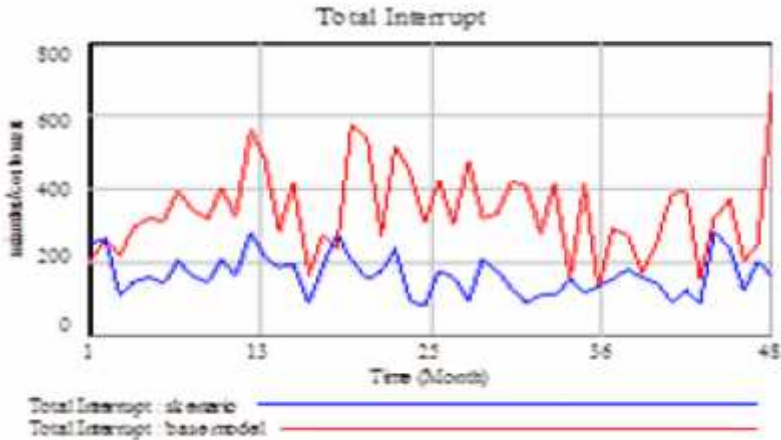
mengakibatkan kekecewaan pelanggan yang ditandai dengan banyaknya keluhan yang masuk setiap bulannya. Dengan rata - rata keluhan setiap bulannya sekitar 4,89% dari total pelanggan yang tercatat dalam database perusahaan.

Maka demikian, tidak heran jika selama ini kualitas pasokan listrik menurun. Menurut Adipraja (2014), jika peremajaan aset dilakukan maka akan meningkatkan kualitas pasokan listrik sebesar 72%.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Simulasi Jumlah Gangguan Skenario 2 dan Model Dasar

Berdasarkan gambar grafik seperti tampak pada gambar di atas, diketahui bahwa rata - rata penurunan sesuai hasil simulasi adalah sebesar 68,65% dibandingkan dengan model dasar. Nilai penurunan tersebut dikalikan dengan nilai penurunan pada skenario 1, yaitu penurunan durasi gangguan secara keseluruhan (*Total Interruption*).



Gambar 3 Grafik Perbandingan Simulasi Total Gangguan dan Model Dasar

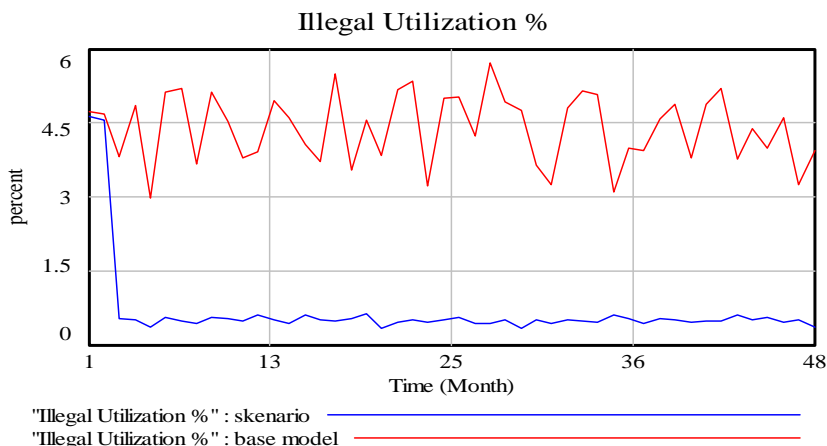
3.1.3. Grafik Simulasi Skenario 3 Dibandingkan dengan Model Dasar

Penerangan Jalan Umum (PJU) adalah merupakan fasilitas publik yang disediakan Pemerintah Daerah (PEMDA) setempat sebagai fasilitas yang dapat dinikmati oleh setiap masyarakatnya. PJU difungsikan untuk menerangi suatu kawasan ketika malam hari. PJU ditetapkan melalui Surat Keputusan Bersama 2862.K/841/M.PE/1993 tgl 31-8-1993 (Timur, 2009).

Melalui PJU inilah mereka yang terbiasa melakukan tindakan melawan hukum atau masyarakat dengan tingkat disiplin rendah menjadi celah untuk melaksanakan kebiasaannya dalam hal pencurian listrik dengan cara menyantol pada tiang listrik untuk penerangan jalan. Karena mereka merasa sudah membayar, tetapi belum mendapatkan fasilitas penerangan seperti yang tertera pada rekening listrik setiap kali melakukan pembayaran.

Diketahui bahwa adat kebiasaan masyarakat Madura, sangat patuh terhadap ucapan tokoh agama yang dianggap memiliki

kharisma cukup kuat. Tokoh agama merupakan elit sosial sekaligus elit keagamaan yang memengaruhi sendi kehidupan di wilayah tersebut (Susanto, 2007). Dengan melakukan pendekatan intensif kepada tokoh masyarakat setempat, dalam usaha untuk melakukan sosialisasi PJU, maka diharapkan kesadaran masyarakat dalam bentuk kedisiplinan sebagai aset tidak berwujud dapat ditingkatkan, sehingga kerugian PLN melalui PJU liar bisa diminimalisir, dan jika memungkinkan dapat dihilangkan.

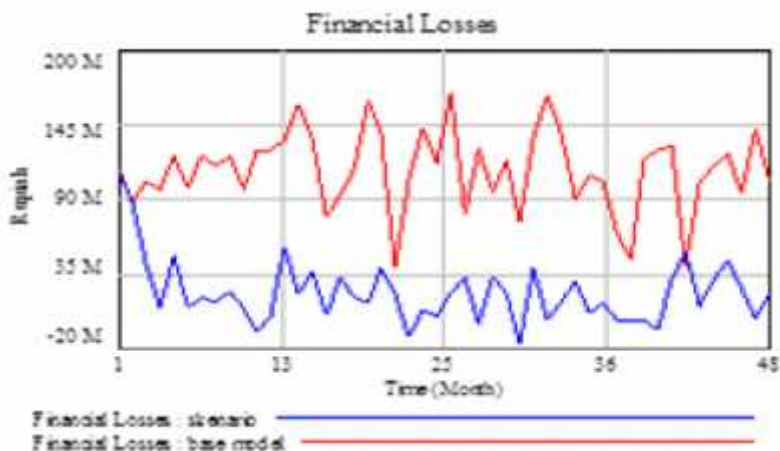


Gambar 4 Grafik Perbandingan Simulasi Pemakaian Ilegal Skenario 3 dan Model Dasar

Diketahui secara rata - rata seperti tampak pada gambar di atas bahwa penurunan Pemakaian Ilegal sebesar 69,62% dibandingkan terhadap model dasar. Penurunan yang cukup berarti bagi perusahaan mengingat dampak dari semua ini akan menurunkan nilai susut KWH dan susut keuangan.

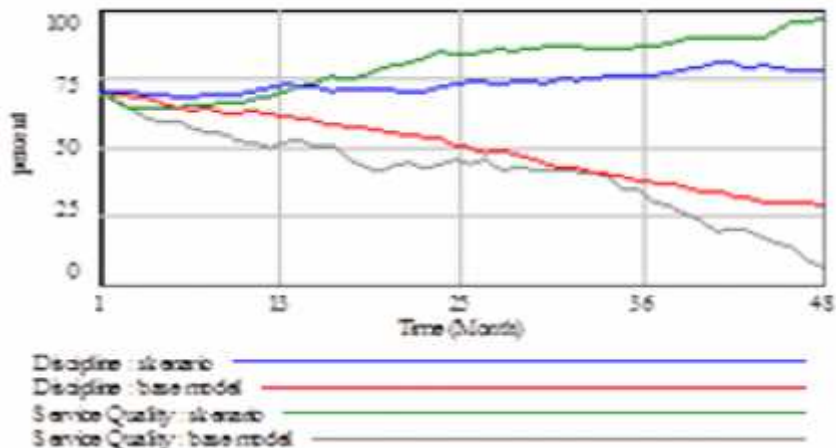
Penurunan tingkat pemakaian ilegal seperti tampak pada grafik di atas, memberikan dampak positif terhadap variabel yang lain, terutama penurunan susut (losses) keuangan. Hal tersebut

mengindikasikan bahwa, kesadaran masyarakat meningkat pada tingkat yang cukup signifikan, selain itu juga mengindikasikan bahwa, skenario 1 dan skenario 2, cukup berhasil meningkatkan kualitas layanan yang terbilang rendah selama ini. Penulis mencatat terdapat peningkatan kualitas layanan sebesar 56,90% dibandingkan dengan model dasar, setelah semua skenario disimulasikan. Gambar selanjutnya menampilkan perbandingan grafik susut keuangan setelah dilakukan skenario dengan dengan model dasar :



Gambar 5 Grafik Perbandingan Susut Keuangan Setelah Dilakukan Skenario dan Model Dasar

Diketahui secara rata - rata penurunan susut keuangan, mencapai angka 81,03%. Turunnya susut keuangan yang cukup berarti, diimbangi dengan naiknya tingkat kedisiplinan pelanggan, dari waktu ke waktu dalam periode simulasi, memberikan harapan bagi PLN untuk bekerja lebih baik di masa yang akan datang.



Gambar 6 Grafik Perbandingan Kualitas Layanan dan Disiplin Model Skenario dan Model Dasar.

Gambar 6 menampilkan perbandingan grafik kualitas layanan dan kedisiplinan pelanggan, baik model skenario maupun model dasar. Selain daripada itu, juga menggambarkan hasil akhir dari proses skenario, dimana setiap variabel yang merupakan fokus pengamatan mengalami penurunan yang cukup signifikan, dan peningkatan pada setiap levelnya. Seperti misalnya laju durasi gangguan mengalami penurunan sebesar 59,99%, jumlah pemakaian ilegal mengalami penurunan sebesar 69,62%, sedangkan untuk susut listrik dan susut keuangan mengalami penurunan yang sama secara prosentase, yaitu sebesar 81,02%.

4. Kesimpulan

1. Sistem dinamik adalah salah satu metode yang dapat dipakai dalam memecahkan kebuntuan permasalahan, dengan tingkat kompleksitas yang cukup tinggi. Selain itu juga sistem dinamik mendukung Sistem Penunjang Keputusan (SPK) yang dilakukan oleh manajemen sebuah organisasi sebesar PLN. Dengan bantuan

perangkat lunak Vensim 12.0 dan segenap atribut di dalamnya, mampu memrediksikan setiap variabel yang saling ketergantungan satu sama lain. Setiap variabel yang bersimulasi, secara simultan akan memberikan dampak terhadap variabel lain, baik turun maupun naik, positif maupun negatif. Oleh karenanya, hasil akhir dari sebuah proses simulasi yang dilakukan perangkat lunak memberikan kesimpulan dan masukan bagi pihak terkait yang membutuhkan dalam pengambilan keputusan.halaman.

2. Pelatihan pegawai pada skenario 1, dapat meningkatkan kemampuan dan keahlian setiap petugas pada tingkat kesalahan sebesar 30,73%, serta meminimalisir waktu dalam proses pemulihan. Maka proses pemulihan lebih cepat sekitar 32,73% jika dibandingkan dengan model dasar. Selain meminimalisir waktu yang dibutuhkan dalam proses pemulihan, juga dapat meningkatkan motivasi dan kedisiplinan pegawai sebesar 29,91%, sehingga waktu yang dibutuhkan dalam proses ini menurun sebesar 35,83% secara keseluruhan dari rata - rata yang dibandingkan dengan model dasar.
3. Posisi aset atau objek vital, yang sebagian besar terletak dipesisir pantai selatan pulau, dengan cuaca ekstrim pantai, dan air garam yang bersifat korosi, membuat kinerjanya semakin lama menurun dari waktu ke waktu. Penambahan aset, maupun penggantian aset dapat meningkatkan kinerja aset dalam memasok energy listrik sebesar 72%. Dengan nilai tersebut, mampu mengurangi jumlah gangguan sebesar 39,42% dibandingkan dengan model dasar.
4. Setiap suku ataupun kelompok masyarakat yang ada Di Indonesia, memang memiliki ragam adat - istiadat serta budaya yang berbeda - beda. Sehingga unsur budaya tidak bisa diabaikan begitu saja, bahkan budaya ini bisa dijadikan alat untuk mencapai tujuan dalam memecah kebuntuan masalah sebuah organisai. Pengaruh tokoh yang begitu sentral pada tingkatan sosial masyarakat tradisional yang ada di Aceh Utara, begitu kental memengaruhi sendi kehidupan mereka. Dengan efektifitas sebesar 90%, sangat memungkinkan proses sosialisasi sebuah produk berjalan efektif. Pelanggan PLN yang awam dengan

proses produksi energi listrik, mereka tidak mengetahui bahwa setiap aliran listrik, baik itu listrik untuk konsumsi pribadi, maupun fasilitas umum, ada komponen biaya yang harus dikeluarkan. Maka dari itu hal ini perlu disosialisasikan oleh mereka yang memiliki pengaruh kuat dalam kehidupan sosialnya, secara adat dan budaya. Sehingga seruan yang dilakukan tokoh tersebut dapat berjalan dengan baik dan sesuai harapan. Dengan pengaruh kuat sebesar 90%, maka sosialisasi PJU yang merupakan celah tindakan ilegal, dapat diminimalisir hingga mencapai 69,62%.

5. Turunnya angka pemakaian ilegal, berdampak positif terhadap susut energy listrik. Dengan pengaruh efektifitas tokoh masyarakat sebesar 90%, digunakan juga untuk mengurangi susut non teknis pada laju susut non teknis yang telah ditetapkan sebesar 5,06%. Penurunan ini pada prinsipnya merupakan dampak dari menurunnya tingkat pemakaian ilegal, yang membuktikan besarnya pengaruh tokoh masyarakat terhadap prilaku sosial masyarakat Aceh Utara. Penurunan yang tercatat berdasar hasil simulasi sebesar 81,02% dengan satuan KWH dan nilai yang sama pada Rupiah.
6. Unsur budaya yang merupakan ciri khas suatu suku bangsa tidak bisa diabaikan begitu saja. Melalui adat – istiadat bisa menjadi alat dalam mencapai tujuan, sehingga apabila sebuah organisasi ingin diterima dikalangan masyarakat tertentu, baik secara sistem maupun produk, perhatikan terlebih dahulu adat – istiadat dan kebiasaan masyarakat setempat. Karena dengan memperhatikan faktor – faktor tersebut, akan lebih mudah diterima oleh kalangan masyarakat yang merupakan sasaran sebuah produk dari perusahaan manapun.

5. Daftar Pustaka

- [1] Adipraja, P. F., Suryani, E., & Hendrawan, R. A. (2014). MANAJEMEN ASET JARINGAN DISTRIBUSI ENERGI LISTRIK : SEBUAH PENDEKATAN SISTEM DINAMIK. *Jurnal Sistem Informasi*, 142.
- [2] Barlas, Y. (1994). Model Validation in System Dynamics. *1994 International System Dynamics Conference* (p. 8). Istanbul, Turkey: Departement of Industrial Engineering, Bogazici University.
- [3] Boedoyo, M. S. (2013). SISTEM KELISTRIKAN DI JAMALI TAHUN 2003 S.D. TAHUN 2020. *Perencanaan Kelistrikan dalam Menunjang Pembangunan Nasional yang Berkesinambungan*, 39-40.
- [4] ESDM, K. (2015, Oktober 21). <http://www.esdm.go.id/berita/39-listrik/3977-kurangi-ketergantungan-pasokan-listrik-sumatera-utara-pemerintah-aceh-optimalkan-energi-alternatif-.html>. Retrieved from <http://www.esdm.go.id>: <http://www.esdm.go.id/berita/39-listrik/3977-kurangi-ketergantungan-pasokan-listrik-sumatera-utara-pemerintah-aceh-optimalkan-energi-alternatif-.html>
- [5] Hermanto, B. (2014). PENGARUH PENDIDIKAN DAN PELATIHAN TERHADAP PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN PADA PT. PLN (Persero) UPI AMBUNTEN. *Jurnal "PERFORMANCE" Bisnis & Akuntansi*, Volume IV.
- [6] PT. PLN Persero. (2012). *Statistik PLN 2012*. PT. PLN Persero.
- [7] Sterman, J. D. (2000). *Business Dynamics Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. McGraw Hill.