Kajian Tekno Ekonomi Potensi Sampah Kota Pontianak Sebagai Sumber Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU)

Aris Budiman

Program Studi Manajemen Energi, Magister Teknik Elektro,
Universitas Tanjungpura Pontianak
e-mail: arsiptk@yahoo.co.id

Abstract— One of the city problem is waste and one of the reasons is the community lifestyle and denser population due to the high growth rate. Therefore, the problem of waste needs immediate and significant solutions. One of the solutions is to build the Steam Power Plant fueled by organic waste in Pontianak City. In this thesis will be analyzed the initial aspects of Steam Power Plant construction fueled by organic waste both technically and economically. This study proposes the feasibility assessment of construction. The research regarding the waste potency especially organic waste in Pontianak City as a source of Steam Power Plant is able to produce 2.87 MW of electrical output power. Furthermore, the economic cost of the Steam Power Plant construction is Rp. 119,833,472,771,- with a Payback Period of 2.69 years which the economic lifetime of the Steam Power Plant up to 25 years, Net Present Value (NPV) of Rp. 279,032,579,522.70,- , Internal Rate of Return (IRR) of 30.37 % , and Benefit Cost Ratio (BCR) of 2.98.

Keywords— techno-economic, waste, Steam Power Plant, electrical

1. Pendahuluan

Energi listrik merupakan persoalan yang krusial dalam lingkup nasional bahkan internasional, peningkatan permintaan energi listrik yang disebabkan oleh pertumbuhan populasi penduduk, meningkatnya kegiatan industri dan menipisnya sumber cadangan minyak dunia serta permasalahan emisi dari bahan bakar fosil memberikan dampak kepada setiap negara untuk segera memproduksi dan menggunakan energi terbarukan.

Kota Pontianak sebagai Ibu Kota Provinsi Kalimantan Barat memiliki pertumbuhan kebutuhan listrik yang terus meningkat setiap tahunnya sehingga sering kali pertumbuhan beban tidak mampu diimbangi dengan penambahan pembangkit baru sehingga sering timbul krisis energi listrik.

Selain permasalahan sumber energi listrik, Kota Pontianak dihadapkan dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Berdasarkan hasil sensus Kota Pontianak pada tahun 2010 jumlah penduduk 554.764 jiwa dan pada tahun 2013 jumlah penduduk Kota Pontianak sudah mencapai angka 587.169 jiwa.

Di samping itu terdapat pertumbuhan jumlah limbah atau sampah perkotaan yang tentunya akan menjadi

persoalan tersendiri bagi Kota Pontianak. Pengelolaan tempat pembuangan sampah akhir (TPA) di Kota Pontianak menggunakan sistem *open dumping*, dimana sampah dibuang dan ditumpuk sedemikian rupa sehingga timbunan semakin hari semakin bertambah jumlahnya. Saat ini TPA Batulayang dengan luas lahan 26,6 hektar, setiap harinya menampung buangan/limbah berupa sampah dari kota Pontianak sebanyak 1.385,56 m³ atau 440 ton per hari dengan komposisi sampah organik sebesar 68.07 % sebagai persentase sampah terbanyak.

Maka dari itu untuk mengantisipasi adanya peningkatan penimbunan sampah perlu dilakukan penekanan terhadap peningkatan volume sampah dengan mengolah sampah menjadi sumber bahan bakar pembangkit energi listrik. Jika sampah tersebut diolah menjadi sumber bahan bakar tentunya akan sangat bermanfaat dalam penyediaan kebutuhan energi listrik Kota Pontianak

2. Konsep Tekno Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU)

Tekno ekonomi memuat tentang bagaimana membuat sebuah keputusan (*decision making*) dimana dibatasi oleh ragam permasalahan yang berhubungan dengan seorang engineer sehingga menghasilkan pilihan yang terbaik dari berbagai alternatif pilihan. Keputusan yang diambil berdasarkan suatu proses analisa, teknik dan perhitungan ekonomi.

Pada prinsipnya, Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) merupakan pembangkit yang sama dengan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dengan bahan bakunya dari sampah. Sebuah PLTU memiliki beberapa alat utama antara lain turbin uap, boiler, kondensor dan generator. Semua komponen tersebut terintegrasi menjadi satu kesatuan sistem unit yang bekerja untuk dapat menghasilkan energi listrik.

Gambar 1. Komponen utama PLTU

Untuk membangun sebuah pembangkit tenaga listrik, harusnya terlebih dahulu mengetahui berapa kapasitas daya yang ingin dibangkitkan dan berapa kebutuhan bahan bakar yang diperlukan atau sebaliknya dari bahan bakar yang ada, berapa kapasitas daya yang dapat dibangkitkan. Karenanya, perlu diketahui berapa limbah sampah organik di Kota Pontianak, berapa kandungan kalorinya, dan berapa kapasitas daya yang bisa dibangkitkannya.

Keluaran energi terhadap masukan kalor

$$\begin{aligned} 1 \text{ kJ} &= 0,2388 \text{ kkal} \\ &= 0,2948 \text{ BTU} \\ &= 0,000277 \text{ kWh} \\ 1 \text{ kkal} &= 0,001163 \text{ kWh} = 4,18 \text{ kJ} \\ 1 \text{ kWh} &= 860 \text{ kkal (IEC 46 1962)} \end{aligned}$$

Sebagian besar sampah kota di Indonesia adalah tergolong sampah organik, untuk kota-kota besar mencapai 70% dari total sampah, dan untuk Kota Pontianak kandungan sampah organik sebesar 68,07%. Hal ini merupakan peluang besar untuk dimanfaatkan sebagai sumber pembangkit yang mampu menghasilkan energi listrik di Kota Pontianak.

Berdasarkan penelitian (Safrizal, 2014), karakteristik sampah pada umumnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Karakteristik Sampah Kota

No	Deskripsi	Nilai
1	Kadar Air	50% - 60%
2	Kadar Abu	20% dari berat basah
3	Nilai Kalor	800 – 1400 kkal/kg
4	Potensi energi listrik	18 kW/ton sampah organik

Sumber: Prosiding SNATIF ke-1, 2014

Setiap pembangunan sistem pembangkit selalu memperhitungkan biaya investasi, sehingga diperlukan data-data tentang berbagai komponen PLTU.

Untuk perhitungan secara ekonomi, menggunakan analisa *payback period*, *Net Present Value* (NPV), *Internal rate of ratio* (IRR), dan *Benefit Cost Ratio* (BCR).

$$k \text{ (Payback Period)} = \frac{\text{Investasi}}{\text{Pendapatan Tahunan}} \quad (1)$$

Payback period tidak boleh melewati jangka waktu yang disyaratkan. Apabila melewati waktu yang disyaratkan, maka investasi ini tidak layak dilakukan. Apabila *cosh flow* berbeda tiap tahunnya, maka rumusnya adalah :

$$\text{Payback Period} = n + \frac{a}{a+b} \quad (2)$$

Dimana :

- n = tahun terakhir dimana cash flow belum bisa menutupi biaya investasi
- a = jumlah kumulatif *cash flow* pada tahun ke - n
- b = jumlah kumulatif *cash flow* pada tahun ke - n+1

Menghitung NPV dilakukan dengan cara menghitung cash flow tiap tahun yakni dengan

membandingkan antara pengeluaran dengan pemasukan pada tiap-tiap tahun, lalu menghitung discount factor maka akan didapat discount cash flow dengan mengalikan cash flow dan discount factor seperti pada persamaan:

$$NPV = \sum_n \frac{B_n - C_n}{(1+r)^n} \quad (3)$$

Dimana :

- B_n = arus kas masuk (pendapatan) periode n
- C_n = arus kas keluar (biaya) pada periode n
- r = tingkat diskon (*discount rate*)
- n = Periode yang terakhir di mana cash flow diharapkan

Berikut ditunjukkan arti dari perhitungan NPV terhadap keputusan investasi yang akan dilakukan :

- a. $NPV > 0$, maka investasi yang dilakukan memberikan manfaat bagi perusahaan. Proyek bisa dijalankan.
- b. $NPV < 0$ maka investasi yang dilakukan tidak memberikan manfaat bagi perusahaan. Proyek ditolak
- c. $NPV = 0$, maka investasi yang dilakukan tidak mengakibatkan perusahaan untung atau rugi.

Internal Rate of Return (IRR) adalah tingkat bunga (*discount rate*) yang menyebabkan terjadinya keseimbangan antara semua pengeluaran dan pemasukan pada suatu periode tertentu NPV (*Net Present Value*) = 0.

$$IRR = Ir + \frac{NPV_r}{NPV_r - NPV_t} \times (It - Ir) \quad (4)$$

Dimana :

- Ir = Bunga rendah
- It = Bunga tinggi
- NPV_r = NPV bunga rendah
- NPV_t = NPV bunga tinggi

Menurut Giatman (2005), metode *Benefit Cost Ratio* (BCR) merupakan metode yang sangat baik dilakukan untuk memvalidasi proyek-proyek Pemerintah yang berdampak langsung pada masyarakat banyak (*public government project*), dampak yang dimaksud baik yang bersifat positif maupun yang bersifat negatif. Metode BCR ini memberikan penekanan terhadap nilai perbandingan antara aspek manfaat (*benefit*) yang akan diperoleh dengan aspek biaya dan kerugian yang akan ditanggung (*cost*) dengan adanya investasi tersebut.

$$BCR = PWB / PWC \quad (5)$$

dimana :

- PWB = *present worth of benefit* (keuntungan)
- PWC = *present worth of cost* (biaya/pengeluaran)

3. Analisa Tekno Ekonomi Potensi Sampah Kota Pontianak sebagai sumber PLTU

3.1. Analisa Tekno

Dengan nilai kalor 1100 kkal/kg dan jumlah sampah organik yang tersedia 299.508 kg/hari maka diperoleh energi termal yang masuk boiler sebesar 329.458.800 kkal. Untuk mencari jumlah energy (kWh) adalah jumlah kalori (kkal) $\times$ 0.001163 (kWh/kkal) = 383.160,58 kWh perhari. Untuk mencari kapasitas daya adalah jumlah energi (kWh) perhari dibagi 24 jam, maka kapasitas daya pembangkitan sebesar 15.965,02 kW (belum memperhitungkan efisiensi boiler, turbin, dan generator). Kemudian asumsi efisiensi boiler dibuat berdasarkan harga tipikal boiler sampah yang beroperasi dengan sistem yang sama yakni 80% maka daya keluaran boiler sebesar 12.772,02 kW. Asumsi ini dirasa realistis karena pertimbangan efisiensi boiler batubara konvensional yang dapat mencapai 85%.

Sedangkan efisiensi turbin uap dibuat berdasar efisiensi siklus rankine yang berkisar antara 25-30%. Maka dipilih angka 25% untuk faktor kemanan dalam perhitungan. Sehingga daya netto yang akan digunakan untuk menggerakkan generator sebesar 3.193 kW.

Kemudian efisiensi generator dipilih 90%, sehingga memberikan hasil daya keluaran dari generator sebesar 2.873,7 kW atau 2,8 MW, dengan daya sambungan rumah tangga sebesar 900 VA dengan faktor daya sebesar 0,8, dan beban daya tersambung sebesar 80%, maka PLTU berbahan bakar sampah ini bisa melayani 3.193 rumah. Sedangkan untuk produksi energi pertahun adalah produksi energi perhari dikalikan dengan jumlah hari dalam setahun 365 hari, sehingga produksi energi selama satu tahun sebesar 139.854 Mwh, dengan beban maksimal sebesar 80% maka penjualan energi listrik sebesar 111.883 MWh per tahun.

Tabel 2. Potensi Energi Listrik dari Sampah Kota Pontianak

Uraian	Keterangan
Volume Sampah Kota Pontianak	440.000 kg/hari
Persentase Sampah Organik	68,07%
Berat Sampah Organik Kota Pontianak	299.508 kg/hari
Nilai kandungan kalori	1100 kkal/ kg
Daya yang dapat dibangkitkan, dengan efiesiensi boiler 80%, turbin uap 25%, generator 90%	2.8 MW
Produksi Energi Listrik perhari	306,528 kWh/hari
Produksi Energi Per Tahun, beban daya tersambung 80%	111.882 Mwh/y
Faktor Beban (cos θ)	0,8
Jumlah Rumah Tangga yang mampu dilayani (beban 900 VA)	3.193 rumah

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan perhitungan yang telah ditampilkan dalam tabel 2, dapat disajikan ilustrasi konversi perubahan bentuk materi dari volume sampah dan daya yang bisa dimanfaatkan sebagai pembangkit tenaga listrik

Gambar 2. Hubungan Volume Sampah Organik dengan Produksi Daya Listrik Terbangkit

3.2. Analisa Ekonomi

Estimasi perhitungan nilai sekarang (PW), nilai deret seragam (AW) dan nilai akan datang / nilai sisa (FW) dari biaya tetap (*fixed cost*), biaya tidak tetap (*variable cost*), nilai sisa (*salvage value*) dan nilai jual produksi energi dari PLTU berbahan bakar sampah dengan masa pakai 25 tahun dan tingkat suku bunga ($MARR$) 13,5 % pertahun dengan asumsi melakukan pinjaman melalui perbankan dengan pinjaman kredit usaha mikro dalam waktu relatif panjang, serta harga jual energi listrik ke PLN Rp 1.450,- per kWh (tariff multiguna, 2014) sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3. berikut :

Tabel 3. Biaya Tetap, Biaya Tidak Tetap, Biaya Sisa Serta Harga Jual Produksi Energi Listrik

No	Komponen Biaya	Harga Awal / PW (Rp)	Biaya/Harga Tahunan / AW (Rp)	Biaya/Harga Akan Datang / FW (Rp)
a	b	c	d	e
1	Biaya tetap (<i>fixed cost</i>) Biaya Pembangunan 3000 dollar per kW dengan kurs Rp. 13.900,-	119.833.472.771	16.889.931.006	2.841.022.567.769
2	Biaya tidak tetap (<i>variable</i>) Ongkos perawatan per tahun 2,5 %		2.985.836.819	502.241.825.811
3	Nilai sisa (<i>salvage value</i>) Nilai sisa PLTU tahun	43.187.590.156	6.087.075.683	543.595.936.858
4	Nilai jual produksi Nilai jual produksi energi PLTU per tahun sebesar : 111.882.890	162.230.191.435	12.139.532.701	2.041.967.273.507

3.2.1. Net Present Value (NPV)

Pada dasarnya Net Present Value (NPV) nilai sekarang merupakan perbandingan anatar PV kas bersih dengan PV investasi selama umur investasi. Selisih antara nilai kedua PV inilah adalah NPV.

Tabel 4. Net Present Value (NPV)

NO	NET PRESENT VALUE (Rp)		
	BENEFIT	COST	CASH FLOW
0		119,833,472,771.00	
1	52,170,942,588.33	2,639,503,805.29	49,531,438,783.05
2	45,965,588,183.55	2,325,554,013.47	43,640,034,170.09
3	40,498,315,580.22	2,048,946,267.37	38,449,369,312.85
4	35,681,335,312.97	1,805,239,002.09	33,876,096,310.88
5	31,437,299,835.22	1,590,518,944.57	29,846,780,890.65
6	27,698,061,528.83	1,401,338,277.16	26,296,723,251.67
7	24,403,578,439.50	1,234,659,275.03	23,168,919,164.47
8	21,500,950,166.96	1,087,805,528.66	20,413,144,638.30
9	18,943,568,429.04	958,418,967.98	17,985,149,461.05
10	16,690,368,659.94	844,421,998.22	15,845,946,661.72
11	14,705,170,625.50	743,984,139.40	13,961,186,486.10
12	12,956,097,467.40	655,492,633.83	12,300,604,833.57
13	11,415,063,847.93	577,526,549.63	10,837,537,298.30
14	10,057,324,976.15	508,833,964.44	9,548,491,011.72
15	8,861,079,274.14	448,311,862.94	8,412,767,411.20
16	7,807,118,303.21	394,988,425.50	7,412,129,877.71
17	6,878,518,328.82	348,007,423.35	6,530,510,905.47
18	6,060,368,571.65	306,614,469.91	5,753,754,101.74
19	5,339,531,781.19	270,144,907.41	5,069,386,873.78
20	4,704,433,287.39	238,013,134.28	4,466,420,153.11
21	4,144,875,143.07	209,703,202.01	3,935,171,941.06
22	3,651,872,372.75	184,760,530.40	3,467,111,842.35
23	3,217,508,698.46	162,784,608.29	3,054,724,090.17
24	2,834,809,425.96	143,422,562.37	2,691,386,863.59
25	2,497,629,450.18	126,363,491.07	2,371,265,959.11
jumlah	420,121,410,278.36	141,088,830,755.66	279,032,579,522.70

Sumber: hasil perhitungan

Dari hasil perhitungan, dengan umur investasi 25 tahun, NPV bernilai positif yakni Rp. 279.032.579.522,70,- artinya proyek ini layak untuk dijalankan.

3.2.2. Payback Period

Pada dasarnya Payback Period adalah jumlah periode (tahun) yang diperlukan untuk mengembalikan (menutup) ongkos investasi awal dengan tingkat pengembalian tertentu.

Untuk mendapatkan periode pengembalian pada suatu tingkat pengembalian (*rate of return*) tertentu dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Akumulasi Net Cash Flow

NO	AKUMULASI		
	CASH IN	CASH OUT	NET CASH FLOW
0	0.00	119,833,472,771.00	-
1	52,170,942,588.33	122,472,976,576.29	119,833,472,771.00
2	98,136,530,771.89	124,798,530,589.75	-26,661,999,817.86
3	138,634,846,352.11	126,847,476,857.13	11,787,369,494.99
4	170,072,146,187.33	128,652,715,859.22	41,419,430,328.12
5	201,509,446,022.55	130,243,234,803.79	71,266,211,218.76
6	229,207,507,551.38	131,644,573,080.95	97,562,934,470.43
7	253,611,085,990.87	132,879,232,355.98	120,731,853,634.90
8	275,112,036,157.83	133,967,037,884.64	141,144,998,273.19
9	294,055,604,586.87	134,925,456,852.62	159,130,147,734.25
10	310,745,973,246.81	135,769,878,850.84	174,976,094,395.97
11	325,451,143,872.31	136,513,862,990.24	188,937,280,882.07
12	338,407,241,339.71	137,169,355,624.08	201,237,885,715.64
13	349,822,305,187.64	137,746,882,173.71	212,075,423,013.93
14	359,879,630,163.80	138,255,716,138.15	221,623,914,025.65
15	368,740,709,437.94	138,704,028,001.08	230,036,681,436.85
16	376,547,827,741.15	139,099,016,426.58	237,448,811,314.56
17	383,426,346,069.96	139,447,023,849.93	243,979,322,220.04
18	389,486,714,641.61	139,753,638,319.83	249,733,076,321.78
19	394,826,246,422.80	140,023,783,227.24	254,802,463,195.55
20	399,530,679,710.18	140,261,796,361.52	259,268,883,348.66
21	403,675,554,853.26	140,471,499,563.53	263,204,055,289.73
22	407,327,427,226.01	140,656,260,093.93	266,671,167,132.08
23	410,544,935,924.47	140,819,044,702.22	269,725,891,222.25
24	413,379,745,350.43	140,962,467,264.59	272,417,278,085.84
25	415,877,374,800.61	141,088,830,755.66	274,788,544,044.95

Sumber: hasil perhitungan

Payback Period terjadi pada tahun ke-3. Untuk menghitung tepatnya adalah mengambil jumlah kumulatif *cash flow* tahun ke-2 yaitu Rp. -26,661,999,817.86- dan jumlah kumulatif *cash flow* pada tahun ke-3 yaitu Rp. 11,787,369,494.99,- . Kemudian melakukan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Payback Period} = 2 + \frac{\text{Rp. } 26,661,999,817.86}{\text{Rp. } 26,661,999,817.86 + \text{Rp. } 11,787,369,494.99} = 2,69$$

Jadi, **Payback Period** terjadi 2,69 tahun.

3.2.3. Internal Rate of Return (IRR)

Internal Rate of Return (IRR) adalah tingkat diskon yang akan menghasilkan NPV=0, dalam analisis IRR di asumsikan tingkat suku bunga rendah 13,5% dan suku bunga tinggi 15%

$$IRR = 13,5\% + \frac{Rp.398.866.052.544}{Rp.398.866.052.544 - Rp.363.402.716.564} \times (15\% - 13,5\%) = 30,37\%$$

Tingkat IRR = 30,37 %, kegiatan investasi layak dan menguntungkan karena lebih besar dari suku bunga yang ditetapkan 13,5%.

3.2.4. Benefit Cost Ratio (BCR)

Jumlah *benefit* dan *cost* adalah nilai PWB dan PWC yang dapat diekspresikan sebagai berikut :

$$BCR = PWB / PWC$$

Diketahui :

$$PWB = Rp. 420.121.410.278,36$$

$$PWC = Rp. 141.088.830.755,66$$

Jadi, $BCR = PWB / PWC$

$$= \frac{Rp. 420.121.410.278,36}{Rp. 141.088.830.755,66}$$

$$BCR = 2,98$$

Nilai BCR = 2,98 Ini berarti investasi proyek layak (*feasible*) dilaksanakan karena nilai BCR > 1.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan antara lain :

1. Kandungan sampah organik di Kota Pontianak adalah 68,07% dari total sampah 440 ton perhari, berpotensi membangkitkan daya sebesar 2,87 MW, energi terbangkit 383.160,58 kWh/hari per hari dan 139.853,613 MWh per tahun, sehingga mampu melayani kebutuhan listrik rumah tangga dengan beban 900 VA adalah sebanyak 3193 rumah;
2. Biaya pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) berbahan bakar sampah di Kota Pontianak adalah sebesar Rp. 119.833.472.771,- (dengan nilai tukar rupiah Rp. 13.900 per US\$). Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) berbahan bakar sampah di Kota Pontianak layak dengan analisis tekno - ekonomis, nilai NPV bernilai positif sebesar Rp. 279. 032. 579 .522,70,-. *Payback Period* (PP) terjadi 2,69 tahun, jauh lebih kecil dari umur rencana pembangkit 25 tahun. Tingkat *Internal Rate of Return* (IRR) adalah 30,37 %, kegiatan investasi layak dan menguntungkan karena lebih besar dari suku bunga yang ditetapkan sebesar 13,5%. Nilai *Benefit and Cost Ratio* (BCR) sebesar 2,98 yang artinya dari sisi biaya dan pendapatan investasi proyek layak (*feasible*) dilaksanakan karena nilai BCR > 1.
3. Pada aspek sosial pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) berbahan bakar sampah di Kota Pontianak akan sangat membantu masyarakat, karena dengan adanya PLTU ini akan terjalin hubungan sosial sehingga perekonomian masyarakat dapat meningkat dengan kesempatan kerja yang diberikan dan dapat mendorong peningkatan kualitas

kehidupan yang didukung dengan sarana penunjang pengembangan sumber daya manusia seperti pendidikan dan kesehatan.

Referensi

- [1] Safrizal, " *Distributed Generation Pembangkit Listrik Tenaga Sampah Kota (PLTSa) Type Incinerator Solusi Listrik Alternatif Kota Medan* ", Jepara, 2014.
- [2] Basuki Wibowo, Ario, " *Kajian Awal Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah di Kota Bandung* ", Bandung, 2007.
- [3] D. Marsudi, " *Operasi Sistem Tenaga Listrik* ", Buku, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta, 2006.
- [4] L. Hakim Rambe, S. Tarmizi Kasim, " *Studi Keandalan dan Ketersediaan Pembangkit Listrik Tenaga Uap Unit 2 PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkit Belawan* ", Sigunda Ensikom, Vol. 6 No. 3, 2014

Biography

Aris Budiman, lahir di Ciamis, Indonesia, pada tanggal 21 Agustus 1977, menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Galuh 3 Ciamis, kemudian melanjutkan di SMPN 2 Ciamis. Selanjutnya diterima di SMAN 2 Ciamis tahun 1993 dan selesai tahun 1996 setelah lulus SMA penulis melanjutkan pendidikan S-1 di Universitas Pasundan Bandung lulus Tahun 2002, dan lulus *Program Studi Manajemen Energi, Magister Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak* tahun 2016.