

PEMANFAATAN AIR LAUT PANTAI PADANG DAN BUNGUS SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF

MUHAMMAD RIZAL¹, ANTONOV BACHTIAR²

Teknik Elektro, Institut Teknologi Padang^{1,2}

Email: 2018310036.muhammad@itp.ac.id¹, antonov_bach@yahoo.com²

DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v6i2.4161>

Abstract: Penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar tegangan dan arus terhadap air laut pantai Padang dan Bungus Sumatera Barat sebagai larutan elektrolit. Penelitian ini menggunakan plat tembaga dan timah sebagai elektroda dengan menggunakan 6 buah sel yang dirangkai secara seri. Elektroda yang digunakan adalah tembaga (Anoda), dan timah (Katoda), kemudian menghubungkan elektroda secara seri dari rangkaian sel buatan yang telah dirangkai dengan ukuran diameter elektroda dengan ketebalan 0,5 mm dan luas 35 cm² dan 90 cm². volume air untuk setiap percobaan dari 50 ml, 100 ml, 150 ml, 200 ml, 250 ml, 300 ml, 350 ml, 400 ml, 450 ml, 500 ml disetiap sel. Pada percobaan air laut pantai padang luas penampang elektroda 35cm² dengan salinitas kadar garam 30%, menghasilkan tegangan tertinggi sebesar 1,560 volt dan arus 0,017 mA kemudian pada luas penampang elektroda 90cm² mendapatkan hasil tertinggi sebesar 1,686 volt dan arus 0,043. Dilakukan juga pengujian yang sama terhadap air pantai bungus dengan luas penampang elektroda 35cm² yang mengandung salinitas kadar garam 35% dihasilkan tegangan tertinggi 1,045 volt dan arus tidak terbaca dialat ukur dikarenakan arus yang sangat kecil. sedangkan air laut pantai Bungus pada luas penampang elektroda 90cm² mendapatkan tegangan sebesar 1,657 Volt dan arus 0,027 mA.

Keywords: elektroda timah, elektroda tembaga, larutan elektrolit

A. Pendahuluan

Kebutuhan energi akan terus meningkat seiring dengan kemajuan teknologi dan penambahan jumlah penduduk, karena itu diharapkan memanfaatkan energi terbarukan yang salah satunya pemanfaatan air laut. Seperti yang diketahui, wilayah Indonesia yang berbentuk kepulauan dan sebagian besar dari luas negaranya merupakan lautan, dengan total luas negara 5.193.250 km² (mencakup daratan dan lautan). Luas daratan Indonesia adalah 1.919.440 km dan luas lautan sebesar 3.273.810 km²(Nengsih, 2020). Salah satu provinsi Sumatera Barat yakni Kota Padang memiliki luas perairan laut sebesar 186.500 km² dengan panjang garis pantai lebih kurang 2.420,385 km.

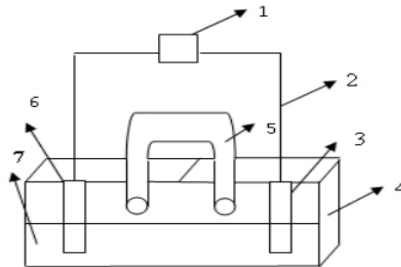
Air laut bisa menjadi sumber energi listrik yang tidak habis pakai, yang akan di jadikan sumber energi listrik dengan metode sel elektrokimia. Sel elektrokimia adalah alat yang bisa mereaksikan air laut menghasilkan arus listrik dengan reaksi reduksi dan oksidasi, Sel elektrokimia dapat berupa sel volta maupun sel elektrolisis(Halil, 2019). Larutan elektrolit yang akan di gunakan adalah air laut pantai Padang dan air laut pantai Bungus Sumatera Barat. Untuk menghasilkan energi listrik yang diharapkan maka pada penelitian ini, pemilihan katoda yang digunakan berupa tembaga dan anoda yang digunakan berupa timah. Elektroda yang dipilih merupakan penghantar listrik yang baik. Sementara untuk jumlah volume larutan elektrolit dan rangkaian yang pasangan elektroda tembaga dan timah tegangan yang dihasilkan sebesar 1,5 volt serta kuat arus sebesar 0,3 amper (Siregar, 2017).

Oleh karena itu, penulis ingin melakukan penelitian mengenai besar tegangan dan arus yang dihasilkan oleh larutan elektrolit air laut pantai Padang dan pantai Bungus Sumatera Barat dengan elektroda tembaga dan timah. Dari uraian diatas penulis ingin melakukan

penelitian yang berjudul “Pemanfaatan Air Laut Pantai Padang Dan Air Laut Pantai Bungus Sebagai Sumber Energi Alternatif Dengan Menggunakan Elektroda Tembaga Dan Timah ” dengan melakukan penelitian ini diharapkan membantu masyarakat luas untuk berinovasi memanfaatkan air laut sebagai sumber energi alternatif untuk menghasilkan energi listrik.

B. Metode Penelitian

Metode pengambilan data dilakukan dengan pengujian eksperimen di laboratorium teknik elektro Institut Teknologi Padang yang rangkaian percobaan sel elektrokimia dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Rangkaian Eksperimen

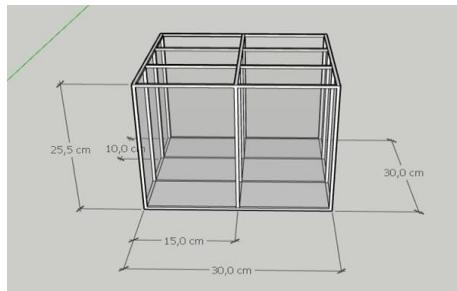
1. Multi meter
2. Kabel Penghubung
3. Elektroda Negatif (Sn)
4. Wadah Penampung Larutan
5. Pipa U
6. Elektroda Positif (Cu)
7. Larutan Elektrolit

Tahap Pelaksanaan Penelitian

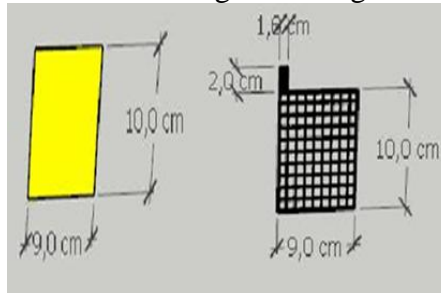
Tahapan pelaksanaan yang akan dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Tahap pengumpulan alat dan bahan penelitian Pada tahapan ini, melakukan pengumpulan alat dan bahan yang akan digunakan selama proses penelitian.
2. Tahap perancangan Pada tahapan ini, melakukan perancangan dan pembuatan rangkaian atau alat penelitian.
3. Tahap Pengumpulan Data-data yang dibutuhkan diantaranya sebagai berikut :
 - 1) Data Sanilitas Air Laut pantai Padang dan pantai Bungus
 - 2) Tegangan
 - 3) Arus
 - 4) Luas penampang elektroda
 - 5) Volume air laut yang digunakan
 - 6) Tahap Pengolahan Data
 - 7) Kapasitas tegangan
 - 8) Kapasitas arus
 - 9) Tahap Analisis Data
4. Membandingkan hasil kurva air laut pantai Padang dan air laut pantai Bungus terhadap kapasitas tegangan dan arus.

Perancangan Rangkaian Sel Buatan



Gambar 2. Design Rancangan Sel



Gambar 3. Luas Elektroda

Air Laut Sebagai Larutan Elektrolit Sel Volta

Larutan elektrolit merupakan larutan yang dapat menghantarkan listrik, dapat kita tandai dengan timbulnya gelembung gas serta lampu menyala yang dapat bersifat elektrolit kuat ataupun elektrolit lemah. Larutan elektrolit kuat adalah larutan yang dapat menghantarkan listrik dengan baik terdapat pada larutan NaCl dan larutan HCl. Larutan elektrolit lemah larutan yang dapat menghantarkan listrik dengan timbulnya gelembung gas namun lampu yang dihasilkan menyala dengan redup atau hanya timbul gelembung gas pada elektrolit tester terdapat pada larutan CH₃COOH (Akbar, and Iskandar, 2018). Sel volta merupakan sel yang dapat menghasilkan arus listrik. Terbentuknya arus listrik dari reaksi kimia ini ditemukan oleh Luigi Galvani (1780) dan Alessandro Volta (1800). Pada sel galvani anoda berfungsi sebagai elektroda bermuatan negatif dan katoda bermuatan positif. Arus listrik mengalir dari katoda menuju anoda, dimana ini karena reaksi kimia yang terjadi pada sel galvani berlangsung secara spontan. Tegangan sel yang bisa dihasilkan oleh sel volta berdasarkan persamaan (2.1). rangkaian pengujian seperti gambar 2.1 dibawah ini.

$$E^{\circ}_{sel} = E^{\circ}_{katoda} - E^{\circ}_{anoda}$$

Elektroda

Elektroda adalah konduktor yang dilalui arus listrik dari satu titik ke titik lainnya. Sebagian besar elektroda terbuat dari bahan logam, seperti tembaga, perak, timah dan seng. Pada arus listrik searah (Prastuti, 2017). Sesuai dengan kesepakatan, potensial sel (E°_{red}) merupakan kombinasi dari E°_{red} katoda E°_{red} anoda yang ditunjukkan pada tabel Potensial Standart Reduksi (Zaenab., 2018).

Setengah Reaksi	E° (V)
$Ag^{+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Ag(s)$	+0,80
$Fe^{3+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq)$	+0,77

Setengah Reaksi	E°(V)
$I_2(s) + 2 e^- \rightleftharpoons 2 I^- (aq)$	+0,54
$NiO_2(s) + 2 H_2O + 2 e^- \rightleftharpoons Ni(OH)_2(s) + 2 OH^- (aq)$	+0,49
$Cu^{2+}(aq) + 2 e^- \rightleftharpoons Cu(s)$	+0,34
$SO_4^{2-} (aq) + 4 H^+ (aq) + 2 e^- \rightleftharpoons Ni(OH)_2(s) + 2 OH^- (aq)$	+0,17
$AgBr(s) + e^- \rightleftharpoons Ag(s) + Br^- (aq)$	+0,07
$2 H^+ (aq) + 2 e^- \rightleftharpoons H_2(g)$	0
$Cd^{2+}(aq) + 2 e^- \rightleftharpoons Cd(s)$	-0,40
$Fe^{2+}(aq) + 2 e^- \rightleftharpoons Fe(s)$	-0,44
$Cr^{2+}(aq) + 3 e^- \rightleftharpoons Cr(s)$	-0,74
$Zn^{2+}(aq) + 2 e^- \rightleftharpoons Zn(s)$	-0,76
$2 H_2O + 2 e^- \rightleftharpoons H_2(g) + 2 OH^- (aq)$	-0,83
$Al^{3+}(aq) + 3 e^- \rightleftharpoons Al(s)$	-1,66
$Sn^{2+}(aq) + 2 e^- \rightleftharpoons Sn(s)$	-0,14

Light Emitting Diode (LED)

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah suatu komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju, masing-masing warna LED (Light Emitting Diode) akan memerlukan tegangan maju (Forward Bias) untuk dapat menyala (Adriani, 2020)

$$R = \frac{(V_s - V_L)}{I}$$

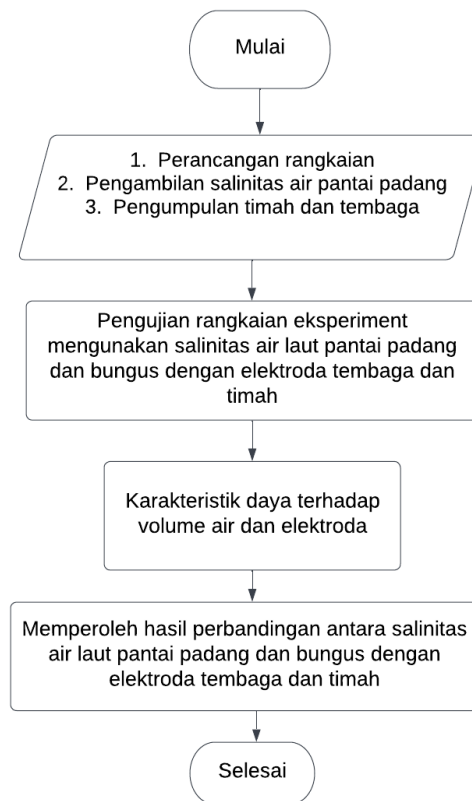
Keterangan :

R = Nilai resistor (ohm)

V_s = Tegangan input (volt)

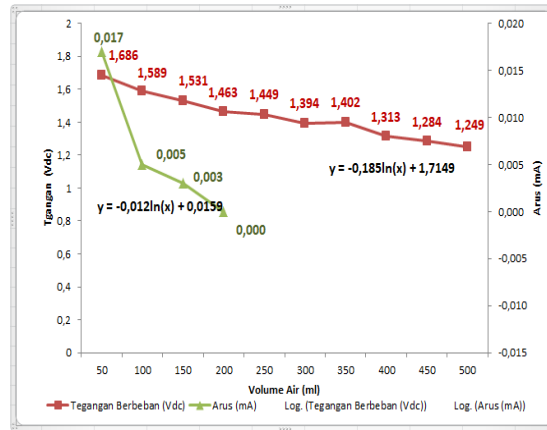
V_L = Tegangan pada LED (volt)

I = Arus maju LED (ampere)

Bagan alir penelitian**C. Hasil dan Pembahasan**

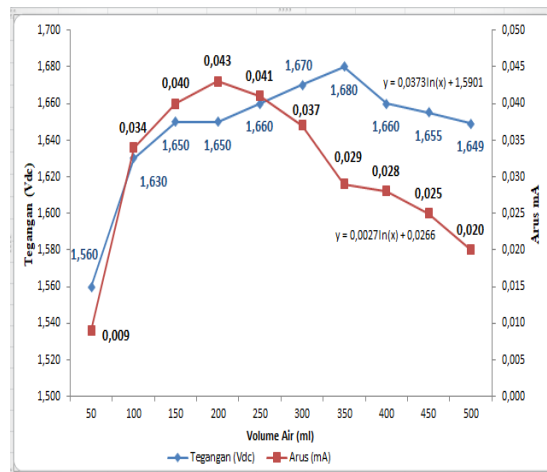
Tabel hasil pengujian pertama pantai padang dengan luas penampang elektroda 35cm²

No.	Volume air (ml)	Tegangan (Vdc)	Arus (mA)	Salinitas kadar garam
1.	50	1,686	0,017	30%
2.	100	1,589	0,005	30%
3.	150	1,531	0,003	30%
4.	200	1,463	Tidak terbaca	30%
5.	250	1,449	Tidak terbaca	30%
6.	300	1,394	Tidak terbaca	30%
7.	350	1,402	Tidak terbaca	30%
8.	400	1,313	Tidak terbaca	30%
9.	450	1,284	Tidak terbaca	30%
10.	500	1,249	Tidak terbaca	30%



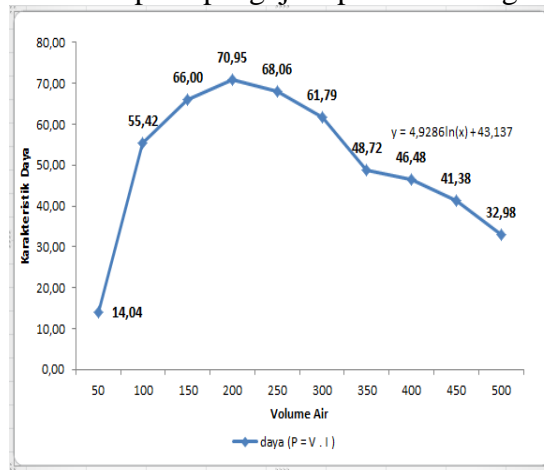
Gambar 4. grafik hasil tegangan dan arus
Tabel hasil pengujian kedua pantai padang dengan luas penampang elektroda 90cm²

No.	Volume air (ml)	Tegangan (Vdc)	Arus (mA)	Salinitas kadar garam
1.	50	1,56	0,009	30%
2.	100	1,63	0,034	30%
3.	150	1,65	0,04	30%
4.	200	1,65	0,043	30%
5.	250	1,66	0,041	30%
6.	300	1,67	0,037	30%
7.	350	1,68	0,029	30%
8.	400	1,66	0,028	30%
9.	450	1,655	0,025	30%
10	500	1,649	0,02	30%



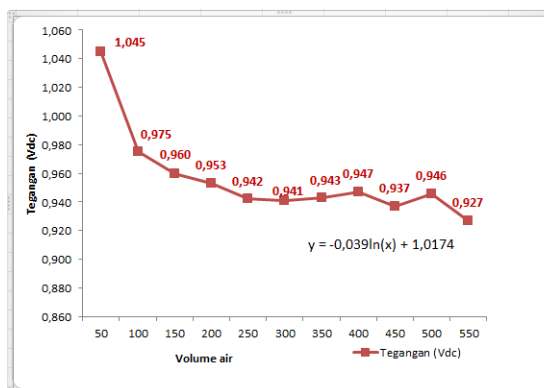
Gambar 5. hasil Grafik tegangan dan arus

Karakteristik daya yang dihasilkan pada pengujian pantai Padang



Gambar 6. grafik hasil daya yang dihasilkan
Tabel hasil pengujian pertama pantai Bungus dengan luas penampang elektroda 35cm²

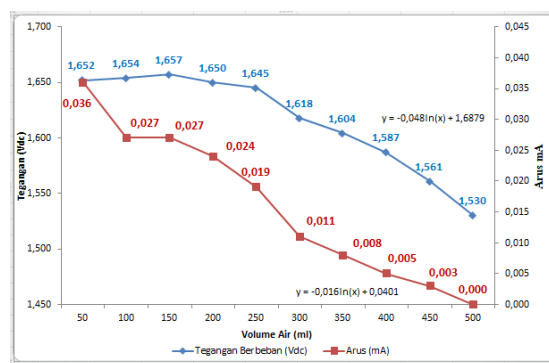
No.	Volume air (ml)	Tegangan (Vdc)	Arus (mA)	Salinitas kadar garam
1.	50	1,045	Tidak terbaca	35%
2.	100	0,975	Tidak terbaca	35%
3.	150	0,96	Tidak terbaca	35%
4.	200	0,953	Tidak terbaca	35%
5.	250	0,942	Tidak terbaca	35%
6.	300	0,941	Tidak terbaca	35%
7.	350	0,943	Tidak terbaca	35%
8.	400	0,947	Tidak terbaca	35%
9.	450	0,937	Tidak terbaca	35%
10.	500	0,946	Tidak terbaca	35%



Gambar 7. grafik Tegangan

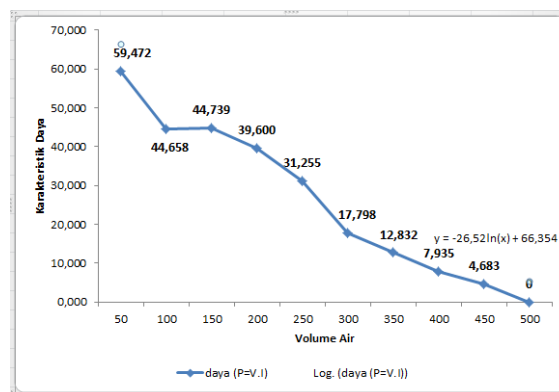
Tabel hasil pengujian Kedua pantai Bungus dengan luas penampang elektroda 90cm²

No.	Volume air (ml)	Tegangan (Vdc)	Arus (mA)	Salinitas kadar garam
1.	50	1,652	0,036	35%
2.	100	1,654	0,027	35%
3.	150	1,657	0,027	35%
4.	200	1,650	0,024	35%
5.	250	1,645	0,019	35%
6.	300	1,618	0,011	35%
7.	350	1,604	0,008	35%
8.	400	1,587	0,005	35%
9.	450	1,561	0,003	35%
10.	500	1,530	Tidak terbaca	35%



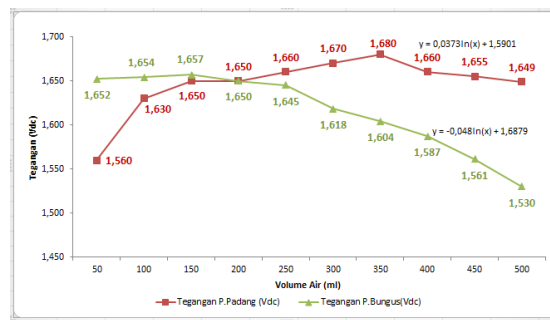
Gambar 8. grafik Tegangan dan Arus

Karakteristik daya yang dihasilkan pada pengujian pantai Bungus

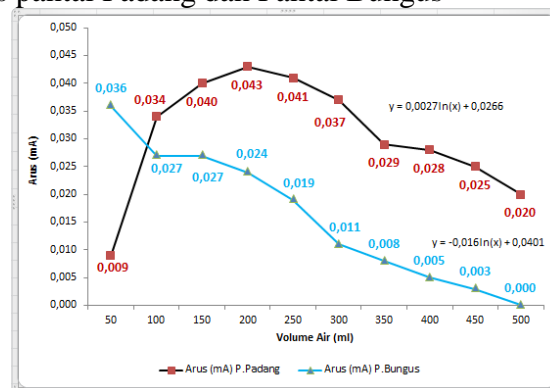


Gambar 9. Grafik daya yang dihasilkan

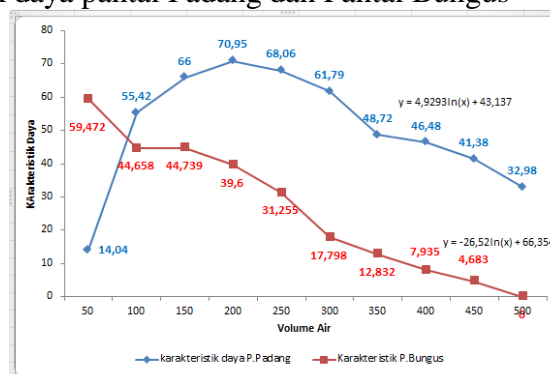
Perbandingan grafik tegangan pantai Padang dan Pantai Bungus



Gambar 10. grafik hasil perbandingan tegangan pantai padang dan bungus
Perbandingan grafik arus pantai Padang dan Pantai Bungus



Gambar 11. hasil Perbandingan grafik arus pantai Padang dan Pantai Bungus
Hasil grafik karakteristik daya pantai Padang dan Pantai Bungus



Gambar 12. hasil Perbandingan grafik daya pantai Padang dan Pantai Bungus

D. Penutup

Berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan menggunakan elektroda tembaga (katoda) dan elektroda timah (anoda) yang dirangkai secara seri dalam larutan elektrolit air laut yang terdiri dari 6 sel (6 pasang elektroda) diperoleh tegangan maksimal sebesar 1,680 volt (diukur secara paralel) dan arus maksimal 0,43 mA (diukur secara seri) dan luas penampang elektroda 90 cm².
2. Dari percobaan yang telah diuji ada beberapa faktor yang mempengaruhi tegangan yang dihasilkan pada rangkaian sel volta yaitu, luas penampang elektroda (semakin luas penampang elektroda yang digunakan semakin tinggi tegangan yang dihasilkan), volume air yakni semakin banyak air yang digunakan (ukuran tertentu) semakin tinggi tegangan yg dihasilkan.

Daftar Pustaka

- Adriani (2020) 'Pemanfaatan Air Laut Sebagai Sumber Cadangan Energi Listrik', Vertex Elektro, 12(02), Pp. 22–33.
- Akbar, T.N., Kirom, M.R. And Iskandar, R.F. (2018) 'Analysis Of The Effect Of Metals As An Electrode In Microbial Fuel Cell To The Electrical Energy Production', E-Proceeding Of Engineering, 4(2), Pp. 2123–2138.
- Halil, M. (2019) 'Uji Coba Elektroda Pelat Tembaga Dan Aluminium Terhadap Air Laut Sebagai Elektrolit Untuk Menghasilkan Energi Listrik Alternatif', 13, Pp. 14–19.
- Nengsih, S. (2020) 'Potensi Air Laut Aceh Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif', CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro, 4(2), P. 81. Available At: <https://doi.org/10.22373/Crc.V4i2.6496>.
- Prastuti, O.P. (2017) 'Pengaruh Komposisi Air Laut Dan Pasir Laut Sebagai Sumber Energi Listrik', Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan, 1(1), P. 35. Available At: <https://doi.org/10.33795/Jtkl.V1i1.13>.
- Siregar, S.M. (2017) 'Pengaruh Bahan Elektroda Terhadap Kelistrikan Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi) Sebagai Solusi Energi Alternatif Ramah Lingkungan', Jurnal Penelitian Pendidikan MIPA, 2(1), Pp. 166–173. Available At: <https://jurnal-lp2m.umnaw.ac.id/index.php/JP2MIPA/article/download/143/136>.
- Zaenab, S. Et Al. (2018) 'Analisis Pembangkit Elektrik Menggunakan Media Air Garam Sebagai Larutan Elektrolit Analysis Of Power Plant Using Salt Water As Electrolyte', 5(3), Pp. 3823–3830.