

Analisis Pembuatan Elektrolit Dengan Panel Surya

1st Nuriman Wicaksanajati

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

nurimanwicaksana@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Ekki Kurniawan

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

ekki.kurniawan@telkomuniversity.ac.id

3rd Uke Kurniawan Usman

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

ukeusman@telkomuniversity.ac.id

Abstrak – Penggunaan baterai konvensional mempunyai dampak negatif yang serius terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Hal ini termasuk timbulnya emisi beracun selama produksi dan pembuangan limbah, kerusakan ekosistem, dan masalah kesehatan seperti gangguan saraf dan pernapasan, mencemari lahan pertanian dan sumber air, sehingga menyebabkan keracunan makanan dan air minum. Oleh karena itu, diperlukan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Salah satu solusi tersebut ialah dengan menggunakan baterai aluminium udara. Baterai aluminium udara merupakan salah satu solusi penyimpanan energi yang memiliki potensi karena bahan yang melimpah dan harga yang murah. Elektrolit yang digunakan terdiri dari larutan air laut, garam laut, garam dapur dan garam bata sebagai media pergerakan ion antara katoda dan anoda. Parameter yang mempengaruhi kinerja baterai seperti fluks, tegangan, arus, pH dan TDS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panel surya dapat menyediakan energi yang cukup untuk proses elektrolisis meskipun terdapat tergantung pada kondisi cuaca dan lokasi geografis. Nilai fluks tertinggi ada pada garam dapur dengan nilai 89416 lux serta menghasilkan arus dan tegangan sebesar 3,7 A dan 20,01 V. Semakin tinggi nilai fluks, maka semakin cepat proses elektrolisis. Untuk mengelektrolisis 1 larutan membutuhkan waktu 10 – 15 menit. Proses elektrolisis dimulai dari pukul 13.00 dan berakhir pada pukul 15.00. Larutan air yang telah dielektrolisis nantinya akan digunakan sebagai air elektrolit baterai. pH larutan menunjukkan konsentrasi ion hidrogen dan oksigen pada larutan. Larutan garam laut memiliki tingkat pH lebih tinggi dibandingkan larutan. Sebelum dielektrolisis larutan garam laut memiliki nilai pH 7,6 lalu setelah dielektrolisis larutan garam laut memiliki nilai pH 10,1. TDS menunjukkan jumlah padatan di dalam larutan. TDS pada larutan garam laut sebelum dielektrolisis memiliki nilai TDS 8305 dan setelah dielektrolisis nilai TDS larutan garam laut sebesar 9625 ppm.

Kata kunci – Baterai aluminium udara, elektrolit, elektrolisis, panel surya, pH, TDS, Fluks

I. PENDAHULUAN

Baterai merupakan alat penyimpan energi listrik yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan salah satu media pengubah besaran energi kimia menjadi energi listrik melalui proses reaksi reduksi dan oksidasi.

Baterai aluminium udara merupakan salah satu alternatif penyimpan listrik karena murah dan mempunyai kapasitas yang tinggi. Aluminium merupakan logam yang murah, melimpah dan ramah lingkungan.

Air garam dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif untuk menghasilkan sumber listrik. Selain itu, air garam juga jarang dimanfaatkan sebagai sarana yang mampu menghasilkan listrik. Larutan garam ini akan digunakan sebagai larutan elektrolit pada baterai aluminium udara. Keuntungan dari baterai aluminium-udara yaitu biaya rendah dan bahan yang melimpah.

Penggunaan panel surya digunakan untuk mendukung pengoperasian baterai aluminium-udara dan proses elektrolisis larutan elektrolit. Panel surya dapat menyediakan energi listrik yang dibutuhkan untuk proses elektrolisis larutan elektrolit baterai.

Mengukur pH larutan bertujuan untuk mendalami pengaruh pH elektrolit pada kinerja baterai aluminium-udara. Melalui serangkaian pengujian, diharapkan dapat menemukan hubungan antara pH elektrolit dan parameter kinerja baterai seperti tegangan, arus dan daya.

TDS adalah ukuran total konsentrasi zat terlarut dalam larutan, yang mencakup garam, mineral, dan berbagai ion lainnya. Nilai TDS menginformasikan tentang jumlah zat yang terlarut dalam elektrolit, yang dapat mempengaruhi beberapa aspek kinerja baterai. Tujuan dari mengukur TDS larutan untuk menemukan hubungan antara TDS elektrolit dan parameter kinerja baterai.

II. KAJIAN TEORI

A. Larutan Elektrolit

Elektrolit adalah zat yang larut atau terurai menjadi ion. Ion adalah atom bermuatan listrik.

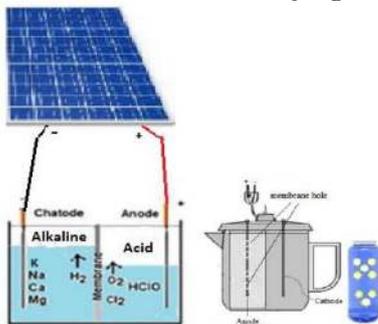
Elektrolit dapat terdiri dari garam, asam. Elektrolit kuat identik dengan asam, basa, dan garam[3]. Larutan elektrolit pada baterai aluminium udara berperan sebagai media yang menghubungkan katode dan anode yang akan menghasilkan listrik.

B. PH

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk mengeahui tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan [4]. Semakin tinggi tingkat pH larutan di dalam larutan, maka semakin basa larutan tersebut. Alasan tingkat ph di dalam larutan tinggi karena tingginya konsentrasi OH^- didalam larutan yang menyebabkan kadar pH di dalam larutan meningkat.

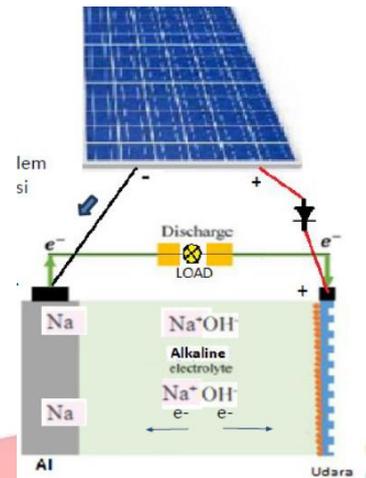
C. Elektrolisis

Elektrolisis adalah proses kimia yang menggunakan energi listrik untuk membuat reaksi kimia yang terjadi secara non spontan [2]. Baterai aki termasuk salah satu contoh pengaplikasian sel elektrolisis dalam kehidupan sehari-hari. Baterai aki mengubah energi listrik yang disuplai menjadi produk dalam bentuk bahan kimia yang diinginkan.



GAMBAR 1
Proses Elektrolisis menggunakan Modul Sel Surya

Pada gambar 2.1 yaitu proses elektrolisis larutan menggunakan panel surya. Anoda (positif) akan menghasilkan asam karena pada saat elektrolisis anoda mengalami oksidasi, sedangkan katoda (negatif) akan menghasilkan basa karena pada saat elektrolisis katoda akan teroksidasi. Ketika larutan dielektrolisis, persamaan reaksi sel baterai aluminium-udara berubah. Larutan garam merupakan lingkungan ionik untuk terjadinya reaksi, sehingga reaksi elektrokimia yang terjadi meliputi elektrolisis larutan garam.



GAMBAR 2
Hasil ketika sudah dielektrolisis

Pada gambar 2 ketika larutan NaCl dielektrolisis maka berubah menjadi air alkali NaOH (basa), terbentuknya $NaOH$ dari ion OH^- yang dihasilkan dari proses elektrolisis dengan ion Na^+ yang ada disekitar katoda.

D. Panel Surya

Panel surya adalah perangkat yang mengubah energi matahari menjadi energi listrik melalui proses efek fotovoltaiic[5]. Jenis panel surya yang digunakan adalah mono-crystalline. Monocrystalline adalah panel surya paling efisien yang diproduksi menggunakan teknologi masa kini dan menghasilkan listrik tertinggi. Monokristal dirancang untuk penggunaan yang memerlukan energi tinggi di tempat dengan iklim ekstrem. Panel surya ini memiliki efisiensi hingga 15%. Panel surya ini nantinya akan digunakan untuk menghasilkan listrik untuk proses elektrolisis. Tingkat listrik yang dihasilkan oleh panel surya dipengaruhi oleh fluks matahari.

E. TDS

Total dissolved solid atau jumlah padatan terlarut merupakan indikator banyaknya partikel atau zat berupa senyawa organik atau anorganik yang terlarut dalam air [6]. Satuan TDS adalah ppm (parts permillion) atau sama dengan mg/l (miligram per liter) untuk mengukur konsentrasi massa kimia yang menunjukkan jumlah gram suatu zat dalam satu liter cairan..

III. METODE

A. Membuat Larutan Elektrolit

Air garam yang digunakan sebagai air elektrolit yaitu garam laut, garam dapur, garam bata dan air laut. Alasan garam digunakan sebagai air elektrolit karena keberadaan garam yang dapat dengan mudah ditemukan di bumi ini dan memiliki konduktivitas ionik yang tinggi. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pembuatan air garam

sebagai elektrolit dalam baterai aluminium-udara dan menguji pengaruh larutan garam terhadap kinerja baterai.

B. Mengukur Ph Air

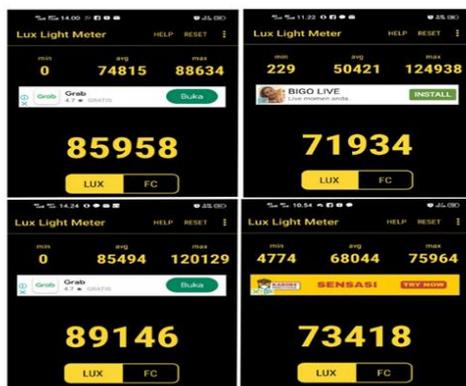
PH air larutan diukur menggunakan pH meter. Tujuan Mengukur pH air untuk mengetahui pengaruh tinggi rendahnya ph terhadap kinerja baterai.



GAMBAR 3
Alat Ph Meter

C. Mengukur Intensitas Cahaya

Untuk Mengukur Intensitas cahaya menggunakan aplikasi lux meter pro. Aplikasi smart lux meter dapat didownload secara gratis dari Play Store. Satuan ukur lux meter adalah lux. Tujuan mengukur intensitas cahaya ini untuk mengetahui pengaruh tinggi rendahnya intensitas cahaya dalam menghasilkan listrik untuk proses elektrolisis. Cara menggunakan aplikasi ini dengan meletakkannya di tempat sumber cahaya yang akan diukur, lalu aplikasi akan menampilkan informasi fluks di tempat tersebut.



GAMBAR 4
Aplikasi Lux Meter



GAMBAR 5
Panel Surya

D. Melakukan elektrolisis Larutan

Larutan yang akan dielektrolisis, ditempatkan dalam suatu wadah. Selanjutnya, elektrode dimasukan ke dalam larutan elektrolit yang akan dielektrolisis. Elektrode yang digunakan Karbon (C). Elektrode berperan sebagai tempat terjadinya reaksi. Reaksi reduksi terjadi di katoda, sedangkan reaksi oksidasi terjadi di anoda. Tujuan elektrolisis adalah untuk memperoleh endapan basa di katoda dan gas di anoda.



GAMBAR 6
Alat Elektrolisis/Water Ionizer

E. Mengukur TDS

Mengukur TDS pada larutan menggunakan TDS meter. Tujuan mengukur TDS untuk mengetahui pengaruh tinggi rendahnya TDS terhadap listrik yang dihasilkan baterai. Pada awalnya pengujian yang dilakukan adalah mempersiapkan larutan garam serta alat ukur TDS Meter. Pengambilan data dilakukan dari larutan garam yang telah dielektrolisis. Pengambilan data dilakukan untuk mengetahui informasi TDS larutan.



GAMBAR 7
TDS Meter

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. TDS dan PH Larutanan

TABEL 1
Nilai TDS dan Ph Larutan

		Sebelum Elektrolisis	Sesudah Elektrolisis
Air Laut	TDS (ppm)	9741	9405
	pH	7,3	9,2
Garam Bata	TDS (ppm)	8207	9254
	pH	7,6	8,6
Garam Dapur	TDS (ppm)	8276	9158
	pH	7	8,8
Garam Laut	TDS (ppm)	8305	9626
	pH	7,6	10,1

Pada tabel 4.1 merupakan hasil TDS serta pH sebelum dan sesudah di elektrolisis. Terlihat perbedaan bahwa larutan sebelum elektrolisis mendapatkan pH dengan rata-rata 7 sedangkan larutan sesudah elektrolisis mendapatkan pH lebih dari 7. Alasan mengapa pH air yang telah dielektrolisis lebih tinggi dibandingkan air sebelum elektrolisis disebabkan peningkatan konsentrasi ion hidrogen dalam larutan selama proses elektrolisis yang mengakibatkan peningkatan ph di dalam larutan. Selama proses elektrolisis, pH air yang terhubung dengan kutub negatif (basa) akan naik sedangkan air yang terhubung dengan kutub positif (asam) pH airnya akan turun.

Selain pH,pada tabel di atas menampilkan nilai TDS sebelum dan sesudah elektrolisis. Alasan mengapa nilai TDS pada larutan sebelum dan sesudah elektrolisis berbeda karena larutan mengalami perubahan ion selama proses elektrolisis dan larutan menjadi lebih pekat. Pada larutan air laut sebelum elektrolisis memiliki nilai TDS lebih tinggi dibandingkan setelah elektrolisis karena air laut memiliki kandungan yang berbeda dari larutan yang lain. Semakin besar nilai TDS

maka semakin banyak jumlah zat terlarut yang terlarut dan konduktivitas listrik semakin besar[7]. Karena itu,larutan yang menggunakan garam laut dipilih sebagai larutan elektrolit pada baterai aluminium udara

B. Fluks Matahari

Tabel 2
Tabel Fluks

Informasi	Garam Laut(lux)	Garam Dapur(lux)	Garam Bata (lux)	Air Laut (lux)
Fluks	85958	89416	71934	73418

Tabel 4.2 merupakan hasil informasi fluks yang diukur pada masing-masing larutan yang akan dielektrolisis dan setiap larutan memiliki hasil lux yang berbeda karena dari intensitas matahari yang didapatkan. Pada gambar 4.3 merupakan arus dan tegangan yang dikeluarkan panel surya pada masing-masing larutan. Bisa dilihat bahwa garam dapur memiliki nilai lux tinggi dibandingkan lux larutan yang lain. Kesimpulannya bahwa setiap larutan memiliki lux yang berbeda-beda,sehingga mempengaruhi nilai tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya.

TABEL 3
Arus dan Tegangan Panel surya

Parameter	Garam Laut	Garam Dapur	Garam Bata	Air Laut
Arus	3,72 A	3,7 A	3,6 A	2,92 A
Tegangan	19,9 V	20,01 V	19 V	19,92 V

Pada tabel 4.3 merupakan hasil pengetesan tegangan dan arus panel surya menggunakan multimeter. Rata-rata pengujian elektrolisis dilakukan sekitar 10-15 menit. Pengujian elektrolisis dimulai pukul 13.00 dan berakhir pada pukul 15.00. Dari tabel 4.3 menjelaskan bahwa tegangan dan arus dari panel surya yang digunakan untuk mengelektrolisis garam dapur menghasilkan nilai tegangan dan arus tinggi dibandingkan hasil tegangan dan arus dari panel surya untuk mengelektrolisis larutan lain.

V. KESIMPULAN

Larutan yang telah dielektrolisis memiliki Ph tinggi dibandingkan larutan sebelum dielektrolisis. Alasan mengapa nilai pH setelah elektrolisis meningkat karena selama proses elektrolisis terjadi reduksi yang mengakibatkan peningkatan ph di dalam larutan. Semakin tinggi ph didalam larutan maka semakin basa larutan tersebut.

Tingginya rendahnya fluks/intensitas cahaya mempengaruhi listrik yang dihasilkan panel surya. Semakin tinggi fluks maka semakin tinggi keluaran arus dan tegangan, sebaliknya semakin rendah fluks maka semakin rendah keluaran arus dan tegangan. Tingginya fluks akan membuat proses elektrolisis lebih cepat.

Nilai TDS/besaran jumlah terlarut di dalam larutan mempengaruhi hasil keluaran listrik baterai. Jika jumlah padatan terlarut di dalam larutan tinggi maka jumlah ion dalam larutan juga akan semakin tinggi yang membuat kemampuan larutan dalam menghantarkan listrik semakin besar[8]

Panel surya yang ditempatkan di tempat yang keadaanya terang/intensitas cahayanya tinggi maka akan menghasilkan nilai arus dan tegangan tinggi. Semakin tinggi intensitas cahaya (fluks) akan membuat proses elektrolisis lebih cepat.

SURYA." *Seminar Nasional Kimia UIN Sunan Gunung Djati Bandung 2018.*

REFERENSI

[1] Dewa, Aloisius Wisnu Lalita dan Priyo Sasmoko, 2016, ALAT UKUR TDS (TOTAL DISSOLVED SOLID) AIR GARAM DENGAN RESISTIF SEBAGAI INDIKATOR, Diponegoro:

[2] Raymond Chang, Kimia Dasar Jilid 2, (Jakarta: Erlangga), hlm. 219

[3] Riyanto, Elektrokimia dan Aplikasinya, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013), hlm. 2

[4]. Kadir, A 2015, Buku Pintar Pemrograman Arduino, Penerbit Mediacom, Yogyakarta

[5]. Wikipedia.org. Solar Cell. http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_cell. Disunting tanggal 22 November 2007.

[6] MUHAMMAD IHZA, 2019, ANALISIS PENGGUNAAN AIR ELEKTROLIT PADA SEL ELEKTROLISIS DAN SEL GALVANI SEBAGAI PENYIMPAN DAYA LISTRIK, Universitas Telkom, Bandung

[7] Dewa, Sasmoko Priyo, 2016, ALAT UKUR TDS (TOTAL DISSOLVED SOLID) AIR GARAM DENGAN RESISTIF SEBAGAI INDIKATOR, GEMA TEKNOLOGI, Diponegoro

[8] Afdal, Irwan Fadhillah, 2016, Analisis Hubungan Konduktivitas Listrik dengan Total Dissolved Solid (TDS) dan Temperatur pada Beberapa Jenis Air, Universitas Andalas, Sumatera Barat

[9] Kurniawan, Ekki, et al. "ELEKTROLISIS UNTUK PRODUKSI AIR ALKALI DAN ASAM DENGAN SUMBER ENERGI MODUL SEL