

“TERATAI PERI” Baterai larutan garam sebagai penghasil listrik AC

TEMA:

Teknologi Fisika Ramah Lingkungan

Diajukan untuk mengikuti Lomba Proyek Sains GALAKSI 2022



Disusulkan oleh:

Rifdah Azzahrah (0054178464 / 2020)

Rezky Aulia Salsabila (0046955461 / 2020)

We Akifah Tenripada (0068346759 / 2021)

Nilan Suci Pratiwi (0065192077 / 2022)

SMA PLUS AL-ASHRI GLOBAL MANDIRI TAMAN

TELKOMAS

MAKASSAR 2022

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Karya Tulis : “TERATAI PERI” Baterai larutan
garam sebagai penghasil listrik AC
Tema : Teknologi Fisika Ramah
Lingkungan

Ketua Tim Pengusul

a. Nama Lengkap : Rifdah Azzahrah
b. NIS : 0054178464
c. Kelas/Jurusan : XII / IPA
d. Sekolah/Madrasah : SMA Plus Al-Ashri Global Mandiri
e. Nama Anggota/Kelas/Angkatan : Rezky Aulia Salsabila / XII / 2020
We Akifah Tenripada/ XI / 2021
Nilan Suci Pratiwi/ X/ 2022

Guru Pembimbing

a. Nama Lengkap dan Gelar : Karimatunnisa, S.Pd,
b. NIP : -
c. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Jl Rappocini Raya Lorong 6/
085342525690
d. Alamat email : karimatunnisa9195@gmail.com

Makassar, 14 November 2022

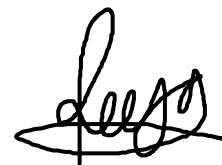
Menyetujui,

Guru Pembimbing



(Karimatunnisa, S. Pd.)

Ketua Tim Pelaksana



(Rifdah Azzahrah)

Mengetahui,

Kepala Sekolah



(Sabir, S. T.)

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah Rabbil ‘Alamin, puji syukur kepada Allah Azza Wajalla, Rabbi semesta alam. Penulis panjatkan kehadiran-Nya yang telah memberikan limpahan rahmat, karunia dan kekuatan sehingga makalah ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Semoga salam dan salawat senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabiullah Muhammad SAW sebagai satu-satunya uswah dan qudwah dalam menjalankan aktivitas keseharian di atas permukaan bumi ini, juga kepada keluarga beliau, para sahabatnya, dan orang-orang mukmin yang senantiasa istiqamah menjalani hidup ini, hingga akhir zaman.

Sepenuhnya penulis menyadari bahwa makalah ini takkan terwujud tanpa adanya bantuan dan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung bagi penulis. Oleh karena itu di samping rasa syukur kehadiran Allah SWT, penulis juga sampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang selama ini telah memberikan bantuan hingga selesainya makalah ini. Makalah ini berisi tentang baterai larutan garam sebagai penghasil listrik AC.

Penulis menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari bentuk penyusunannya maupun dari materinya. Harapan penulis makalah ini bisa menjadi sumber ilmu pengetahuan yang baik bagi pembaca. Kritik yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan untuk makalah selanjutnya.

Makassar, 14 November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	hal
LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
ABSTRAK.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN TEORITIS	4
A. Energi Listrik	4
B. Listrik AC (<i>Alternating Current</i>).....	4
C. Listrik DC (<i>Direct Current</i>).....	4
D. Sel Volta.....	5
E. Joule Thief.....	5
BAB III METODE PENGUMPULAN DATA.....	7
A. Alat dan Bahan.....	7
1. Alat	7
2. Bahan.....	7
B. Prosedur Kerja.....	7
Kegiatan 1. Pembuatan Joule thief dan mencari Joule Thief yang terbaik	7
Kegiatan 2. Membuat baterai larutan garam dan mengetahui besar nilai output pada baterai larutan garam.....	9
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
A. Hasil Pengumpulan Data.....	10
Kegiatan 1. Pembuatan Joule thief dan mencari joule thief yang terbaik	10

Kegiatan 2. Membuat baterai larutan garam dan mengetahui besar nilai output pada baterai larutan garam.....	10
BAB V PENUTUP.....	12
A. Kesimpulan	12
B. Saran.....	12
DAFTAR PUSTAKA	13

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Membuat Joule Thief yang Menghantarkan Output AC dengan Tegangan Maksimum	8
Tabel 3.2 Uji Coba Joule Thief Menggunakan Baterai.....	8
Tabel 3.3 Besar Nilai Tegangan Baterai Garam.....	9
Tabel 4.1 Membuat Joule Thief yang Menghantarkan Output AC dengan Tegangan Maksimum.....	10
Tabel 4.2 Uji Coba Joule Thief menggunakan Baterai.....	10
Tabel 4.3 Besar Nilai Tegangan Baterai Garam.....	10

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Komponen Elektronik.....	8
Gambar 3.2 Rancangan Baterai.....	9

ABSTRAK

Rifdah Azzahrah, dkk. 2022. “TERATAI PERI: Baterai Larutan Garam sebagai Penghasil Listrik AC” Karya Ilmiah Remaja. SMA PLUS AL-ASHRI GLOBAL MANDIRI (Dibimbing oleh Karimatunnisa.).

Penelitian ini menggunakan eksperimen kuantitatif yang bersifat procedural dan bertujuan untuk mengetahui baterai larutan garam dapat menjadi alternatif penghasil listrik AC. Penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan bahan anorganik seperti baterai masih dapat digunakan kembali. Prosedur penelitian ini dimulai dari pembuatan joule thief dan mencari joule thief yang terbaik. Selanjutnya membuat baterai larutan garam dan mengetahui besar nilai output pada baterai larutan garam. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa joule thief dan baterai bekas dapat menyalakan sebuah bohlam 3 Watt.

Kata kunci: Energi Listrik, Listrik AC, Listrik DC, Sel Volta, Joule Thief

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menteri Keuangan Sri Mulyani Indrawati mengatakan berbagai negara berkembang dan kurang berkembang akan menghadapi ancaman badai ekonomi. Badai ini terjadi karena kenaikan biaya energi dan krisis pangan pada 2023. Bagi berbagai negara di dunia, ancaman makin meningkat karena ada kemungkinan kelangkaan pupuk. Kondisi ini juga mendorong kelangkaan makanan dalam enam bulan ke depan menjelang musim dingin. Musim dingin mendorong harga energi kembali melejit (Rosana, 2020). Pada kondisi ini, dibutuhkan suatu inovasi barang atau produk agar dapat menghasilkan listrik yang hemat dan ramah lingkungan

Di Indonesia, masyarakat sudah terbiasa membuang baterai bekas ke tempat sampah yang nantinya berakhir di TPA. Dengan adanya hal tersebut, sudah terlihat bahwa belum ada perhatian khusus mengenai pengelolaan limbah baterai. Hal ini terjadi karena rendahnya kesadaran masyarakat terhadap bahaya limbah baterai. Pemerintah pun, kurang peduli mengenai hal tersebut. Tanpa mereka sadari, limbah baterai yang tidak dikelola dengan baik dapat berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

Limbah sendiri merupakan sampah sisa produksi yang mengandung bahan-bahan yang dapat menimbulkan polusi dan dapat mengganggu kesehatan. Limbah atau smpa terdiri dari 2 jenis, yaitu limbah organik dan limbah anorganik. Pada penelitian kali ini, kami akan menggunakan limbah anorganik. Limbah anorganik merupakan jenis limbah yang sulit terurai secara alami oleh mikroorganisme pengurai. Limbah ini bukan berasal dari makhluk hidup.

Pada penelitian ini, kami mencari alternatif elektrolit yang ramah lingkungan yaitu garam dapur (*Natrium Klorida*). Garam dapur digunakan sebagai penyedap rasa pada makanan, hampir semua orang mengetahuinya. Pada saat ini telah banyak dilakukan penelitian, dimana penelitian-penelitian yang telah diteliti oleh para ilmuwan merupakan penelitian yang berupa suatu inovasi atau suatu

pembaharuan, contohnya saja garam yang kita ketahui bahwasannya garam hanya digunakan untuk memasak. Pada saat ini tidak hanya untuk memasak saja, tetapi dapat dimanfaatkan untuk menjadikan garam sebagai sumber tegangan.

Garam dapur sebagai elektrolit memiliki tegangan yang cukup rendah sehingga dapat ditingkatkan dengan menggunakan konsep joule thief. Joule Thief (Pencuri Energi) adalah penguat tegangan osilasi diri minimalis yang kecil, berbiaya rendah, dan mudah dibuat. Biasanya digunakan untuk menggerakkan beban kecil misalnya lampu LED atau dinamo AC (Qothrunnada, 2021). Joule Thief dapat digunakan untuk meningkatkan tegangan yang berasal dari larutan elektrolit sebagai pengganti baterai.

Untuk itulah penulis mencoba meneliti mengenai baterai larutan garam sebagai penghasil listrik AC. Penulis berharap dengan produk tersebut dapat efektif sebagai pengganti listrik AC dengan judul **“TERATAI PERI: Baterai Larutan Garam sebagai Penghasil Listrik AC”**.

B. Rumusan Masalah

1. Mengetahui nilai tegangan yang dihasilkan dari baterai bekas dengan larutan garam.
2. Mengetahui resistor yang terbaik untuk membuat joule thief.
3. Mengetahui besar nilai tegangan input dan output menggunakan joule thief.

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui nilai tegangan yang dihasilkan dari baterai bekas dengan larutan garam.
2. Untuk mengetahui resistor yang terbaik untuk membuat joule thief.
3. Untuk mengetahui besar nilai tegangan input dan output menggunakan joule thief.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi lingkungan, sebagai salah satu alternatif penghasil listrik DC yang dapat digunakan untuk mengurangi limbah anorganik khususnya baterai.
2. Bagi peneliti, sebagai media dalam mengembangkan diri dalam penulisan karya ilmiah.

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. Energi Listrik

Di era modern saat ini, listrik merupakan energi yang memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia. Dengan menggunakan energi listrik, segala bentuk energi yang dibangkitkan oleh pembangkit dapat diubah ke dalam bentuk energi listrik, yang kemudian dapat dengan mudah ditransmisikan melalui penghantar yang berupa kabel. Ini dikarenakan arus listrik mempunyai muatan yang mengalir dari saluran positif ke saluran negatif.

Dalam kehidupan sehari-hari, energi listrik dapat diubah menjadi energi bentuk lain sesuai kebutuhan kita. Misalnya, menjadi energi cahaya (lampu), energi panas (kompor listrik, pemanas ruangan, pendingin ruangan, kulkas), dan energi kinetik atau gerak (kipas angin, alat cukur rambut, motor listrik). Listrik dibagi menjadi dua jenis, yaitu arus listrik AC (*Alternating Current*) dan DC (*Direct Current*).

B. Listrik AC (*Alternating Current*)

Arus listrik AC merupakan listrik yang besar dan arah arusnya selalu berubah-ubah dan bolak-balik. Arus listrik AC akan membentuk suatu gelombang yang dinamakan dengan gelombang sinusoida. Tegangan yang sesaat positif dan sesaat negatif ini membuat arusnya seolah-olah bergerak searah jarum jam dan juga sebaliknya.

Di Indonesia sendiri listrik AC dipakai dan berada di bawah naungan PLN. Indonesia menerapkan listrik bolak-balik dengan frekuensi 50Hz yang berarti dalam 1 detik terdapat 50 gelombang. Tegangan standar yang diterapkan di Indonesia untuk listrik bolak-balik (satu fase) adalah 220 volt. Tegangan AC dapat ditingkatkan atau diturunkan dengan menggunakan transformator.

C. Listrik DC (*Direct Current*)

Arus listrik DC adalah aliran listrik dari suatu titik yang energi potensialnya tinggi ke titik lain yang energi potensialnya lebih rendah. Jika arus

listrik bergerak dari kutub positif ke kutub negatif, maka elektron akan bergerak dari kutub negatif ke kutub positif.

Sumber arus listrik searah biasanya adalah baterai (termasuk aki dan elemen volta) dan panel surya. Arus searah biasanya mengalir pada sebuah konduktor, walaupun mungkin saja arus searah mengalir pada semikonduktor, isolator, dan ruang hampa udara. Arus searah dulu dianggap sebagai arus positif yang mengalir dari ujung positif sumber arus listrik ke ujung negatif dan biasanya bernilai tetap.

D. Sel Volta

Sel volta merupakan sel elektrokimia yang dapat menghasilkan energi listrik akibat terjadinya reaksi redoks secara spontan. Syarat utama sel Volta, yaitu adanya elektroda (anoda dan katoda) dan larutan elektrolit. Air laut merupakan suatu larutan elektrolit yang memiliki kandungan garam natrium klorida (NaCl) yang sangat tinggi. NaCl ialah suatu garam yang dapat terionisasi secara sempurna menjadi ion Na^+ dan Cl^- . Karena adanya ion bebas tersebut maka menyebabkan air laut dapat menghantarkan arus listrik (Pauzi & Wicaksana, 2020)

Pada sel Volta anoda adalah kutub negatif dan katoda kutub positif. Anoda dan katoda akan dicelupkan kedalam larutan elektrolit yang terhubung oleh jembatan garam. Jembatan garam memiliki fungsi sebagai pemberi suasana netral (*grounding*) dari kedua larutan yang menghasilkan listrik (Harahap, 2016)

E. Joule Thief

Pada dasarnya rangkaian joule thief merupakan rangkaian yang digunakan untuk merubah tegangan DC (Direct Current) menjadi tegangan AC (Alternating Current) yang menggunakan prinsip transformator sebagai penaik tegangan dan transistor sebagai osilator sehingga dihasilkan tegangan yang beresilasi (tegangan AC) (Manfaluthy, 2018)

Penelitian pemanfaatan limbah baterai juga dilakukan dengan memanfaatkan baterai yang sudah tidak terpakai dimana baterai dengan rangkaian *joule thief*, baterai tersebut akan dioptimalkan sampai baterai tersebut tidak dapat

digunakan kembali. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menerapkan rangkaian *joule thief* untuk penerangan dengan baterai sebagai sumber daya secara mandiri. (Prabowo, Broto, Wisjnuadji, Gata, & Siswanto, 2020)

BAB III

METODE PENGUMPULAN DATA

A. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Trafo
- b. Solder
- c. Pencuci timah
- d. Pencabut timah
- e. Wadah plastic
- f. Baterai
- g. Gunting
- h. Terminal

2. Bahan

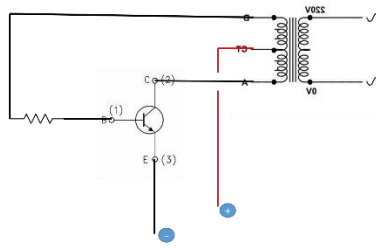
- a. Baterai bekas
- b. Transistor TIP 41C
- c. Resistor 100Ω , 330Ω , 1000Ω , 10000Ω
- d. Larutan garam
- e. Tembaga
- f. Kabel merah dan hitam
- g. Stik
- h. Timah

B. Prosedur Kerja

Adapun langkah-langkah pembuatan yang kami lakukan untuk membuat baterai larutan garam sebagai berikut:

Kegiatan 1. Pembuatan Joule thief dan mencari Joule Thief yang terbaik

1. Hubungkan komponen elektronik dengan mengikuti rangkaian berikut:



Gambar 3.1 Komponen Elektronik

Menggunakan solder, timah dan pencabut timah .

- Tuliskan hasil pengamatan membuat joule thief dengan resistor yang berbeda beda pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Membuat joule thief yang menghantarkan output AC dengan tegangan maksimum

Tegangan Input	Resistor	Tegangan Output	Nyala lampu 5W

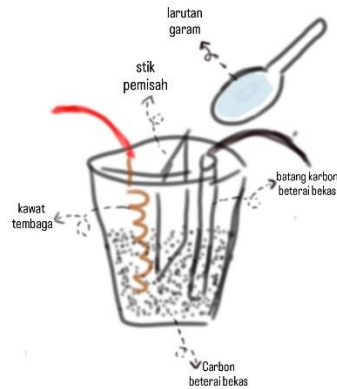
- Setelah mendapatkan resistor yang cocok dengan joule thief, selanjutnya menganalisis apakah besar tegangan input berpengaruh dengan besar output pada joule thief. Dengan cara mengisi tabel 3.2

Tabel 3.2 Uji coba joule thief menggunakan baterai

Resistor yang terpilih	Tegangan Input	Tegangan Output	Nyala lampu 3W

Kegiatan 2. Membuat baterai larutan garam dan mengetahui besar nilai output pada baterai larutan garam

1. Membuat baterai seperti rancangan berikut.



Gambar 3.2 Rancangan Baterai

2. Larutkan 50 gram garam di dalam 100ml air.
3. Mengukur nilai tegangan pada baterai larutan garam.

Tabel 3.3 Besar nilai tegangan baterai garam

1 buah baterai Larutan Garam	Tegangan yang di hasilkan

4. Kemudian menghubungkan baterai dengan rangkaian joule thief untuk menghasilkan Listrik AC.
5. Menuliskan nilai tegangan output yang dihasilkan oleh baterai larutan garam.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengumpulan Data

Kegiatan 1. Pembuatan Joule thief dan mencari joule thief yang terbaik

Tabel 4.1. Membuat joule thief yang menghantarkan output AC dengan tegangan maksimum.

Tegangan Input	Resistor	Tegangan Output	Nyala lampu 5W
2,89 V	100Ω	47,6 V	Nyala
2,89 V	330Ω	0 V	Tidak nyala
2,89 V	1000Ω	45,1 V	Nyala
2,89 V	10000Ω	63,3 V	Tidak nyala

Tabel 4.2. Uji coba joule thief menggunakan baterai.

Resistor	Tegangan Input	Tegangan Output	Nyala lampu 3W
1000Ω	1,5 V	15,4 V	Tidak nyala
1000Ω	3 V	47,2 V	Nyala
1000Ω	4,5V	64,2 V	Nyala
1000Ω	6V	94,6 V	Nyala
1000Ω	7,5 V	-	Nyala berkedip

Kegiatan 2. Membuat baterai larutan garam dan mengetahui besar nilai output pada baterai larutan garam.

Tabel 4.3 Besar nilai tegangan baterai garam.

Baterai Larutan Garam	Tegangan
1 Baterai	0,67 V
2 Baterai	1,3 4 V

Baterai Larutan Garam	Tegangan
3 Baterai	1,94 V
4 Baterai	2,58 V
5 Baterai	3,18 V

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian atau pengambilan data yang telah dilakukan, diketahui bahwa resistor terbaik untuk rangkaian joule thief menggunakan transistor TIP 41C ada 2 resistor, yaitu resistor 100Ω dan 1000Ω . Dengan menggunakan joule thief dengan resistor 1000Ω , listrik DC pada baterai dapat diubah menjadi listrik AC untuk menyalakan bohlam 3 Watt. Sedangkan pada pembuatan baterai menggunakan baterai bekas dan larutan garam, diperoleh tegangan sebesar 3,18 V dari 5 buah baterai larutan garam yang disusun secara seri. Ketika dihubungkan pada rangkaian joule thief bohlamnya hanya berkedip redup dan tidak menyala lama.

Maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memperoleh hasil yang maksimal dan untuk energi terbarukan dari baterai menggunakan larutan garam sebagai elektrolit.

B. Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya, dapat melakukan tindak lanjut terhadap penelitian kami dan melakukan uji laboratorium yang lebih lanjut.
2. Untuk masyarakat, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan menjadi salah satu alternatif pengganti listrik PLN kelak dengan memanfaatkan baterai bekas dan larutan garam.
3. Untuk industri PLN, sebagai masukan untuk membuat komponen ini dalam skala besar sebagai alternatif daur ulang baterai bekas dengan memanfaatkan larutan garam (air laut) dan baterai besar dikombinasikan dengan rangkaian their menghasilkan listrik AC.

DAFTAR PUSTAKA

- Harahap, M. R. (2016). Sel Elektrokimia; Karakteristik dan Aplikasi. *Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar-Raniry Banda Aceh*, 178. Vol. 2. No. 1.
- Manfaluthy, M. (2018). emanfaatan Radiasi Energi Tegangan 150 KV untuk Lampu LED Penerangan Jalan. *Jurnal Kajian Ilmu dan Teknologi*, Vol.7.No.1.
- Mardwianta, B. (2017). Pembangkitan Energi Listrik Pada Baterai Udara dengan Bahan Karbon Aktif dan Elektrolit Air Laut. *SENATIK*, Vol. III hal. 44.
- Pauzi, A. G., & Wicaksana, B. (2020). *Analisis Pemanfaatan Joule Thief Tipe Toroida Pada Sel Volta Menggunakan Elektroda (Cu(Ag)-Zn) Berbahan Elektrolit*. Bandar Lampung: Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Prabowo, Y., Broto, S., Wisjnuadji, Gata, G., & Siswanto. (2020). Kajian Efektifitas Sirkuit Joule Thief dan Aplikasi. *JURNAL BIT*, 40. Vol. 17. No. 1.
- Qothrunnada, K. (2021). Limbah Anorganik: Contoh dan Cara Pengelolaannya. *detikEdu*.
- Rosana, F. C. (2020). *Krisis Energi dan Pangan Hantam Negara Berkembang, Sri Mulyani: Badai Ini Sangat Kuat*. Jakarta: Tempo.com.
- Sulistyaningsih, T., Sugiyo, W., & Sedyawati, S. M. (2010). Pemurnian Garam Dapur Melalui Metode Kristalisasi Air Tua dengan Bahan Pengikat Pengotor $Na_2C_2O_4 - NaHCO_3$ Dan $Na_2C_2O_4 - Na_2CO_3$. *Jurusan Kimia FMIPA UNNES*, Vol. 8. No. 1.