

## **“SAW-GEN” SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK RAMAH LINGKUNGAN DAN MURAH**

**Haryo Dimas Wirosobo<sup>\*</sup>, Safran Rochim**

Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat

Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

Jl. Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Yogyakarta 55164

<sup>\*</sup>Email: dimasharyo.wirosobo@gmail.com

### **Abstract**

*This nation development been restricted by energy crisis. Technology progressiveness are needing more energy. Indonesia is depending on soil-oil and natural gas that unrenewable and become more and more less in number and have environmental consequences from their uses. Indonesian infrastructure growth only 2-3% per year. The wanted solution is Green Energy, that was amiable for environment and could be renewed and can advance fulfilling electrical energy needs. SAW-GEN (Salt Water Generator) is one of environment amiable energy that could be made by all of society with low cost. SAW-GEN uses salt water as it source that can minimize the uses of unrenewable energy. Indonesia resource potential of salt with 29.367 hektare area could producing more than 1 milion tons of salt per year. SAW-GEN can not used as primary energy source, yet and should be accompanied by present source, but the mass producing can fulfills the household even industry scales. This electric generator easy to made and can empowerering people independency for fulfilling their electrical needs. This concept idea should be disseminatedso it can applied by all people.*

**Keywords:** *developing country, energy crisis, electrical energy, green energy, salt water*

### **Abstrak**

*Perkembangan ekonomi negeri ini dihambat oleh krisis energi. Kemajuan teknologi yang ada membuat kebutuhan akan energi listrik semakin meningkat. Indonesia sangat bergantung pada minyak bumi dan gas alam yang merupakan seumber energi tak terbarukan dan semakin lama semakin sedikit jumlahnya dan pemakaiannya memiliki konsekuensi terhadap lingkungan. Pertumbuhan infrastruktur listrik Indonesia hanya 2-3% per tahun. Solusi yang dicari adalah Green Energy, yaitu energi ramah lingkungan yang dapat diperbaharui dan dapat meningkatkan pemenuhan kebutuhan energi listrik. SAW-GEN (Salt Water Generator) adalah salah satu energi ramah lingkungan yang bisa dibuat oleh semua kalangan masyarakat dengan biaya rendah. SAW-GEN menggunakan larutan garam sebagai sumber energinya sehingga penggunaan sumber energi tak terbarukan dapat diminimalisir. Potensi sumber daya garam Indonesia dengan lahan 29.367 hektare mampu memproduksi lebih dari 1 juta ton per tahun. SAW-GEN belum dapat digunakan sebagai pembangkit listrik utama dan masih harus didampingkan dengan sumber listrik yang ada sekarang, namun pembuatan skala besar dapat memenuhi kebutuhan listrik rumah tangga maupun industri. Pembangkit listrik ini mudah dibuat dan dapat meningkatkan kemandirian masyarakat terhadap pemenuhan kebutuhan listriknya. Gagasan konsep ini perlu diseminasikan agar dapat diaplikasikan oleh seluruh masyarakat.*

**Kata kunci:** *larutan garam, energi listrik, green energy, krisis energi, negara berkembang*

## **1. PENDAHULUAN**

Energi listrik memiliki peranan yang sangat penting dalam mencapai tujuan sosial, ekonomi dan lingkungan untuk mendukung pembangunan nasional yang berkelanjutan. Penggunaan energi listrik di Indonesia meningkat seiring pesatnya pertumbuhan ekonomi dan pertambahan jumlah penduduk. Akses terhadap energi ini merupakan kebutuhan primer yang merupakan syarat utama untuk meningkatkan standar hidup masyarakat.

Saat ini sumber utama energi listrik masyarakat sangat bergantung terhadap pasokan pemerintah yang sebagian besarnya masih mengandalkan sumber daya alam tak terbarukan. Eksplorasi terhadap sumber daya tak terbarukan ini terus dilakukan secara besar-besaran untuk

memenuhi kebutuhan energi listrik nasional. Penggunaan sumber daya alam ini akan membuat ketersediaannya semakin menipis dan pemakaiannya memiliki konsekuensi.

Menurut Pusat Data dan Informasi Kementrian ESDM RI (2012), menyebutkan bahwa ketimpangan kebutuhan energi listrik dengan suplai energi listrik yang dipasok pemerintah masih terjadi. Hal ini dapat dilihat dari rasio elektrifikasi penggunaan energi listrik Indonesia yaitu 72,95%. Hal ini berarti sebanyak 27,05% rumah tangga di Indonesia belum teraliri listrik. Semakin luasnya isu kenaikan harga, kerusakan lingkungan, dan krisis energi nasional menuntut penggunaan sumber energi baru yang terbarukan serta berwawasan lingkungan merupakan salah satu upaya yang dianggap penting dan perlu dilakukan.

## 2. TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan dari penulisan ini adalah (1) menyadarkan bahwa potensi sumber daya garam dapat digunakan sebagai solusi krisis energi nasional, (2) merumuskan cara-cara pemanfaatan garam untuk dijadikan energi alternatif penghasil listrik

Manfaat dari penulisan ini adalah bagi (1) pemerintah, membantu memenuhi kebutuhan energi listrik dan memberikan referensi sumber energi lain selain energi fosil, panas bumi dan lainnya untuk dibuat dalam skala besar, (2) masyarakat, membantu memberikan alternatif energi listrik yang bisa dipilih dan mudah dibuat untuk memenuhi kebutuhan listrik di skala rumah tangga yang ramah lingkungan dan ikut berperan dalam mengurangi penggunaan bahan bakar fosil untuk memproduksi listrik, (3) bagi produsen garam, membantu membuka mangsa pasar baru sehingga termotivasi untuk meningkatkan produksi garam agar kebutuhan garam tidak dipenuhi dari impor mengingat potensi sumberdaya air garam (*salt water*) di Indonesia cukup melimpah.

## 3. METODE PENULISAN

Metode penulisan ini dengan studi kepustakaan dan bersifat deskriptif, penjelasan dilakukan secara argumentatif. Materi berupa tinjauan situasi riil dengan pemecahan menggunakan narasi rancang bangun alat yang didukung teori terkait.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Gambaran Kondisi Kekinian

Hampir seluruh kebutuhan hidup manusia memerlukan energi listrik. Masyarakat pengguna listrik hanya memikirkan bahwa pemakaian listriknya hanya akan berbanding lurus dengan biaya yang dikeluarkannya. Kesadaran akan pentingnya penghematan penggunaan energi listrik akan mengurangi penggunaan sumber daya alam tak terbarukan masih minim.

Munculnya alat-alat elektronik baru yang memerlukan daya listrik lebih rendah daripada alat-alat sebelumnya yang sejenis adalah solusi yang ada saat ini untuk mengurangi jumlah pemakaian energi listrik. Namun, pemakaian alat-alat baru ini semakin intensif serta penggunaannya pun semakin banyak sehingga pemakaian energi listriknya semakin besar. Jika hanya mengandalkan pasokan pemerintah dirasa tidak akan cukup untuk memenuhi kebutuhan ini ataupun justru membuat biaya untuk memenuhi kebutuhan listrik membengkak.

Menurut Ir. Munir Ahmad, Kepala Pusdiklat Ketenaga Listrikan, Energi baru, dan Terbarukan, dan Konservasi Energi Kementrian ESDM RI Kondisi tersebut diperparah dengan tingkat pertumbuhan pembangunan infrastruktur listrik Indonesia yang hanya 2-3% pertahun, sedangkan pertumbuhan konsumsi listrik Indonesia meningkat 7% setiap tahunnya (Satria, 2011). Disamping tingginya kebutuhan listrik yang tidak sebanding dengan percepatan pembangunan infrastruktur kelistrikan, menurut Pusat Data dan Informasi Kementrian ESDM RI (2012), ternyata pemerintah melalui PLN mengimpor listrik dari Malaysia yang mencapai 2,541.95 GWh di tahun 2011 untuk mengurangi ketimpangan tersebut yang tentunya angka ini bukanlah jumlah yang sedikit.

#### 4.2. Solusi yang Pernah Diterapkan

Untuk memenuhi kebutuhan energi listrik masyarakat yang semakin meningkat, pemerintah telah melakukan upaya peningkatan jumlah generator listrik yang menggunakan sumber daya tak terbarukan. Solusi dari pemerintah ini menggunakan bahan bakar solar untuk diesel atau batubara untuk mesin uap memiliki konsekuensi kehabisan sumber daya serta dampak buruknya terhadap lingkungan. Kelemahan lainnya adalah minimnya *back-up* atau cadangan pembangkit listrik. Pemerintah juga melakukan pembelian listrik ke negara tetangga untuk memenuhi kebutuhan listrik tersebut.

Berbagai energi alternatif pernah dikembangkan sebelumnya, seperti penggunaan arus air, energi ombak, dan sel solar, namun energi-energi tersebut memerlukan infrastruktur yang berbiaya besar sehingga tidak semua masyarakat dapat membuat dan menggunakannya.

#### 4.3. Gambaran Potensi Sumber Daya

Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki potensi kelautan yang besar. Luas daratan Indonesia  $\pm 1.900.000 \text{ Km}^2$  serta luas lautan yang mencapai  $6.279.000 \text{ Km}^2$  memiliki 13.466 pulau. Lahan penghasil garam Indonesia hingga 2013 telah mencapai 29.367 hektare memproduksi lebih dari 1 juta ton garam per tahun. Pemerintah menargetkan Indonesia menjadi pengekspor garam pada tahun 2015. Dengan adanya SAW-GEN, diharapkan produksi garam Indonesia semakin meningkat dan juga garam tersebut dapat di jadikan sumber energi baru yaitu Listrik.

#### 4.4. Tingkat Keberhasilan Gagasan

Gagasan konsep sumber energi alternatif pembangkit listrik ini dapat memenuhi kebutuhan listrik masyarakat yang semakin meningkat. Gagasan ini juga dapat mengurangi pemakaian sumber energi tak terbarukan untuk pembangkit tenaga listrik sertamengurangi konsekuensi yang ditimbulkan dari pemakaian bahan bakar fosil.

SAW-GEN (*Salt Water Generator*) adalah alat yang mudah dibuat oleh masyarakat awam serta berbiaya murah. SAW-GEN tidak memerlukan infrastruktur rumit seperti pembangkit listrik alternatif lainnya sehingga masyarakat dapat membuat alat ini secara mandiri. Generator listrik ini menggunakan larutan garam sebagai sumber energinya sehingga meminimalisir risiko bahaya.

#### 4.5. Kontruksi Produk

SAW-GEN atau *Salt Water Generator* menggunakan air garam sebagai sumber energi utamanya untuk menghasilkan energi listrik sehingga sumber daya alam tak terbarukan dapat diminimalisir. Energi listrik yang dihasilkan adalah pemecahan ion-ion yang terkandung di dalam larutan air garam NaCl. NaCl tersusun atas ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$ . Garam Natrium klorida dapat dijadikan larutan elektrolit yang dapat membentuk ion-ion bermuatan listrik.

Larutan garam NaCl akan menjadi elektrolit:



Komponen utama penyusun SAW-GEN adalah garam NaCl, aluminium dan tembaga. Ion  $\text{Al}^{3+}$  yang merupakan anoda akan bereaksi dengan dengan anoda garam  $\text{Cl}^-$  sehingga akan teroksidasi dan menghasilkan listrik bermuatan positif. Sedangkan ion  $\text{Cu}^{2+}$  kan bereaksi dengan katoda garam  $\text{Na}^+$  sehingga akan tereduksi dan menghasilkan listrik bermuatan negatif.

Logam aluminium akan menjadi anoda:



Sedangkan logam tembaga menjadi katoda:



SAW-GEN menggunakan prinsip Sel Volta/Galvani. Energi hasil reaksi merupakan energi listrik. Reaksi yang terjadi adalah reaksi redoks (reduksi-oksidasi). Reduksi pada katoda akan menghasilkan energi bermuatan positif dan oksidasi pada anoda menghasilkan muatan negatif.

**Tabel 1. Deret Volta Nerst**

| No. | Deret Volta                   |
|-----|-------------------------------|
| 1.  | Li (Litium)                   |
| 2.  | K (Kalium)                    |
| 3.  | Ca (Kalsium)                  |
| 4.  | Na (Natrium)                  |
| 5.  | Mg (Magnesium)                |
| 6.  | Al (Aluminium)                |
| 7.  | Mn (Mangan)                   |
| 8.  | Zn (Zink/Seng)                |
| 9.  | Fe (Feron/Besi)               |
| 10. | Ni (Nikel)                    |
| 11. | Si (Silikon)                  |
| 12. | Pb (Plumbum/Timbal)           |
| 13. | H <sup>+</sup> (Gas Hidrogen) |
| 14. | Cu (Kuprum/Tembaga)           |
| 15. | Hg (Hidrargirum/Raksa)        |
| 16. | Ag (Argon/Perak)              |
| 17. | Pt (Platina)                  |
| 18. | Au (Aurum/Emas)               |

Sumber: Prayitno, Sukosrono 2006

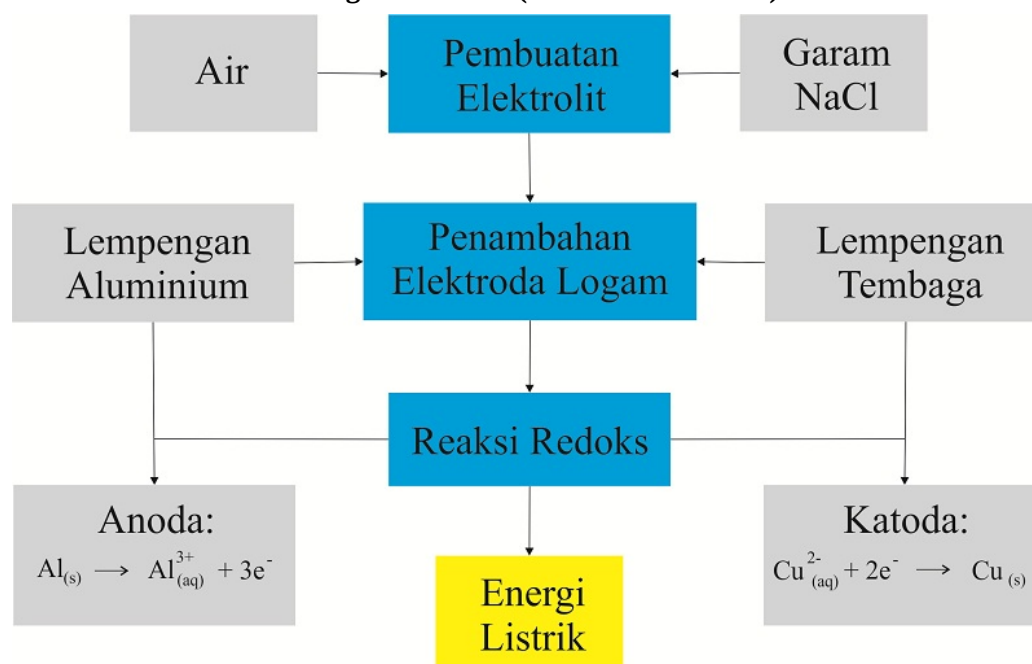
Semakin ke bawah unsur pada deret volta, maka akan semakin mudah direduksi dan sulit untuk dioksidasi. Sebaliknya, semakin ke atas, makin mudah dioksidasi dan sulit tereduksi serta semakin aktif. SAW-GEN menerapkan aplikasi teknologi tepat guna, sehingga alat dan bahan yang diperlukan akan mudah didapatkan. Logam aluminium dapat menggunakan kaleng bekas minuman dan logam tembaga mudah ditemukan. Aluminium berada di atas seng sehingga lebih mudah dioksidasi dan lebih mudah menghasilkan listrik. Logam yang digunakan berupa plat atau lempengan. Semakin besar permukaan lempengan logam, maka akan semakin besar pula reaksi redoks yang terbentuk dan menghasilkan energi listrik yang lebih besar.

#### 4.6. Prinsip Kerja

Logam aluminium dan tembaga dimasukkan ke dalam bejana plastik atau kaca yang berisi larutan garam NaCl. Reaksi redoks yang terjadi antara logam dan larutan garam akan ditandai dengan terbentuknya gelembung gas hidrogen di sekitar logam. Jika menggunakan 1 bejana, maka bejana tersebut harus lebih besar daripada ukuran logam yang akan dimasukkan ke dalamnya dan juga akan memperbesar volume larutan garam. Semakin besar volume larutan garam, maka

semakin lama durasi energi listrik yang terbentuk. Penempatan logam di dalam bejana harus terpisah atau tidak bersentuhan agar tidak terjadi tabrakan anoda dan katoda.

**Gambar 1. Skema Teknologi SAW-GEN (Salt Water Geerator)**



## 5. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Simpulan yang dapat diambil dari tulisan ini adalah, (1) SAW-GEN (Salt Water Generator) dapat dijadikan solusi pemecahan krisis energi listrik berbiaya rendah, (2) SAW-GEN (Salt Water Generator) dapat memacu meningkatnya kemandirian masyarakat agar tidak bergantung pada pasokan listrik pemerintah dan meningkatkan produksi garam dalam negeri.

### 5.2. Saran

SAW-GEN belum dapat digunakan sebagai sarana utama pemenuhan kebutuhan listrik karena masih perlu didampingi sumber listrik yang ada sekarang. Karena hal ini diharapkan pemerintah membuat dalam skala besar untuk rumah tangga maupun industri. Perlu dilakukan penyadaran akan potensi sumberdaya garam kepada masyarakat. Perlu dilakukannya diseminasi konsep ini agar dapat diaplikasikan pada masyarakat secara luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Prayitno dan Sukosrono, (2006), Sistem Reduktor Elektromagnetik untuk Penurunan Kadar Ag dalam Limbah Cair, Prosiding PPI – PDIPTN 2006, pp 95-102.
- Pusat Data dan Informasi Kementrian ESDM RI, (2012), *Handbook of Energy and Economic Statistic of Indonesia*, Kementrian ESDM RI, Jakarta, pp 9; 97.
- Satria, *Kebutuhan Penggunaan Energi dan Suplai Energi Masih Timpang*. <http://ugm.ac.id/id/berita/3347-kebutuhan.penggunaan.energi.dan.suplai.energi.masih.timpang>, diakses : 27 Mei 2014, jam 20.00.