

# Somilano, Mainan Air Bertenaga Surya Untuk Anak Usia 5 Tahun

Fakhri Huseini<sup>1,\*</sup>, Djalu Djatmiko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut Teknologi dan Sains Bandung, Deltamas, Bekasi

\* E-mail : \_mikrosr80@yahoo.com

**Abstrak.** Penulisan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada pembaca tentang pemanfaatan sel surya sebagai energi terbarukan. Energi surya merupakan energi terbesar di bumi yang dapat dikonversikan menjadi energi listrik. Energi ini dimanfaatkan oleh manusia dalam memenuhi kebutuhan yang sangat diperlukan pada masa sekarang dan mendatang. Sasaran pemanfaatan listrik surya adalah elektrifikasi untuk daerah terpencil sebagai pemerataan hasil pembangunan, pemanfaatan energi lokal sebagai pelaksana kebijaksanaan pemerintah tentang penggunaan energi terutama non BBM, dan sebagai energi alternatif untuk keperluan cadangan energi pada konsumen listrik. Pengetahuan tentang energi surya seharusnya dikenalkan sejak dini, anak – anak pada era ini mulai dikenalkan pengetahuan umum, seperti sumber energi dalam bentuk majalah atau buku berwarna agar bisa dipahami oleh anak-anak, cara pengenalan yang paling mudah adalah dalam bentuk mainan, selain mengenalkan tentang energi surya, pengenalan dengan metode ini membuat anak-anak melatih motorik halus dan kasar dengan pertimbangan mainan yang aman dan sesuai dengan usia anak (*user*).

**Kata Kunci:** Energi Sel Surya, Energi Terbarukan, Mainan Anak, Pengetahuan, Motorik

## 1. Pendahuluan

Energi Surya adalah sumber energi yang tidak akan pernah habis ketersediaannya dan energi ini juga dapat di manfaatkan sebagai energi alternatif yang akan di ubah menjadi energi listrik, dengan menggunakan sel surya. Sel surya atau *solar cell* sejak tahun 1970-an telah mengubah cara pandang kita tentang energi dan memberi jalan baru bagi manusia untuk memperoleh energi listrik tanpa perlu membakar bahan bakar fosil sebagaimana pada minyak bumi, gas alam, batu bara, atau reaksi nuklir. Sel surya juga mampu beroperasi dengan baik di hampir seluruh belahan bumi yang tersinari matahari tanpa menghasilkan polusi yang dapat merusak lingkungan sehingga lebih ramah lingkungan. Cara kerja sel surya adalah dengan memanfaatkan cahaya sebagai partikel. Sebagaimana diketahui bahwa cahaya baik yang tampak maupun yang tidak tampak memiliki dua buah sifat yaitu dapat sebagai gelombang dan dapat sebagai partikel yang disebut dengan *photon*. Penemuan ini pertama kali diungkapkan oleh Einstein pada tahun 1905.<sup>[1]</sup>

Indonesia merupakan suatu negara yang berada di garis katulistiwa yang membuat kepulauan di Indonesia disinari oleh cahaya matahari selama 10 sampai 12 jam perharinya sehingga pemanfaatan sel surya sangat potensial. Dengan ini penulis ingin memperkenalkan aplikasi sel surya kepada masyarakat, khususnya anak-anak, melalui suatu mainan yang berenergi sel surya bagi anak-anak usia di atas lima tahun.

## 2. Landasan Teori

### 2.1. Pengertian sel surya (*Photovoltaic*)

Sel surya atau yang disebut juga (*Photovoltaic*) adalah piranti semi konduktor yang dapat mengubah energi matahari secara langsung menjadi energ listrik DC ( arus searah) dengan menggunakan kristal Si (silicon) yang tipis. *Photo-voltaic* terdiri dari *photo* dan *voltaic*. *Photo* berasal dari kata Yunani *phos* yang berarti cahaya, sedangkan *voltaic* diambil dari nama Alessandro Volta (1745 - 1827), seorang pelopor dalam pengkajian mengenai listrik. Sel surya atau *Photo-voltaic* adalah suatu komponen untuk mengkonversi energi dari cahaya matahari menjadi energi listrik<sup>[2]</sup> Sel surya terbuat dari bahan yang mudah pecah dan berkarat jika terkena air. Karena itu sel ini dibuat dalam bentuk

panel-panel ukuran tertentu yang dilapisi plastik atau kaca bening yang kedap air. Panel ini dikenal sebagai panel surya.

## 2.2. Prinsip Kerja Sel Surya (Photovoltaic)

Prinsip kerja sel surya antara lain: (1) sumber energi energi listrik yang dihasilkan oleh sel surya pada siang hari akan disimpan dalam baterai. Proses pengisian energi listrik dari sel surya ke baterai diatur oleh *solar charge controller*, (2) selanjutnya energi yang tersimpan dalam baterai digunakan untuk menyuplai beban melalui *inverter* saat dibutuhkan. Inverter mengubah tegangan DC pada sisi baterai menjadi tegangan AC pada sisi beban.

Potensi panel surya di Indonesia rata-rata intensitas matahari di Indonesia berada pada 4,69 kWh/m<sup>2</sup>. Dengan perhitungan efisiensi rata-rata panel surya mencapai 14%, maka daya yang didapat mampu mencapai 656,6Wh/m<sup>2</sup>. Daya sebesar ini lebih dari cukup untuk memenuhi kebutuhan perangkat bergerak yang umumnya membutuhkan daya tidak lebih dari 100Wh seperti handphone dan laptop.<sup>[3]</sup>

## 2.3. Keunggulan Sel Surya

Sistem sel surya dapat bekerja dengan baik untuk jangka waktu yang lama dan hampir tanpa memerlukan perawatan. Sehingga sel surya dapat dikatakan mempunyai keandalan yang tinggi. Sistem sel surya menggunakan energi sinar matahari untuk menghasilkan listrik, tanpa memerlukan bahan bakar. Tanpa ada bagian yang berputar, maka sistem sel surya hanya memerlukan sedikit perawatan. Sehingga sistem sel surya itu boleh dibilang *cost effective* dan cocok untuk stasiun telekomunikasi daerah terpencil, pelampung navigasi di tengah laut, alat pemantau permukaan air bendungan, atau untuk penerangan rumah yang jauh dari jangkauan jaringan PLN. Biaya operasional sistem sel surya jelas rendah.<sup>[4]</sup> Karena tidak memerlukan bahan bakar dan tidak ada bagian yang berputar, sistem sel surya itu bersih dan tidak bersuara. Ramah lingkungan ini sangat penting, mengingat pilihan untuk mendapatkan energi dan penerangan itu biasanya dari generator diesel atau lampu minyak tanah. Kalau kita semakin prihatin dengan gas rumah kaca (*greenhouse gas*) dan pengaruhnya yang merusak terhadap ekosistem planet kita ini, maka energi bersih yang diperoleh dari sistem sel surya merupakan pilihan yang tepat sekali.

Sistem sel surya dapat dibangun dalam berbagai ukuran atas dasar kebutuhan energinya. Selanjutnya sistem sel surya itu dapat dikembangkan dan ditingkatkan dengan mudah. Misalnya, bila kebutuhan energi semakin meningkat, cukup dengan jalan menambahkan panel sel surya, tentunya jika sumber dananya memungkinkan. Selain itu, sistem sel surya gampang untuk dipindahkan bila dipandang perlu. Misalnya untuk menggerakkan pompa untuk pengairan sawah.

## 2.4. Karakter Anak Usia Lima Tahun dan Mainan yang Sesuai

Anak usia lima tahun memiliki beberapa karakter, seperti mampu mengemukakan alasan dan konsekuensi dari sesuatu yang dikerjakan, semua indera terkoordinasi, dan senang bermain air. Jenis mainan yang sesuai dengan karakter anak usia lima tahun, ialah: permainan papan seperti monopoli, dan ular tangga, jam mainan dari kayu untuk belajar mengenali waktu (*my first clock*), *puzzle* yang lebih rumit karena anak mulai suka tantangan baru, *block set* sejenis Lego untuk melatih motorik halus dan mengembangkan kreatifitas anak, dan mainan kendaraan dengan tenaga motor listrik.

Perkembangan motorik pada usia ini menjadi lebih halus dan lebih terkoordinasi. Senang bergerak dan bermain diluar. Sasaran kajian pada penelitian ini adalah anak berusia lima tahun keatas, karena pada usia tersebut anak sudah stabil dan motoriknya terkoordinasi, senang bersosialisasi, membentuk kelompok dan berkompetisi sesama usianya dan sangat menyukai kegiatan yang berada di air<sup>[5]</sup>.

## 3. Proses Studi Kreatif

### 3.1. Konsep Rancangan Desain

Konsep yang dirancang ialah mainan bertenaga surya dengan inspirasi dan mengangkat tema hewan air. Spesialisasi yang ditekankan di sini adalah rancangan khusus yang ditujukan secara spesifik untuk mendukung pengenalan energi terbarukan (sel surya) kepada masyarakat dalam bentuk permainan anak-anak diatas lima tahun.

Penggunaan energi cahaya matahari pada konsep mainan ini yaitu menggunakan fasilitas *solar charge controller* mengkonversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik, mainan ini bisa menyimpan energi yang ditangkap dari sinar matahari di dalam baterai (*recharge*) selain itu juga mainan ini bisa bergerak meskipun didalam rumah, dengan memanfaatkan pancaran sinar dari lampu (100 watt) yang berada didalam rumah atau memanfaatkan energi yang disimpan dari sinar matahari dari baterai *recharge*.

### 3.2. Desain Mainan Anak

Desain mainan berbentuk hewan air, memiliki dua pilihan, yaitu: mimi lan mintuno (Belangkas), dan ikan pesut Mahakam. Kedua alternatif desain diambil dari dua hewan air dikarenakan mimi lan mintuno syarat akan budaya di Jawa dan Pesut Mahakam karena populasi hewan ini terus berkurang dan termasuk hewan yang dilindungi.

Pilihan jatuh kepada mimi lan mintuno karena mimi lan mintuno selain mengenalkan ke anak tentang hewan air, produk tersebut juga mempunyai nilai yang kuat di tanah Jawa, yaitu cinta sejati dan kebersamaan. Berikut karakter mimi lan mintuno (belangkas), yaitu: merupakan hewan *arthropoda*, mimi lan mintuno dikenal sebagai salah satu kelompok yang mempunyai bentuk primitif (seperti ladam kuda berekor) dan bentuknya mirip dengan salah satu fosil binatang purba yang dikenal dengan *trilobite*, dan mimi lan mintuno (belangkas) merupakan hewan yang terkenal di pribahasa suku Jawa, yaitu hewan yang melambangkan cinta sejati, karena kedua ikan tersebut tidak dapat dipisahkan. Jika ikan pasangan ini dipisahkan maka kedua-keduanya dipastikan mati. Keunikan lain dari ikan ini, menurut cerita jika ikan ini dimasak tidak bersamaan maka ikan ini akan beracun, tetapi jika dimasak bersamaan ikan ini dapat dikonsumsi biasa.

### 3.3. Spesifikasi Mimi lan Mintuno

Mainan berbentuk mimi lan mintuno yang digunakan memiliki dimensi 13 cm x 7 cm x 4 cm, pertimbangannya adalah banyaknya komponen, mainan nyaman digenggam anak usia 5 tahun dan tidak akan tertelan (mainan yang tertelan <4,4cm, BSN).

Dengan demikian mainan ini masuk ke dalam kategori mainan elektrikal, karena penggunaannya yang menggunakan sel surya (pengganti listrik) dan penggerak motor listrik (penggerak).

### 3.4. Material

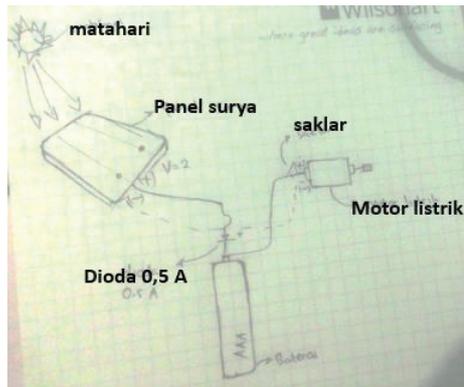
Material yang digunakan pada pembuatan mainan ini merupakan plastik abs (plastik maket/PVC) karena bisa mengapung di air, ringan, mudah ditemukan dan mudah dibentuk.

## 4. Hasil Studi dan Pembahasan

### 4.1. Konsep Desain

Permasalahan utama adalah minimnya pengetahuan masyarakat tentang energi terbarukan dan kebutuhan main anak yang kurang mengedukasi dan menjadikan anak kurang bersosialisasi dengan teman sebayanya. Konsep desain ditekankan kepada pengenalan energi terbarukan kepada masyarakat luas dan mainan yang dapat mengedukasi sesuai umur serta membuat anak dapat bersosialisasi dengan teman-teman sebayanya. Perancangan ditujukan atas dasar efisiensi dana, dan tenaga yang dibutuhkan untuk mainan anak tersebut. Mimi lan mintuno yang berjalan secara bersamaan atau tidak bisa dipisahkan bisa diangkat menjadi mainan yang bisa dijalankan secara berdua atau berkelompok agar anak bisa bersosialisasi dan bermain dengan teman sekelompoknya.

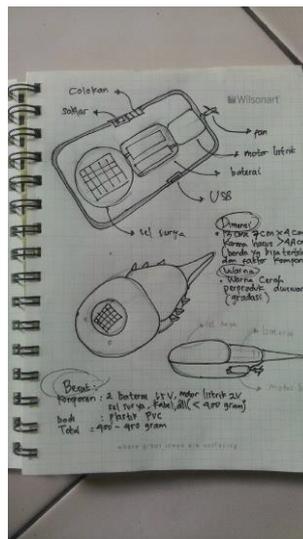
#### 4.2. Desain Rangkain Mekanik



Gambar 1. Desain Rangkaian Mekanik

Rangkaian mekanik mainan ini dimulai dari sinar matahari diserap energinya dengan solar panel berjenis *amorphous* (berbentuk film tipis, biasa digunakan pada produk kecil seperti jam tangan atau mainan). Energi yang diserap kemudian disimpan didalam baterai (*recharge*) dan memutar motor listrik sebagai penggerak, produk dilengkapi saklar sebagai komponen menhidupkan / mematikan produk mainan ini.

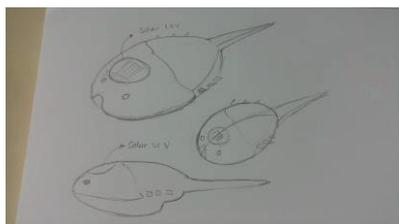
#### 4.3. Bloking Komponen Mainan



Gambar 2. Bloking Komponen Mainan

Produk mempunyai beberapa komponen, yaitu rangka, solar sel 1,5 V baterai recharge (2 buah, 1,5V), motor listrik, kemudi, fan (baling) yang dirangkai sesuai pada desain yang diatas, agar produk bisa berjalan dengan mudah di air

#### 4.4. Desain Mainan



Gambar 3. Desain Mainan Mimi lan Mintuno

Inspirasi desain diambil dari bentuk hewan belangkas (Mimi lan Mintuno) dengan penempatan solar sel di atas, agar energi matahari yang terserap bisa maksimal, bentuk bawah produk menerapkan sistem seperti bawah kapal, agar produk bisa berjalan di air.

## 5. Kesimpulan

Mainan Somilano (Solar Mimi lan Mintuno) yang menggunakan tenaga surya bagi anak usia 5 tahun keatas, memiliki keunggulan mainan yang mengedukasi, karena mengenalkan anak tentang solar cell, mengajarkan hemat, karena tidak menggunakan listrik, serta hanya menggunakan baterai (*recharge*) dari energi surya, mengenalkan budaya Jawa (Mimi lan Mintuno) sebagai lambang cinta sejati dan hewan laut yang perlu dilestarika, agar anak bisa bermain mainan sesuai usia dan kebutuhan serta mengandung nilai pengetahuan, sosial, dan budaya sekaligus.

## 6. Saran

Dengan penelitian ini, diharapkan pengenalan tentang solar sel bisa dikenalkan sejak dini, serta pengembangan pengaplikasian solar sel bisa ditingkatkan.

## 7. Daftar Referensi

- [1] Green MA., Emery K, King DL, Hisikawa Y, Warta W, 2006. Solar Cell Efficiency Tables (Version 27), Progress Photovoltaics : Research and Applications, 2006; 14:45-51.
- [2] Satwiko Sidopekso, "Pengaruh Penggunaan Cermin Datar Dalam Ruang Tertutup Pada Sel Surya Silikon," *Jurnal Fisika*, 3:2, (Jakarta, April 2010), 73-76.
- [3] Adiputra Galih Rama, Handojo Oemar, "Desain kendaraan keperluan lomba sepeda gunung memanfaatkan cahaya matahari", *Jurnal Tingkat Sarjana Senirupa dan Desain*, (Bandung, 2011), 1-6.
- [4] Dewi Regina Chintya, "Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan Dengan Menggunakan Sel Surya Didaerah Rawamangun Pada Tahun 2011", fakultas FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, (Jakarta, 2011), 1-9.
- [5] <https://momsandchildren.wordpress.com/2014/01/10/> diakses pada tanggal 28 Desember 2015, 14:30 WIB.