

## RANCANG BANGUN *LAYOUT* DAN PENEMPATAN SEL SURYA PADA PROTOTIPE MOBIL TENAGA SURYA

**Septian Suryo Sugiharto**

**D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya**

Email : [suryosugiharto@gmail.com](mailto:suryosugiharto@gmail.com)

**Dwi Heru Sutjahjo**

**Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya**

Email : [DwiHeru.C2H5OH@gmail.com](mailto:DwiHeru.C2H5OH@gmail.com)

### ABSTRAK

Sesuai hasil *survey* yang telah dilakukan di Tim Pembuatan Mobil Listrik, sistem kerja mobil listrik yang ada masih belum ada sistem pengisian ulang baterai. Hal ini memberikan konsekuensi bila baterai dalam keadaan kosong maka mobil listrik tersebut harus berhenti dan mengisinya dari sumber listrik AC. Hal ini menyebabkan kurang maksimalnya penggunaan mobil listrik tersebut karena baterai dari mobil listrik tidak bertahan lama kemudian apabila daya baterai mobil tersebut habis maka harus berhenti untuk mengisi ulang baterai mobil tersebut, maka penelitian ini membahas tentang rancang bangun *layout* sel surya pada prototipe mobil tenaga surya. Melihat permasalahan tersebut, Penulis membuat rancangan *layout* dan penempatan sel surya. Dengan menerapkan penempatan sel surya ini dalam proses pengisian ulang baterai dengan harapan dapat lebih efektif (penggunaan mobil listrik). Alat ini diharapkan menjadi jawaban atas masalah yang dihadapi.

**Kata kunci :** Rancang bangun *layout* dan penempatan sel surya, pengisian ulang baterai.

### ABSTRACT

According to the survey has been conducted in Team Making Electric Cars, electric cars work system there is still no battery recharging system. This has some consequences when the battery is empty then the electric cars have to stop and fill it from the AC power source. This leads to less maximal use of the electric car because the battery of electric cars do not last long and then when the car battery runs out then had to stop to recharge the car battery, this research discusses the layout design of solar cells in a solar car prototype. Looking at the problem, the autor created the design layout and placement of solar cells. By applying the placement of solar cells is in the process of recharging the battery in hopes of more effectively (use of electric cars). This tool is expected to be the answer to the problems faced.

**Keywords:** Design of layout and placement of solar cells, battery recharging.

### PENDAHULUAN

Di era yang serba canggih sekarang ini, teknologi sangat berkembang pesat di masyarakat. Keefektifan dalam mengelola atau manajemen pada kehidupan manusia secara langsung maupun tidak langsung di tuntut untuk selalu bertindak efisien dalam beraktivitas dan menemukan sebuah inovasi terbaru untuk menunjang hidupnya. Salah satunya untuk menghadapi masalah sumber daya alam yang makin berkurang ini.

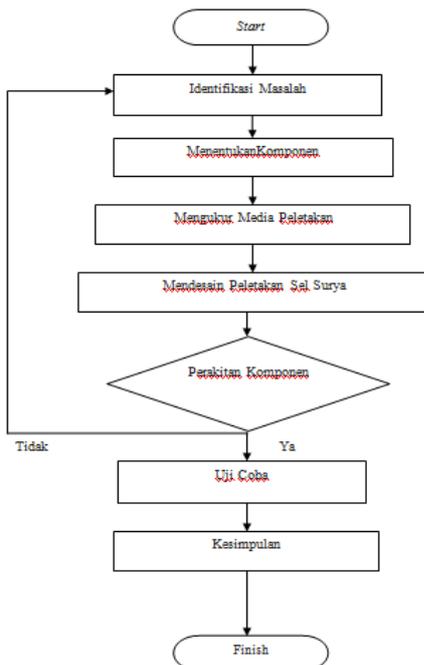
Belakangan ini mulai banyak orang atau masyarakat yang mencoba mengembangkan mobil tenaga listrik. Hal itu di sebabkan karena persediaan material utama minyak bumi mulai terkikis atau sudah mulai berkurang, sehingga harus ada jalan keluar untuk mengatasi hal tersebut dengan cara mencari energi alternatif dengan memanfaatkan energi surya dan listrik yang di aplikasikan ke dalam mobil. Namun mobil tenaga listrik masih belum efektif karena apabila isi dari baterai mobil

tersebut habis maka mobil tersebut harus berhenti dan mengisi ulang, dan jika ingin memakai mobil listrik dengan jarak atau waktu yang lama dibutuhkan baterai yang banyak pula sehingga kurang efektifnya penggunaan dari mobil listrik tersebut. Semakin terkikisnya material utama dari bahan bakar yang semakin menipis, maka perlu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut. Belakangan ini mobil listrik sudah mulai dikembangkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Cara untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu ada pengembangan untuk pembuatan alat dan prosesnya. Di dalam penelitian ini peneliti melakukan modifikasi mobil dengan cara menambahkan sel surya. Penempatan sel surya yang berfungsi untuk mengisi ulang baterai dan letak sel surya yang tidak menambah hambatan dari laju mobil tersebut.

Tujuan dari penelitian ini yaitu memberi keefektifan dari kinerja mobil listrik agar mobil tenaga listrik dapat terus berjalan meskipun kapasitas dari baterai telah habis. Sebab mobil listrik yang sudah ada harus berhenti dulu untuk mengisi ulang baterai apabila kapasitas dari baterai tersebut habis.

Manfaat dari penambahan sel surya terhadap mobil listrik disini agar semakin berkembang mobil listrik ini untuk mengatasi masalah terkikisnya atau semakin habisnya bahan utama dari bahan bakar. Selain itu juga dapat mengurangi polusi udara yang semakin banyak di bumi ini.

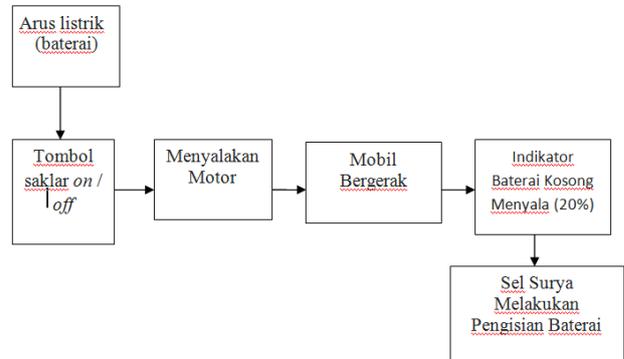
**METODE**  
**Rancangan Penelitian**



**Gambar 1.** Rancangan Penelitian

**Mekanisme Prototipe Mobil Tenaga Surya**

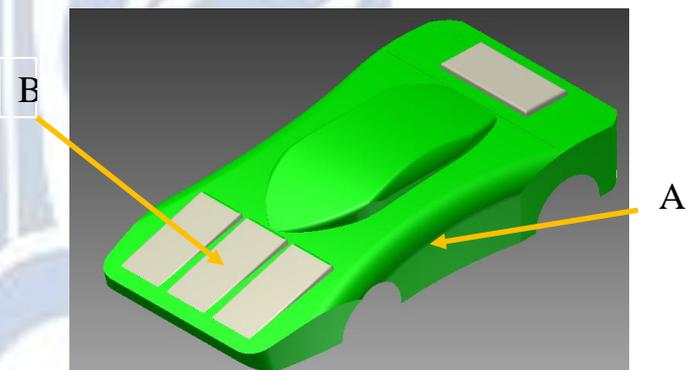
Perencanaan pembuatan prototipe mobil tenaga surya dilakukan bertahap sesuai alur cara kerja prototipe mobil tenaga surya sebagai berikut:



**Gambar 2.** Mekanisme Prototipe Mobil Tenaga Surya.

**Konsep Desain Body Prototipe Mobil Tenaga Surya**

Gambar atau rancangan *Layout* Penempatan Sel Surya pada Prototipe Mobil Tenaga Surya ini kami buat dengan menggunakan *software Inventor 2012*. Gambar yang didapat yaitu sebagai berikut:



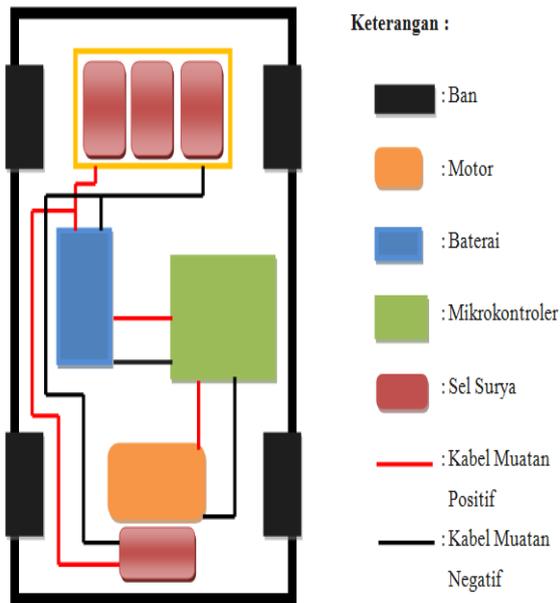
**Gambar 3** Konsep *Body* Mobil Tenaga Surya

**Keterangan :**

- A: Body
- B: Sel Surya

**Layout Penempatan Sel Surya**

*Layout* Peletakan adalah komponen yang berfungsi sebagai dasar dari unit sel surya yang akan diletakkan pada prototipe mobil tenaga surya. *Layout* ini dikerjakan dan dirancang dengan menghitung untuk posisi, sudut, jumlah, Ketahanan terhadap angin dari rangkaian unit Sel Surya tersebut.



Gambar 4. Layout Peletakan Sel Surya Dimensi Dan

#### Instrumen dan Teknik Pengukuran Data

Instrumen berisi mengenai alat ukur untuk mengukur kapasitas pengisian sel surya terhadap baterai. Kelengkapan bahan dan alat akan mempermudah dalam perencanaan langkah kerja yang akan membuatnya semakin teratur. Sedangkan teknik pengukuran data sebagai kelengkapan perhitungan dilakukan dengan alat ukur sederhana. Alat ukur yang digunakan yaitu:

- Avometer.
- Mistar Baja.

#### Teknik Analisis Data

Teknik analisis disini berfungsi untuk mengetahui hasil dari berapa energi/ daya yang diperoleh sel surya dari sinar matahari, besar daya *transfer* daya dari sel surya ke dalam baterai dan apakah efisien pemakaian sel surya bila di hitung dari jumlah sel surya terhadap baterai dan kinerja mesin.

Rumus yang digunakan adalah:

- Energi Matahari :  $E_0 = 1367 \text{ W/m}^2$  (1)

- Luasan Dimensi:

$$L = p \times l \quad (2)$$

Dimana :

L = Luas	( $\text{m}^2$ )
p = panjang	(m)
l = lebar	(m)

- Dualitas Cahaya sebagai Partikel dan Gelombang:

$$E = h \cdot f = h \cdot \frac{c}{\lambda} \quad (3)$$

Dimana:

- E: Energi (Joule)
- h: Konstanta Planck ( $6,625 \times 10^{-34} \text{ Js}$ )
- c: Kecepatan Cahaya ( $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ )
- $\lambda$ : Panjang Gelombang (m)
- f: Frekuensi Gelombang (Hz)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses Layout Pada Body

Pembentukan Layout pada body dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Gambar ukuran pada *body* sesuai dengan ukuran sel surya yang akan diletakkan menggunakan mistar baja dan spidol dengan ukuran panjang 135 mm dan lebar 95 mm.
- Setelah sudah tergambar bentuk yang akan dilubangi, bor bagian pinggir dari bagian yang akan dilubangi dengan menggunakan mata bor  $\varnothing 3 \text{ mm}$ .
- Kemudian gunakan gergaji besi untuk memotong bagian yang akan dilubangi tersebut.
- Terakhir haluskan bagian yang terpotong dengan amplas.

### Pembentukan Rumah Sel Surya:

Rumah sel surya disini digunakan sebagai media untuk meletakkan sel surya pada prototipe mobil tenaga surya ini. Bahan yang digunakan yaitu seng dengan tebal 1 mm, karena bahan seng disini sangat mudah untuk dibentuk sesuai dengan ukuran yang kita butuhkan. langkah-langkah pembuatan sebagai berikut :

- Pemotongan bahan seng sesuai ukuran dengan Gunting Plat.



Gambar 5. Pengguntingan Plat Seng

- Mengukur sesuai yang dibutuhkan dengan ukuran panjang 135 mm, lebar 95 mm, dan tinggi 12 mm. Dan untuk plat yang melekat pada body diberi tambahan 5 mm di setiap bagian.

## Rancang Bangun Layout dan Penempatan Sel Surya Pada Prototipe Mobil Tenaga Surya

- Bentuk sesuai dengan dimensi dengan menggunakan alat pembentuk plat untuk menekuk plat sesuai dengan kebutuhan.
- Bor pada bagian plat yang akan dibuat untuk menempelkan pada *body* dengan mata bor  $\varnothing$  3 mm.



Gambar 6. Rumah Sel Surya

### Perakitan Komponen Prototipe Mobil Tenaga Surya

#### • Pemasangan Rumah Sel Surya

Pemasangan Rumah Sel Surya menggunakan mur dan baut dengan ukuran baut diameter 3 mm yang dibautkan pada *Body* Mobil. Semula pemasangan sel surya akan dilakukan dengan cara dikeling namun body yang terbuat dari fiber tersebut tidak mampu menahan kekuatan dari keling, maka kami memasang sel surya dengan cara menggunakan baut dan mur.



Gambar 7. Pemasangan Rumah Sel Surya.

#### • Pemasangan Kabel dari Sel Surya.

Pemasangan kabel menggunakan *socket* yang disambungkan dari sel surya ke *socket* pada baterai dan kemudian dari baterai kabel dicabang lagi yang tersambung pada motor.



Gambar 8. Pemasangan Kabel .

### Pelaksanaan Pengujian

#### • Tahapan Persiapan.

- Alat Ukur

Alat ukur yang digunakan untuk menguji yaitu avometer untuk menghitung kapasitas baterai

untuk pemakaian pada motor dan pengisian baterai dari sel surya.



Gambar 9. Avometer

- Pengecekan konsumsi daya pada motor terhadap baterai.



Gambar 10. Pengecekan baterai

- Pengecekan pengisian sel surya pada baterai.

Disini maksud dari pengecekan sel surya yaitu untuk mengetahui berapa besar daya yang mampu mengisi ulang baterai yang digunakan untuk menggerakkan motor.

- Penyediaan Bahan

Bahan uji yang akan digunakan yaitu baterai yang akan diisi dayanya oleh Sel Surya.

- Pengoperasian Uji :

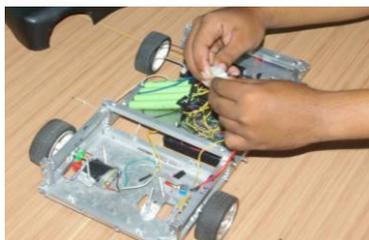
Persiapkan seluruh komponen yaitu

- Prototipe mobil tenaga surya tersebut dengan terpasang sel surya.



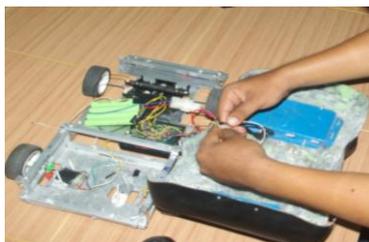
Gambar 11. Komponen Prototipe Mobil

- Sambung socket kabel motor dengan socket kabel baterai.



**Gambar 12.** Pemasangan Socket Baterai.

- Sambungkan kabel sel surya dengan *socket* kabel baterai.



**Gambar 13.** Pemasangan Socket Sel Surya

- Terakhir mobil dapat dijalankan



**Gambar 14.** Prototipe Mobil

### Hasil Uji

Dari uji coba di atas maka data akan diperoleh sebagai berikut :

- Berat total *body* mobil :
  - Berat *body* : 300 gram
  - Berat Sel Surya + Rumah Sel Surya: 200 gram
  - Berat Total :500 gram(body+sel surya)
- Waktu pemakaian baterai :

**Tabel 1. Tabel Pemakaian Baterai**

No	Lama Pemakaian	Voltase Awal	Voltase akhir
1	30 Menit	9,6 V	7,6 V
2	60 Menit	7,6 V	5,6 V

Setiap 30 menit baterai berkurang 2 Volt.

- Waktu pengisian baterai dengan Sel Surya:

**Tabel 2. Tabel Pengisian Sel Surya**

No	Lama Pengisian	Voltase
1	Kondisi awal baterai	6 V
2	30 menit	7 V
3	60 menit	8 V

4	90 menit	9 V
---	----------	-----

Setiap 30 menit baterai terisi 1 Volt

Dari data di atas ternyata sel surya masih belum efisien dalam pengisian baterai, karena pengisian masih belum sama dengan pemakaian baterai terhadap baterai. Pemakaian baterai setiap 30 menit baterai mengalami penurunan voltase sebesar 2 Volt sedangkan pengisian ulang dari sel surya terhadap baterai setiap 30 menit menghasilkan 1 Volt, hal ini disebabkan karena ampere yang kita gunakan kecil sehingga daya hantar pengisian lambat atau sedikit.

### PENUTUP

#### Simpulan

- Cara Pembuatan *Layout* Penempatan Sel Surya tersebut digambar dan didesain dengan menggunakan *software Inventor 2012* (Lampiran), semua fitur-fitur *Inventor 2012* tersebut sangat menunjang untuk proses menggambar dan mendesain *layout* penempatan Sel Surya, karena setelah kita menggambar *layout* kita bisa merangkai gambar dan menyocokkan gambar yang akan dirakit dan dapat sesuai dengan ukuran.
- Cara untuk merakit komponen-komponen Sel Surya yang digunakan untuk mengisi ulang baterai adalah dengan cara kita memasang *socket* untuk memudahkan kita menyambung kabel tersebut. Jadi langkah awal kita memasang *socket* pada kabel yang berasal dari sel surya dan kemudian begitu juga dengan *socket* pada baterai setelah dipasangkan kedua *socket* tersebut maka sel surya akan langsung bekerja untuk pengisian baterai tersebut.
- Untuk membuat prototipe mobil tenaga surya ini mengeluarkan biaya sebesar Rp 460.900,00.
- Komponen yang digunakan untuk membuat prototipe mobil tenaga surya ini adalah :
  - Sel Surya.
  - Kabel.
  - Baterai.
  - *Body* dan Rangka.
  - Motor Listrik.

### Saran

Saran dari penelitian ini apabila akan dilakukan pengembangan yang lebih lanjut dari prototipe mobil tenaga surya adalah:

- Sebaiknya dudukan motor diberi *gear box* sendiri agar tidak mudah *loss* antara motor dan roda/ban.
- Diberi Indikator isi Daya Baterai untuk memudahkan pembacaan data.

- Desain *body* sebaiknya dibentuk atau didesain yang memudahkan peletakkan Sel Surya tersebut untuk memudahkan penyambungan kabel.
- Sebaiknya pemasangan sel surya dengan cara memakai mur dan baut untuk meletakkan pada body dengan media rumah sel surya, sebab apabila dikeliling body tidak mampu untuk menahan kekuatan tarik dari keling tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

[http://digilib.ittelkom.ac.id/index.php?option=com\\_content&view=article&id=670:tataletak&catid=25:industri&Itemid=14](http://digilib.ittelkom.ac.id/index.php?option=com_content&view=article&id=670:tataletak&catid=25:industri&Itemid=14) di akses tanggal 14 Februari 2013

[http://doddi\\_y.staff.gunadarma.ac.id/Mesin+Bor](http://doddi_y.staff.gunadarma.ac.id/Mesin+Bor). Diakses tanggal 2 Februari 2013

<http://energysources2011.blogspot.com/2011/07/pengertian-energi-matahari-dana-cara.html> diakses tanggal 10 Februari 2013.

Sularso., & Suga, K. (1985). *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : Pradnya Paramita.

Sumbodo, W. 2008. *Teknik Produksi Mesin Industri II*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Supadi, H.S. (2010). *Panduan Penulisan Skripsi Program D3*. Surabaya : Unesa University Press.

