

# PERANCANGAN KONSEP ALAT PEMBANGKIT LISTRIK ALTERNATIF

Eko Prasetyo<sup>1</sup>, Sarah Romza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doses Jurusan Teknik Mesin,Fakultas Teknik,Universitas Pancasila,Jakarta

<sup>2</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin D3,Fakultas Teknik,Universitas Pancasila,Jakarta

**ABSTRAK.** Pada saat ini kebutuhan listrik yang dipasok oleh negara tidak mencukupi semua wilayah Indonesia. Kebutuhan listrik setiap tahunnya selalu mengalami peningkatan yang menyebabkan ketersediaan energi fosil semakin menipis, penggunaan energi alternatif akan memberikan dampak terhadap jumlah pemakaian. Penelitian dilakukan dengan metode Ulrich untuk mendapatkan sebuah produk baru sebagai alat alternatif pembangkit listrik yang dimulai dari fase perencanaan hingga fase perancangan detail.

Metode ini digunakan untuk merancang dan mengembangkan produk yang nantinya akan menghasilkan sebuah produk baru. Sebelum membuat rancangan ini dilakukan survey pasar yang berguna untuk mengetahui kemauan konsumen. Didalam perancangan ini terdapat tiga varian yang nantinya akan di pilih oleh masyarakat dalam bentuk lembar kuisisioner. Dengan perhitungan nilai pembobotan hasil kuisisioner maka terpilihlah varian ke dua. Dalam perancangan ini akan menghasilkan daya 600-1000 Watt yang bisa dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari.

**Kata kunci** - Ulrich,Akumulator,Generator,Alternatif,kuisisioner

## 1. PENDAHULUAN

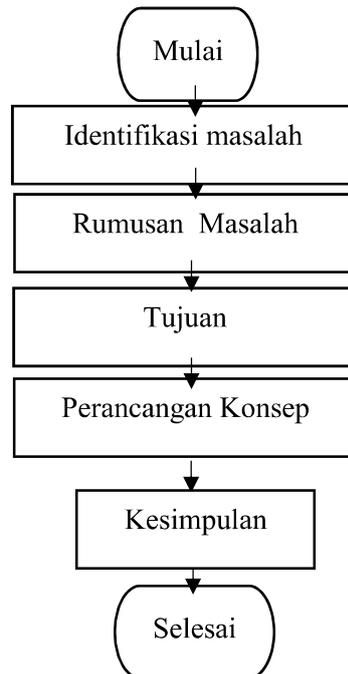
Energi fosil menjadi energi yang digunakan sebagai penunjang dalam keberlangsungan hidup. Energi alternatif menjadi salah satu pilihan yang sangat membantu dalam ketersediaan energi fosil yang semakin sedikit. Energi ini berguna untuk mencapai tujuan ekonomi,sosial dan lingkungan sebagai media pertumbuhan dan pembangunan yang merata di negara Indonesia ini.[1]Energi baru terbarukan saat ini menjadi suatu hal utama oleh pemerintahan Indonesia yang akan membahas pengurangan energi fosil untuk mewujudkan energi yang lebih bersih serta ramah lingkungan.Sehingga energi terutama energi listrik akan mengalami pertumbuhan setiap tahunnya Mengisi ulang baterai dengan jumlah daya yang tepat sangat penting dalam menopang kehidupan orang miskin yang sepenuhnya bergantung pada layanan seperti itu di negara-negara berkembang. Baterai yang diisi dengan baik tidak hanya memperpanjang penggunaan per pengisian, tetapi juga meningkatkan jumlah siklus pengisian dan pengosongan selama seluruh periode operasionalnya. Ini ekonomis karena memberi konsumen lebih banyak listrik dengan biaya operasional yang rendah. [2]Dengan adanya penelitian ini diharapkan akan membantu kepala rumah tangga untuk mendapatkan listrik dengan operasional rendah. Alat pembangkit listrik alternatif merupakan alat yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik tanpa bersumber dari perusahaan listrik Negara (PLN). Sumber untuk menghidupkan alat ini adalah aki yang dapat diisi ulang.[3]

Melakukan perancangan konsep ini bertujuan untuk mendapatkan konsep terpilih yang akan dirancang nantinya.Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan alat yang memang dibutuhkan oleh konsumen itu sendiri.

Penelitian ini memuat perancangan konsep dari alat pembangkit listrik *alternative* menggunakan metode Ulrich. Untuk mendapatkan konsep terpilih maka digunakan kuisisioner identifikasi kebutuhan dan kuisisioner menentukan konsep terpilih.

## 2. METODE

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:



Gambar 2.1. Diagram Alir Perancangan

Keterangan :

Memulai awal pemikiran alat yang dapat membantu dan sekaligus bermanfaat untuk masyarakat dalam memenuhi kebutuhan sehari – hari tanpa mengeluarkan biaya yang besar dengan melakukan perancangan alat pembangkit listrik tenaga alternatif ini .Pada identifikasi masalah ini akan membahas tentang perancangan alat pembangkit listrik tenaga alternatif dengan pemanfaatan generator. Bermula dari sumber aki yang menghidupkan motor dan ditransmisikan ke generator melalui *pulley* dan *belt* dan disimpan digenerator. Listrik yang terdapat di generator dapat digunakan untuk sumber listrik dan sebagai penyalur listrik kembali ke aki.Pada tujuan ini penulis ingin merancang alat pembangkit listrik tenaga alternatif dengan pemanfaatan generator untuk menciptakan sumber listrik yang dapat digunakan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari..tujuan dari perancangan konsep adalah menghasilkan varian terpilih dari beberapa *alternative* berupa sketsa

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Mengidentifikasi Kebutuhan Konsumen

Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Untuk mengetahui rancangan alat pembangkit listrik tenaga alternatif dapat memenuhi hal tersebut, perlu di lakukan identifikasi kebutuhan konsumen dengan cara wawancara langsung dengan konsumen. Dalam pembahasan penelitian ini, konsumen yang di wawancarai adalah para pemakai energi listrik. Hasil wawancara dengan konsumen dirangkum dan dituangkan ke dalam tabel berikut.

Untuk mengetahui kebutuhan konsumen maka dilakukan wawancara. Daftar pertanyaan wawancara sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi pembangkit listrik saat ini ?
2. Untuk membantu dalam hal pembangkit listrik, kerja alat pembangkit seperti apa yang anda inginkan?
3. Apa kekurangan listrik bersumber PLN?
4. Pengembangan produk seperti apa yang anda kehendaki?

Setelah dilakukan pembobotan kuisioner maka di dapatkan hasil sebagai berikut :

**Table 3.1.** Daftar kebutuhan konsumen berdasarkan hasil wawancara

Parameter	Pendapat Konsumen	Keterangan Kebutuhan
Kondisi pembangkit listrik saat ini	Saya membutuhkan sebuah alat yang dapat menhidupkan lampu tanpa menggunakan sumber listrik PLN.	Alat untuk menhidupkan lampu tanpa menggunakan sumber listrik PLN.
Kerja alat yang diinginkan	Mudah dalam pengoperasian	Pengoperasian yang efisien
Kekurangan listrik bersumber PLN	Harus membayar setiap bulannya	Setiap bulan di kenakan biaya
Pengembangan produk yang dapat disarankan	Akan lebih baik apabila mempunyai sumber listrik baru yang praktis dan tidak bayar setiap bulannya.	Pengembangan tentang energi terbarukan yang praktis serta tidak di kenakan biaya setiap bulannya.

### 3.2 Penguraian Fungsi

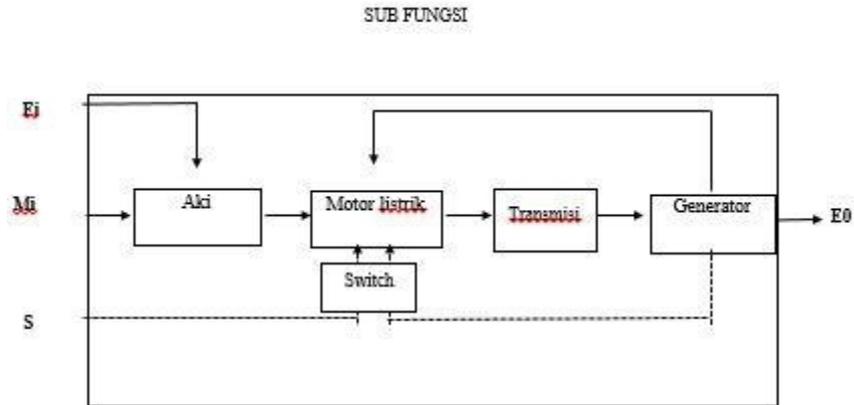
Setelah menentukan identifikasi kebutuhan dan penetapan target spesifikasi langkah berikutnya adalah membuat diagram fungsi alat pembangkit listrik tenaga alternatif dengan pemanfaatan generator

Energi masuk berupa energi listrik, material awal berupa daya sebesar 373 Watt kemudian dilakukan sebuah proses yang akan menghasilkan energi *output* berupa energi mekanik dan daya *output* menjadi 1000 Watt. Aliran sinyal masuk ketika aki menyala dan aliran sinyal keluar ketika *switch* menyala untuk memutuskan arus dari aki.



**Gambar 3.1** Fungsi Keseluruhan.

Kemudian membagi kotak hitam tunggal menjadi sub fungsi untuk memberikan gambaran yang lebih spesifik. Didalam diagram sub fungsi ini akan menjelaskan secara detail tentang struktur fungsi. Di mulai dari energi masuk yaitu energi listrik yang ada pada aki untuk menhidupkan motor listrik dan menjalankan transmisi gerak sehingga menghasilkan energi mekanik yang nantinya ada pengubah energi gerak menjadi energi listrik oleh generator. Listrik yang ada pada generator digunakan untuk menhidupkan motor listrik dan juga digunakan untuk kebutuhan konsumen. Ketika tegangan untuk menhidupkan motor listrik telah stabil maka arus dari aki menuju motor listrik akan terputus oleh *switch*.



Gambar 3.2 Diagram Sub Fungsi

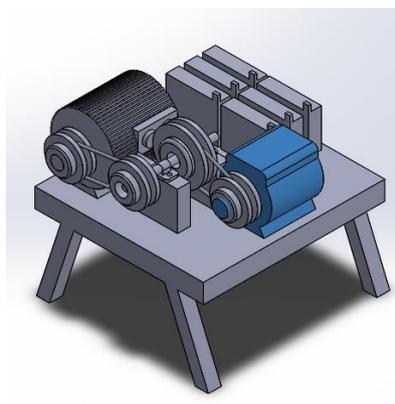
### 3.3 Kombinasi Konsep

Setelah di dapatkan fungsi dari diagram sub fungsi pembangkit listrik tenaga alternatif dengan pemanfaatan generator langkah berikutnya membuat kombinasi konsep.

Tabel 3.2 Kombinasi Konsep 1

Sumber penggerak	Daya motor	Jenis rangka	Transmisi	Generator	Bantalan
aki	¼ HP	Hollow Square	Pulley&Belt	1 phase	Gelinding
	0.5 HP	Besi Siku	Gear&Bantalan	3 phase	Luncur
	1 HP		Boda Gigi		

Pada kombinasi konsep pertama sumber penggerak berupa aki dan daya motor digunakan ¼ HP. Dalam pemilihan rangka digunakan *hollow square*, untuk transmisi gerak dalam perancangan ini digunakan transmisi *pulley and belt*. Dalam merubah *energy* gerak menjadi *energy* listrik digunakan generator 1 Phase. Dan untuk bantalan yang digunakan berupa bantalan tipe luncur.



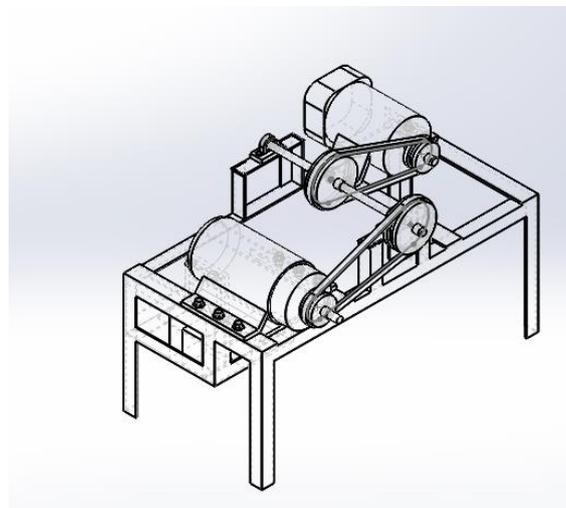
Gambar 3.3 Varian 1

Selanjutnya adalah kombinasi konsep kedua. Dibawah ini merupakan tabel kombinasi konsep 2 yang terdiri dari sumber penggerak, daya motor, jenis rangka, transmisi, generator dan bantalan.

**Tabel 3.3** Kombinasi Konsep 2

Sumber penggerak	Daya motor	Jenis rangka	Transmisi	Generator	Bantalan
aki	1/4 HP	Hollow square	Pulley&Belt	1 phase	Gelinding
	0.5 HP	Besi Siku	Gear&Bantalan	3 phase	Luncur
	1 HP		Roda Gigi		

Pada kombinasi konsep Kedua sumber penggerak berupa aki dan daya motor digunakan 0,5 HP. Dalam pemilihan rangka digunakan besi siku , untuk transmisi gerak dalam perancangan ini digunakan transmisi *pulley and belt*. Dalam merubah *energy* gerak menjadi *energy* listrik digunakan generator 1 *Phase*. Dan untuk bantalan yang digunakan berupa bantalan tipe gelinding.



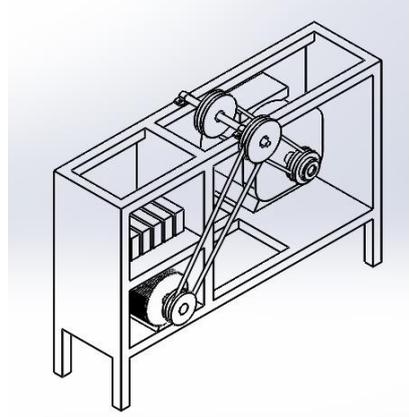
**Gambar 3.4** Varian 2

Selanjutnya adalah kombinasi konsep ketiga. Dibawah ini merupakan table kombinasi konsep 3 yang terdiri dari sumber penggerak, daya motor, jenis rangka, transmisi, generator dan bantalan.

**Tabel 3.4** Kombinasi Konsep 3

Sumber penggerak	Daya motor	Jenis rangka	Transmisi	Generator	Bantalan
aki	¼ HP	Hollow Square	Pulley&Belt	1 phase	Gelinding
	0.5 HP	Besi siku	Gear&Rantalan	3 phase	Luncur
	1 HP		Roda Gigi		

Pada kombinasi konsep ketiga sumber penggerak berupa aki dan daya motor digunakan 1 HP. Dalam pemilihan rangka digunakan hollow square, untuk transmisi gerak dalam perancangan ini digunakan transmisi *pulley and belt*. Dalam merubah *energy* gerak menjadi *energy* listrik digunakan generator 1 *Phase*. Dan untuk bantalan yang digunakan berupa bantalan tipe gelinding.



Gambar 3.5 Varian 3

### 3.4 Pembobotan

Untuk menentukan nilai bobot untuk setiap kriteria penilaian didapatkan melalui wawancara berbantuan kuesioner (kuesioner terlampir). Hasil dari kuesioner tersebut dapat dilihat pada tabel 3.7 :

Tabel 3.5. Pembobotan Berdasarkan Hasil Kuesioner

No	Kriteria pembobotan	Responden										Total	Nilai akhir	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Material mudah di dapat	4	3	2	2	2	5	3	5	3	3	32	12%	
2	Dapat dioperasikan oleh satu orang	3	3	3	4	3	3	3	4	3	5	31	11%	
3	Tidak memerlukan perawatan khusus	3	3	3	3	4	3	3	3	4	2	34	12%	
4	Harga murah	3	4	3	5	4	3	2	3	4	4	35	16%	
5	Aman saat digunakan	5	5	5	5	5	4	3	3	4	4	43	17%	
6	Tidak beresiko polusi	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	48	19%	
Total													259	100%

Setelah dilakukan pembobotan nilai terhadap kuisisioner maka perhitungan yang dilakukan sebagai berikut :

- Material mudah di dapat mendapatkan nilai akhir 16 % dari :  $\frac{32 \times 100}{259} = 12 \%$
- Dapat dioperasikan oleh satu orang mendapatkan nilai 14 % dari :  $\frac{31 \times 100}{259} = 11 \%$
- Tidak memerlukan perawatan khusus mendapatkan nilai 12 % dari :  $\frac{34 \times 100}{259} = 12 \%$
- Komponen sedikit mendapatkan nilai 14 % dari :  $\frac{35 \times 100}{259} = 16 \%$
- Aman saat digunakan mendapatkan nilai 15 % dari :  $\frac{43 \times 100}{259} = 17 \%$
- Tidak beresiko polusi mendapatkan nilai 14 % dari :  $\frac{48 \times 100}{259} = 19 \%$
- Mudah dalam perakitan mendapatkan nilai 15 % dari :  $\frac{36 \times 100}{259} = 13 \%$

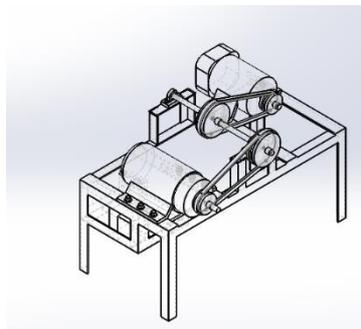
Acuan persentase yang didapat digunakan untuk perhitungan nilai kuisisioner sehingga akan terdapat varian yang terpilih. Varian terpilih adalah varian yang memiliki nilai atau peringkat yang tertinggi.

Tabel 3.6. Penilaian Alternatif Kombinasi

Kriteria Penilaian	Konsep							Nilai tertinggi	
	Konsep 1			Konsep 2		Konsep 3		Rating	Nilai Bobot
	Bobot	Rating	Nilai Bobot	Rating	Nilai bobot	Rating	Nilai bobot		
Material mudah di dapat	12%	3	0,36	4	0,48	3	0,36	5	0,6
Kriteria Penilaian	Konsep							Nilai tertinggi	
	Konsep 1			Konsep 2		Konsep 3		Rating	Nilai Bobot
	Bobot	Rating	Nilai Bobot	Rating	Nilai Bobot	Rating	Nilai Bobot		
Dapat dioperasikan oleh satu orang	11%	4	0,44	4	0,44	3	0,33	5	0,55
Tidak memerlukan perawatan khusus	12%	3	0,36	3	0,36	3	0,36	5	0,6
Komponen sedikit	16%	4	0,64	5	0,8	4	0,64	5	0,8
Aman saat digunakan	17%	4	0,68	5	0,85	5	0,85	5	0,85
Tidak beresiko poubusi	19%	4	0,76	4	0,76	4	0,76	5	0,95
Mudah dalam perakitan	13%	4	0,52	4	0,52	4	0,52	5	0,65
Total nilai			3,72		4,21		3,82		-
Peringkat			3		1		2		-
Lanjutkan?			Tidak		Ya		Tidak		-

### 5) 3.5 Varian terpilih

Responden akan memilih varian kombinasi pertama, kedua dan ketiga. Varian terpilih adalah varian yang memiliki hasil pembobotan yang paling tinggi. Didalam perancangan alat pembangkit listrik alternatif memanfaatkan generator terpilihlah varian ke dua. Pada kombinasi konsep Kedua sumber penggerak berupa aki dan daya motor digunakan 0,5 HP. Dalam pemilihan rangka digunakan besi siku, untuk transmisi gerak dalam perancangan ini digunakan transmisi *pulley and belt*. Dalam merubah *energy* gerak menjadi *energy* listrik digunakan generator 1 Phase. Dan untuk bentalan yang digunakan berupa bantalan tipe gelinding.

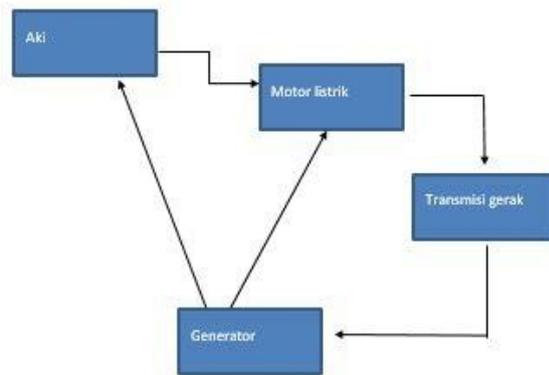


Gambar 3.6 Varian Terpilih

### 6) 3.6 Fungsi Sistem

Motor listrik akan dihidupkan oleh *charging* aki kemudian ditransmisikan oleh *pulley* dan *belt* menuju generator. Dan generator tersebut akan mengalirkan listrik kembali ke motor listrik dan aki.

Sehingga arus akan terputus antara aki dan motor listrik menggunakan *switch* ( lihat pada gambar 3.8 Sub Fungsi Sistem )



Gambar 3.7 Sub Fungsi Sistem

#### 4. KESIMPULAN

Diagram sub fungsi akan menjelaskan secara detail tentang struktur fungsi. Di mulai dari energi masuk yaitu energi listrik yang ada pada batterai untuk menghidupkan motor listrik dan menjalankan transmisi gerak sehingga menghasilkan energi mekanik yang nantinya ada pengubah energi gerak menjadi energi listrik oleh generator. Listrik yang ada pada generator digunakan untuk menghidupkan motor listrik dan juga digunakan untuk kebutuhan konsumen. Ketika tegangan untuk menghidupkan motor listrik telah stabil maka arus dari aki menuju motor listrik akan terputus oleh *switch*. Dalam melakukan sebuah perancangan maka terlebih dahulu harus dilakukan wawancara untuk identifikasi masalah yang berguna untuk mengetahui apa yang diperlukan oleh konsumen. Hasil dari perancangan konsep adalah sebuah konsep terpilih dari beberapa varian konsep melalui pembobotan kuisioner.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jaelani.A, “Renewable energy policy in indonesia:the qur’anic scientific signal in islamic economic perspective,” *Int. J. energy Econ. policy*, vol. 7 No.4, p. 193, 2017.
- [2] D. M. Rutto, “Battery Charger Efficiency and Voltage Behaviour in Vented Lead Acid Batteries in Kenya,” vol. 4531, pp. 184–191, 2015.
- [3] M. H. Muhamad Saleh, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay ,” *Tek. Elektro*, vol. 8, no. 3, pp. 181–186, 2017