



# JURNAL TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

<b>Adam Satria Putra Wahab</b>	RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KERUSAKAN BEARING DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER
<b>Desi Natalia</b>	PERANCANGAN MESIN PEMOTONG SINGKONG UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PEMBUATAN KERIPIK
<b>Syaikhurrohman</b>	STUDY PERENCANAAN PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MICROHYDRO (PLTMH) PADA SUNGAI KALIMAJA DUSUN KEDONDONG RAME DESA RUGUK KECAMATAN KETAPANG KABUPATEN LAMPUNG SELATAN
<b>Periyanto</b>	ANALISA PENGARUH MEDIA PERLAKUAN PANAS QUENCHING TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA KARBON SEDANG
<b>Muhammad Amin Rais</b>	RANCANG BANGUN PENGEMBANGAN MESIN MODIFIKASI NOKEN AS (CAMSHAFT) DI SMK BINTANG NUSANTARA RUMBIA
<b>Wisnu Wardana</b>	PERANCANGAN SISTEM PENSUPPLAI AIR TAMBAK UDANG DENGAN SUMBER TENAGA PANEL SURYA

UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

JURNAL  
TEKNIK  
MESIN

Vol. 4

No. 1

Hal  
1-34

Bandar Lampung  
Oktober 2016

ISSN  
2087-  
3832



## **JURNAL TEKNIK MESIN**

Terbit dua kali dalam setahun pada bulan oktober dan april. Diterbitkan oleh Universitas Bandar Lampung. Jurnal Teknik Mesin berisi karya-karya riset ilmiah mengenai bidang ilmu Teknik Mesin.

### **PELINDUNG**

Dr. Ir. H. M. Yusuf Barusman, M. B. A.

### **PENASEHAT**

Ir. Juniardi, M.T.

### **PENANGGUNG JAWAB**

Muhammad Riza, S.T., M.Sc., Ph.D

### **DEWAN REDAKSI**

Ir. Indra Surya, M.T

Ir. Zein Muhammad, M.T

Riza Muhida, S.T., M.Eng., Ph.D

Ir. Najamudin, MT.

Witoni, ST, MM.

Harjono Saputro, ST, MT.

### **MITRA BESTARI**

Prof. Dr. Erry Y. T. Adesta ( Internasional islamic university malaysia )

Irfan Hilmy Ps.D (Internasional islamic university malaysia)

Dr. Gusri Akhyar Ibrahim, ST, MT. (Unila)

Dr. Amrizal, ST, MT. (Unila)

### **EDITOR**

Kunarto, ST, MT

### **SEKRETARIAT**

Ir. Bambang Pratowo, MT.

Suroto Adi

### **GRAFIS DESAIN**

Nofen Bagus Kurniawan

### **PENERBIT**

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Univesitas Bandar Lampung

Alamat Redaksi : Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Bandar Lampung  
Jalan ZA Pagar Alam No 26, Labuhan Ratu  
Bandar Lampung 35142  
Telp./Faks. : 0721-701463 / 0721-701467  
Email : [teknikmesin@ubl.ac.id](mailto:teknikmesin@ubl.ac.id)



9 772087 383000 3

## **KATA PENGANTAR**

Artikel-artikel yang diterbitkan pada Jurnal Teknik Mesin Volume 4 Nomor 1 Bulan Oktober tahun 2016 merupakan jurnal yang diterbitkan dalam format PDF secara online. Jurnal ini dapat diakses pada link : <http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/JTM>. Jurnal Teknik Mesin hanya memuat artikel-artikel yang berasal dari hasil hasil penelitian saja dan setelah ditelaah para mitra bestari.

Artikel - artikel yang termuat dalam jurnal Teknik Mesin ini adalah artikel yang sudah melalui proses penilaian dan review dewan penyunting. Penulis harus memperhatikan kualitas isi artikel sesuai petunjuk penulisan artikel dan komentar dari mitra bestari yang di tampilkan di masing-masing penerbitan atau dapat diunduh di website jurnal tersebut. Jumlah artikel yang terbit sebanyak enam judul artikel.

Dewan penyunting akan terus berusaha meningkatkan mutu jurnal sehingga dapat menjadi salah satu acuan yang cukup penting dalam perkembangan ilmu teknik mesin. Penghargaan dan terimakasih sebesar besarnya kepada mitra bestari bersama para anggota dewan penyunting dan seluruh pihak yang terlibat dalam penerbitan jurnal ini.

Salam,

Ketua Penyunting

**JURNAL TEKNIK MESIN**

**Vol. 4 No. 1 Oktober 2016**

**DAFTAR ISI**

<b>RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KERUSAKAN BEARING DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER</b> Adam Satria Putra Wahab	1-8
<b>PERANCANGAN MESIN PEMOTONG SINGKONG UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PEMBUATAN KERIPIK</b> Desi Natalia	9-12
<b>STUDY PERENCANAAN PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MICROHYDRO (PLTMH) PADA SUNGAI KALIMAJA DUSUN KEDONDONG RAME DESA RUGUK KECAMATAN KETAPANG KABUPATEN LAMPUNG SELATAN</b> Syaikhurrohman	13-20
<b>ANALISA PENGARUH MEDIA PERLAKUAN PANAS QUENCHING TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA KARBON SEDANG</b> Periyanto	21-26
<b>RANCANG BANGUN PENGEMBANGAN MESIN MODIFIKASI NOKEN AS (CAMSHAFT) DI SMK BINTANG NUSANTARA RUMBIA</b> Muhammad Amin Rais	27-31
<b>PERANCANGAN SISTEM PENSUPPLAI AIR TAMBAK UDANG DENGAN SUMBER TENAGA PANEL SURYA</b> Wisnu Wardana	32-34

## PERANCANGAN SISTEM PENYUPLAI AIR TAMBAK UDANG DENGAN SUMBER TENAGA PANEL SURYA

**Wisnu Wardana**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)  
Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No.26, Labuhan Ratu, Kedaton, Bandar Lampung, Lampung 35142  
Email : Cahwisnu745@gmail.com

### *Abstrak*

Menjaga keadaan air pada tambak udang sangat penting dikarenakan udang sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan hidupnya. Kondisi air harus tetap bagus agar udang bisa nyaman dan pertumbuhannya cepat. Untuk menyuplai kebutuhan air untuk tambak udang membutuhkan pompa air untuk memindahkan air dari inlet ke dalam tambak. Pompa air yang sudah ada di pasaran pada umumnya menggunakan bahan bakar ataupun listrik dari PLN agar pompanya bisa berfungsi. Energi baru dan terbarukan mulai mendapat perhatian sejak terjadinya krisis energi dunia yaitu pada tahun 70-an dan salah satu energi itu adalah energi surya. Cahaya matahari jumlahnya melimpah dan bahkan untuk Negara tropis, Penyinaran matahari hampir sepanjang tahun. Oleh karena itu pembangkit listrik tenaga surya sangat cocok untuk diaplikasikan di Indonesia. Tenaga surya memiliki beberapa keuntungan antara lain energinya tersedia secara cuma-cuma, Perawatannya mudah dan tidak ada komponen yang bergerak sehingga tidak menimbulkan suara/kebisingan, Serta mampu bekerja secara otomatis. Akan tetapi tenaga surya juga memiliki kendala yaitu energi yang dihasilkan tergantung pada intensitas cahaya matahari yang tidak tersedia 24 jam sehari sehingga diperlukan suatu media penyimpanan energi berupa baterai sebagai sumber pada saat intensitas cahaya menurun atau bahkan tidak ada sama sekali. Proses pengisian baterai diatur dengan baterai charger.

**Kata Kunci:** Panel Surya, Energi Terbarukan

### PENDAHULUAN

Menjaga keadaan air pada tambak udang sangat penting dikarenakan udang sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan hidupnya. Kondisi air harus tetap bagus agar udang bisa nyaman dan pertumbuhannya cepat. Untuk menyuplai kebutuhan air untuk tambak udang membutuhkan pompa air untuk memindahkan air dari inlet ke dalam tambak. agar tidak terjadi pembekakan biaya modal maka akan dilakukan penelitian mengenai perancangan sistem penyuplai air tambak yang efisien dengan sumber daya alam yang murah. Salah satu sumber daya alam yang akan dimanfaatkan pada perancangan sistem penyuplai air tambak ini adalah energi matahari.

Energi baru dan terbarukan mulai mendapat perhatian sejak terjadinya krisis energi dunia yaitu pada tahun 70-an dan salah satu energi itu adalah energi surya. Cahaya matahari jumlahnya melimpah dan bahkan untuk Negara tropis, Penyinaran matahari hampir sepanjang tahun. Oleh karena itu pembangkit listrik tenaga surya sangat cocok untuk diaplikasikan di Indonesia. Tenaga surya memiliki beberapa keuntungan antara lain energinya tersedia secara cuma-cuma, Perawatannya mudah dan tidak ada komponen yang bergerak sehingga tidak menimbulkan suara/kebisingan, Serta mampu bekerja secara otomatis. Akan tetapi tenaga surya juga memiliki kendala yaitu energi yang dihasilkan tergantung pada intensitas cahaya matahari yang tidak tersedia 24 jam sehari sehingga diperlukan suatu media penyimpanan energi berupa baterai sebagai sumber pada saat intensitas cahaya menurun atau bahkan tidak ada sama sekali. Proses pengisian baterai diatur dengan baterai charger.

### LANDASAN TEORI

#### Sel Surya

Sel surya atau yang disebut juga (*Fotovoltaik*) adalah piranti semiconductor yang dapat mengubah energi matahari secara langsung menjadi energi listrik DC (arus searah) dengan menggunakan Kristal Si (*silicon*) yang tipis. Sebuah kristal

silindris Si diperoleh dengan cara memanaskan Si itu dengan tekanan yang diatur sehingga Si itu berubah menjadi penghantar

#### Baterai

Baterai adalah perangkat yang mengandung sel listrik yang dapat menyimpan energi yang dapat dikonversi menjadi daya.

Jenis – jenis baterai:

##### 1. Baterai Asam (*Lead Acid Storage Acid*)

Baterai asam yang bahan elektrolitnya adalah larutan asam belerang (*sulfuric acid* =  $H_2SO_4$ ). Didalam baterai asam, elektroda – elektroda nya terdiri dari plat – plat timah peroksida  $PbO_2$  (*Lead Peroxide*) sebagai anoda (kutub positif) dan timah murni Pb (*lead sponge*) sebagai katoda (kutub negatif). Ciri – ciri umumnya:

1. Tegangan nominal per sel 2 volt
2. Ukuran baterai per sel lebih besar dibandingkan dengan baterai alkali.
3. Nilai berat jenis elektrolit sebanding dengan kapasitas baterai.
4. Suhu elektrolit sangat mempengaruhi terhadap nilai berat jenis elektrolit, semakin tinggi suhu elektrolit semakin rendah berat jenis dan sebaliknya.
5. Nilai jenis berat standart elektrolit tergantung dari pabrik pembuatnya.
6. Umur baterai tergantung pada operasi dan pemeliharaan biasanya bias mencapai 10 – 15 tahun
7. Tegangan pengisian per sel harus sesuai dengan petunjuk operasi dan pemeliharaan dari pabrik pembuat. Sebagai contoh adalah:

Pengisian awal (*Initial Charge*) : 2,7 Volt  
 Pengisian *Floating* : 2,18 Volt  
 Pengisian *Equalizing* : 2,25 Volt  
 Pengisian *Boozting* : 2,37 Volt

Tegangan pengosongan per sel (*Discharge*) : 2,0 – 1,8 Volt

tidak bias untuk beban-beban yang lebih sensitive.

2. Baterai Basa / Alkali (*Alkaline Storage Battery*)

Baterai alkali bahan elektrolitnya adalah larutan alkali (*Potassium Hydroxide*) yang terdiri dari:

1. *Nickel iron alkaline battery Ni- Fe Battery*

*Nickel cadmium alkaline battery Ni Cd Battery*

Pada umumnya yang paling banyak digunakan adalah baterai alkali *admium* (Ni- Cd )

Ciri- ciri umum ( tergantung pabrik pembuat ) adalah sebagai berikut:

- a. Tegangan nominal per sel adalah 1,2 volt
- b. Nilai jenis berat elektroit tidak sebanding dengan kapasitas baterai.
- c. Umur baterai tergantung pada penggunaan dan perawatan, biasanya dapat mencapai 15 - 20 tahun.
- d. Tegangan pengisian per sel harus sesuai dengan Petunjuk operasi dan pemeliharaan dari pabrik pembuat. Sebagai contoh adalah:  
 Pengisian awal (*Initial Charge*) : 1,6 – 1,9 Volt  
 Pengisian *Floating* : 1,40 – 1,42 Volt  
 Pengisian *Equalizing* : 1,45 Volt
- e. Tegangan pengosongan (*discharge*) = 1 volt

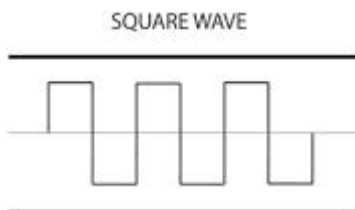
**Inverter**

*Inverter* adalah rangkaian yang mengubah DC menjadi AC. Atau lebih tepatnya inverter memindahkan tegangan dari sumber DC ke beban AC.

Jenis Inverter Berdasarkan Gelombang yang Dihasilkan Berdasarkan gelombang keluaran yang dihasilkan, inverter dapat dibagi menjadi 3 macam yaitu *square wave*, *modified sine wave*, dan *pure sine wave*.

1. *Square Wave*

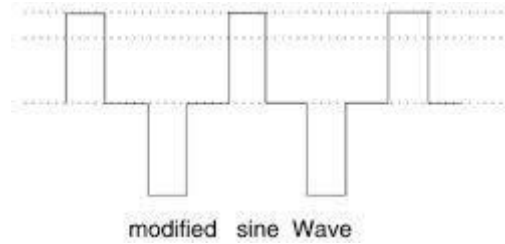
Inverter ini adalah yang paling sederhana. Walaupun inverter jenis ini dapat menghasilkan tegangan 220 VAC, 50 Hz namun kualitasnya sangat buruk. Sehingga dapat digunakan pada beberapa alat listrik saja. Hal ini disebabkan karena karakteristik output inverter ini adalah memiliki level "*total harmonic distortion*" yang tinggi. Mungkin karena alasan itu inverter ini disebut "*dirty power supply*".



Gambar Output Square Wane

2 Modified Sine Wave

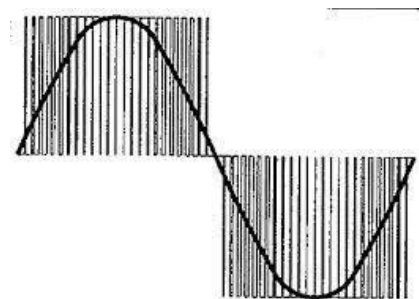
*Modified Sine Wave* disebut juga "*Modified Square Wave*" atau "*Quasy Sine Wave*" karena gelombang modified sine wave hampir sama dengan square wave, namun pada *modified sine wave* outputnya menyentuh titik 0 untuk beberapa saat sebelum pindah ke positif atau negatif. Selain itu karena *modified sine wave* mempunyai harmonic distortion yang lebih sedikit dibanding square wave maka dapat dipakai untuk beberapa alat listrik seperti computer, tv, lampu namun



Gambar Output Modified Sine Wave

1. Pure Sine Wave

Pure Sine Wave atau true sine wave merupakan gelombang inverter yang hampir menyerupai (bahkan lebih baik dibandingkan dengan gelombang sinusoida sempurna pada jaringan listrik dalam hal ini PLN. Dengan total harmonic distortion (THD) < 3% sehingga cocok untuk semua alat elektronik. Olen sebab itu inverter ibi juga disebut "*clean power supply*". Teknologi yang digunakan inverter jenis ini umumnya disebut pulse width modulation (PWM) yang dapat mengubah tegangan DC menjadi AC dengan bentuk gelombang yang hamper sama dengan gelombang sinusoida.



Gambar Output Pure Sine Wave

Pompa

Pompa adalah salah satu peralatan yang dipakai untuk mengubah energy mekanik (dari mesin penggerak pompa) menjadi energy tekan pada fluida yang dipompa. Pada umumnya pompa digunakan untuk memindahkan fluida dari satu tempat ke tempat lain yang lebih tinggi tempatnya, tinggi tekananya, ataupun untuk sirkulasi.

Motor Listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo. Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air dan penyedot debu. Pada motor listrik tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik.

METODE PERANCANGAN

Alat dan Bahan: Mesin Las, Mesin Gerinda, Tang Kombinasi, Solder Listrik, Mata Gerinda Potong, Panel Surya, Batrai, Inverter, Motor Listrik

Tahap-Tahap Perancangan

1. Perancangan Dudukan Pompa dan Batray Dudukan pompa dan batrai dirangkai menjadi satu dan berbahan besi holo 3cm x 3cm. ukurannya adalah lebar 45 cm

panjang 60cm dan tingginya 40cm.

2. Perancangan Box Panel Kelistrikan  
Boks panel kelistrikan digunakan untuk kesing alat-alat kelistrikan seperti Batrai, ampere meter, Volt meter, Carger, Inverter dan komponen elektronik lainnya. Boks panel kelistrikan dibuat dari bahan pelat besi dengan ketebalan 1,4 mm.
3. Perancangan Sistem kelistrikan Sistem kelistrikan ini akan dirancang serapi dan seaman mungkin. Istem kelistrikan ini akan dilengkapi Amper meter dan volt meter sebagai indicator pemakaian daya. Selain itu juga akan dilengkapi NCB atau keamanan apabila terjadi hubungan singkat.
4. Uji coba Alat  
Uji coba dilaksanakan di kawasan budidaya tambak udang di daerah rawa jitu. Parameter yang akan diuji adalah intensites cahaya lama pengisian dan lama penyalaan pompa.

**PERHITUNGAN**

**Spesifikasi Alat**

1. Panel Surya : 120 Wp
2. Carger Control : 12 Volt
3. Inverter : 12V to 220 V, 1200 Watt
4. Baterai : 12 Volt 100 Amper/jam
5. Pompa : 100 watt
6. Kabel : 3x 1,5 mm
7. Pipa : 1"

**Perhitungan**

Pengujian alat ini dilakukan pada saat kondisi cuaca cerah dengan suhu 32 °C dengan kondis batrai terisi 20% karena pada inverter telah terseting mati ketika sisa daya pada batrai tinggal 20%.

**Perhitungan Kapasitas Batrai (Eb)**

$$Ah = \frac{Eb}{Vs}$$

Ah= Amper Batrai  
Eb = Kapasitas Batrai  
Vs = Voltase Batrai

$$100 = \frac{Eb}{12}$$

$$Eb = 100 \times 12$$

$$Eb = 1200 \text{ watt/jam}$$

**Daya Yang Dibutuhkan Untuk Pengisian Batrai (Cb)**

d = Jumlah Batrai yang digunakan

DOD = *deep of discharge* 80% (energy listrik baterai yang bisa digunakan )

Cb= Amper yang bias digunakan

$$Cb = \frac{AH \times d}{DOD}$$

$$Cb = \frac{100 \times 1}{0,8}$$

$$Cb = 80 \frac{\text{Amper}}{\text{Jam}}$$

Bedasarkan perhitungan di atas kebutuhan daya pengisian batrai adalah 80 Amper/jam.

Lamanya Waktu Pengisian Pengian optimal adalah mulai jam 07.30 sampai dengan jam 16.30 yaitu rata-arus yang dapat digunakan untuk pengisian adalah 10 amper/jam. Jadi dalam satu hari daya listrik yang bias digunakan untuk pengisian baterai adalah 10 Amper x 9 jam = 90 amper  
Jadi daya listrik yang dihasilkan adalah

$$AH = \frac{Eb}{Vs}$$

$$90 = \frac{Eb}{12}$$

$$Eb = 90 \times 12$$

$$Eb = 1080 \text{ watt /jam}$$

Sedangkan lama waktu yang dibutuhkan untuk pengisian baterai sampai full adalah Cb/10 Amper maka waktu penuhnya baterai adalah 8 jam.

Lama Waktu Nyala Pompa. Pompa yang digunakan pada perancangan alat ini adalah dua buah pompa dengan kebutuhan daya listrik masing-masing 100 watt.

**Lama Pompa Bisa Bekerja**

$$= \frac{Cb \times Vs}{200 \text{ Amper}}$$

**Lama Pompa Bisa Bekerja**

$$= \frac{80 \times 12}{200 \text{ Amper}}$$

$$= 4,8 \text{ jam}$$

**KESIMPULAN**

1. Pengisian yang optimal adalah pengisian pada saat cuaca cerah dengan lama waktunya adalah jam 07.30 sampai dengan 04,30.
2. Daya listrik yang didapat dari panel adalah sebesar 1080 watt/jam
3. Lama Pengisian untuk memenuhi batrai adalah 8 jam.
4. Waktu tahan baterai ketika digunakan untuk menghidupkan pompa dengan beban 200 watt/jam adalah 4,8 jam.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Achmad, H. 1992. *Elektro Kimia dan Kinetika Kimia*. Citra Aditya Bakti: Bandung.
2. Ardiansyah. Muhammad. 2011. *Analisis Penambahan Gas Hasil Elektrolisis Air Pada Motor Bakar 4 Langkah Dengan Posisi Injeksi Sebelum Karburator Disertai Variasi Derajat Timing Pengapian*. Depok: Departemen Teknik Mesin, UI.
3. Bird, J. 2010. *Electrical Principles and technology for engineering*. United States of America: Elsevie
4. Lestari, Dewi Yuanita. 2012. *Pemilihan Katalis Yang Ideal*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan

## **PEDOMAN PENULISAN JURNAL TEKNIK MESIN UBL**

1. Artikel berupa hasil penelitian atau kajian yang belum pernah di publikasikan.
2. Artikel di ketik pada kertas ukuran A4 dengan satu spasi , jenis huruf Times New Roman 10, artikel di ketik dalam pengolah kata Ms Word dalam bentuk siap cetak
3. Naskah dapat dikirim ke redaksi dengan alamat :

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung

Gedung E Lt. 1

Jalan ZA Pagar Alam No 26, Labuhan Ratu Bandar Lampung 35142

Telp./Faks. : 0721-701463 / 0721-701467

Email : [teknikmesin@ubl.ac.id](mailto:teknikmesin@ubl.ac.id)