

PK.TPL.J.02.M

PENGERASIAN INSTALASI LISTRIK PADA KAPAL PERIKANAN



Penyusun :

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
2004**

PENGOPERASIAN INSTALASI LISTRIK PADA KAPAL PERIKANAN

Penyusun : HARIYADI

Editor : 1. Dr. A.B. Susanto, M.Sc
2. Ir. Khoironi, M.Si
3. Karyawan Perangin angin
4. Ade Saepudin, S.Ip
5. Niken Maharani, S.Pi
6. Dina Ariana, S.Pi

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
2004

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Peta Kedudukan Modul	iii
Daftar Gambar	iv
Glosarium	v
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Deskripsi	1
B. Prasyarat	1
C. Cek Kemampuan	2
D. Petunjuk Umum	2
E. Tujuan Akhir Pembelajaran	3
F. Kompetensi	3
BAB II : PEMBELAJARAN	
A. Rencana Belajar Siswa	4
B. Kegiatan Belajar Siswa	4
a. Pengertian Generator	4
b. Komponen-komponen Pembangkit Listrik	6
c. Cara Pengoperasian Pembangkit Listrik	7
BAB III : EVALUASI	
A. Instrumen Penilaian	13
B. Kunci Jawaban	13
BAB IV : PENUTUP	15
DAFTAR PUSTAKA	16

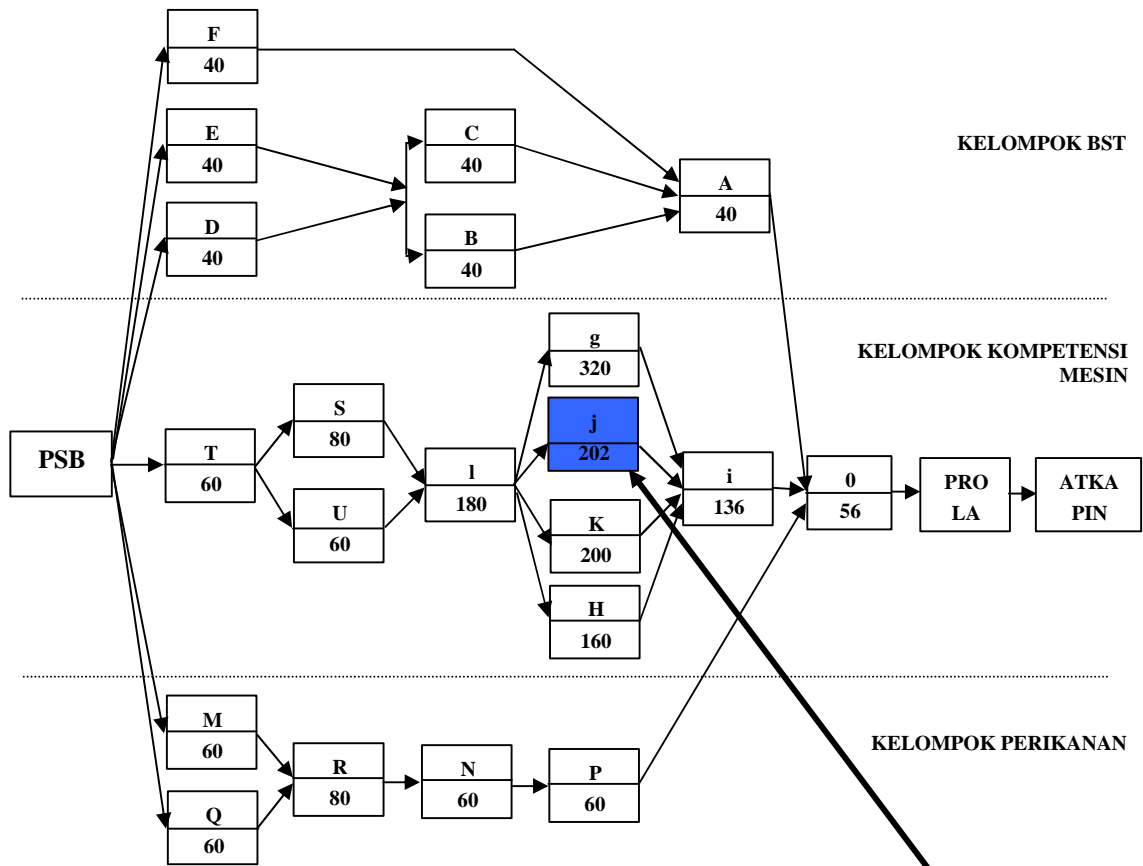
Glosarium

Simpul mastworp	Simpul yang digunakan untuk mengikat kabel secara silang
Ban montase	Sebuah klem/penjepit seperti ban yang lentur untuk mengikat kabel
FUSE	Sebuah komponen yang berfungsi sebagai pengaman dengan cara kerja sebagai pemutus arus apabila terjadi hubungan singkat
MCB	(Main Cirkuit Breaker) Komponen penghubung dan pemutus arus
NFB	(No Fuse Breaker) Komponen penghubung dan pemutus arus bekerja secara otomatis
Workshop	Tempat /laboratorium praktek
Panel	Bok berisi peralatan yang terdiri dari alat ukur sakelar dan lampu indikator
Papan Pembagi	Papan berisi peralatan yang terdiri dari alat ukur sakelar dan lampu indikator
Lemari Bagi	Lemari berisi panel-panel listrik untuk distribusi daya listrik
Dinamo	Sebuah alat yang berisi lilitan yang cara kerjanya berputar
Fase	Hitungan alur arus pada kabel

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Sumber daya listrik.....	5
Gambar 2 Ikatan model simpul mastworp	6
Gambar 3 Ikatan dengan ban montase	6
Gambar 4 Ikatan dengan pita kancing	11
Gambar 5 MCB dan NFB	12

PETA KEDUDUKAN MODUL



NO	KODE MODUL	JUDUL MODUL
1	PK. TPL. J. 01. M	Penerapan teori dasar listrik dan komponen dasar kelistrikan
2	PK. TPL. J. 02. M	Pengoperasian instalasi listrik pada kapal
3	PK. TPL. J. 03. M	Perawatan instalasi kelistrikan
4	PK. TPL. J. 04. M	Penggunaan kelengkapan keselamatan kerja

Modul yang sedang dipelajari

BAB I

PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Perkembangan teknologi dewasa ini terasa pula dampaknya sampai dengan pola kehidupan perikanan khususnya perikanan tangkap. Dari tingkat kapal penangkap ikan tradisional sampai dengan kapal penangkap ikan modern memerlukan kebutuhan akan daya listrik, baik untuk penerangan maupun kebutuhan yang lainnya yang menunjang proses kegiatan penangkapan ikan di laut dan kegiatan setelah ikan di darat.

Daya listrik yang dihasilkan oleh pembangkit tenaga listrik perlu ditunjang dengan sarana penyalur tenaga listrik berupa jaringan transmisi dan jaringan distribusi yang akan menyalurkan daya listrik ke pusat-pusat beban. Jadi ada tiga komponen pokok yang sangat berperan, yaitu :

1. Pusat pembangkit tenaga listrik
2. Penyalur tenaga listrik
3. Pemakai tenaga listrik

Tiga komponen tadi masing-masing lengkap dengan penghubung, pengaman, pelindung, pengukur dan sebagainya disebut sistim tenaga listrik. Salah satu sistim tidak berfungsi dengan baik akan mempengaruhi kerja sistim tersebut.

B. Prasyarat

1. Siswa telah menyelesaikan modul pertama mengenai dasar-dasar listrik
2. Siswa telah dapat merangkai susunan instalasi secara seri dan parallel

C. Cek Kemampuan

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah anda mengetahui tentang generator	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Apakah anda mengetahui tentang cara menghidupkan generator	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Apakah anda mengetahui tentang istilah panel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Apakah anda mengetahui tentang istilah papan pembagi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	Apakah anda mengetahui cara pemasangan instalasi listrik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

D. Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini merupakan salah satu bahan untuk mempelajari teknik listrik yang berisikan tentang Pengoperasian Instalasi Listrik di Kapal Ikan. Bahan ajar ini terdiri atas beberapa topik atau kegiatan belajar yang disusun sesuai dengan urutan yang diawali dengan tingkat pemahaman yang paling mendasar.

Untuk mempermudah dalam mempelajari bahan ajar ini ikuti beberapa petunjuk penggunaan berikut ini :

1. Bacalah materi tiap-tiap kegiatan belajar dengan seksama dan pahami maksudnya
2. Kerjakan semua latihan yang ada pada tiap-tiap kegiatan belajar
3. Jangan mempelajari kegiatan belajar berikutnya sebelum menyelesaikan latihan pada bahan ajar sebelumnya
4. Tanyakan pada guru yang bersangkutan apabila ada bagian yang kurang dimengerti
5. Sebelum memulai pratikum hendaknya mempersiapkan alat dan bahan ajar yang akan dipraktikkan saat itu.
6. Selamat belajar

E. Tujuan Akhir Pembelajaran

Diharapkan setelah mempelajari bahan ajar ini siswa dapat mengoperasikan sistim pembangkit listrik yang sederhana dan dapat merangkai instalasi listrik dalam kehidupan sehari-hari dan di lingkungan kerja kelak .

F. Kompetensi

Kompetensi : Mengoperasikan dan merawat instalasi listrik kapal ikan

Sub kompetensi : Menerapkan dasar pengetahuan listrik pada kapal ikan

BAB II

PEMBELAJARAN

a. Rencana Belajar Siswa Rencana Belajar Siswa

No	Kegiatan	Bln/mgg	Jam	Tempat	Ket.
1	Pengertian Generator	1 minggu	4	Kelas	
	Komponen-komponen pembangkit listrik	1 minggu	4		
2	Pengamatan bagian-bagian sumber daya listrik	1 minggu	4	Kelas dan Workshop	
	Pengoperasian sumber daya listrik	2 minggu	8	Kelas	

a. Kegiatan Belajar Siswa

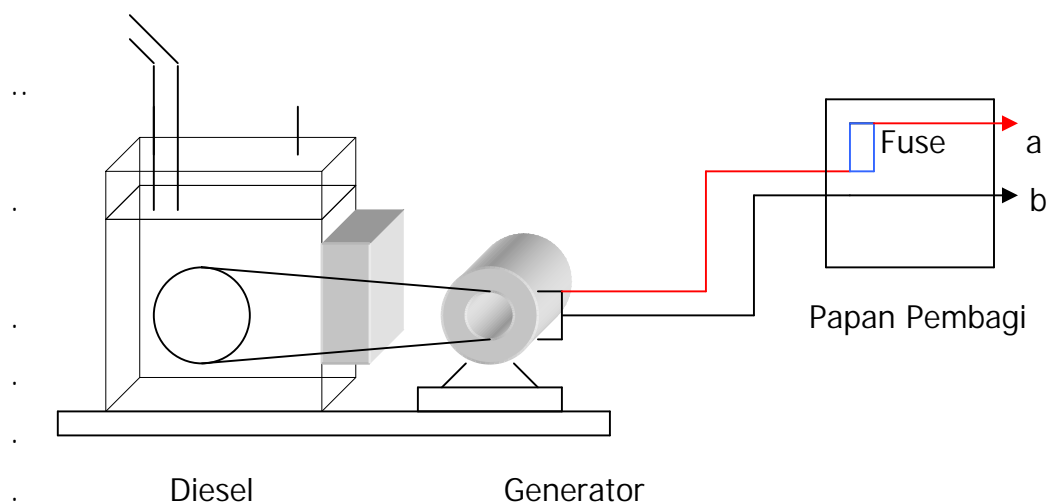
Kegiatan belajar I

Pengertian Generator

Generator atau dinamo adalah mesin pembangkit tenaga listrik yang mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga listrik. Sedangkan sebagai penggerak tenaga mekanik banyak digunakan mesin diesel untuk ukuran yang besar dan mesin bensin untuk ukuran yang kecil dan sederhana. Pada jaman dahulu antara generator dan penggeraknya dibuat terpisah, dimana putaran mekanik diteruskan ke generator dengan menggunakan transmisi sabuk atau ban. Dengan kemajuan teknologi sekarang ini banyak dijumpai penggerak diesel dan generator didesain dalam satu unit. Umumnya dikenal dengan nama Genset (Generator set). Pada kapal-kapal perikanan dewasa ini, generator sebagai sumber

energi listrik selain digunakan untuk penerangan juga digunakan untuk pesawat-pesawat bantu penangkapan.

Pada buku Biro Klasifikasi Indonesia disebutkan bahwa kejatuhan tegangan antara beban dan beban penuh dibawah beban yang induktif tidak boleh melebihi 5 % untuk generator yang menghasilkan daya sampai 5 KVA per fase, dan 2,5 % untuk generator yang menghasilkan daya diatas 5 KVA per fase. Mengingat hal tersebut maka pada papan pembagi harus dilengkapi dengan alat ukur listrik guna menghindari pemakaian beban melebihi kapasitas generator.



Gambar 1. Sumber Daya Listrik

Keterangan gambar :

Gambar diatas menunjukkan bahwa instalasi tenaga listrik terdiri dari beberapa bagian penting baik untuk distribusi kecil, sedang (menengah) dan besar. Sedangkan titik **a** dan **b** dihubungkan ke beban

Komponen-komponen Pembangkit Listrik

Bagian-bagiannya adalah :

1. Diesel

Adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai penggerak utama. Dalam hal ini sebagai media gerak yang akan ditransmisikan ke generator.

2. Generator

Adalah alat yang berfungsi sebagai penghasil daya listrik yang akan didistribusikan ke beban sesuai kebutuhan

3. Papan pembagi

Pada papan pembagi terdiri dari beberapa komponen penting yang berisi :

- a. Amperemeter yaitu sebuah alat ukur arus listrik yang berguna untuk mengetahui besarnya arus yang dihasilkan oleh generator
- b. Voltmeter yaitu alat ukur tegangan listrik
- c. Ohm-meter yaitu alat ukur tahanan
- d. Frekuensimeter yaitu alat ukur getaran per detik
- e. Watt-jam meter alat ukur energi listrik
- f. Cosinus phi-meter untuk mengukur faktor kerja
- g. Pengaman hubungan singkat
- h. Sakelar induk yaitu sebuah alat yang berfungsi sebagai pemutus atau penghubung arus listrik dari generator ke komponen pembagi lain
- i. Magnet Contactor yaitu sebuah alat yang berfungsi sebagai pemutus atau penghubung arus listrik dari generator ke komponen pembagi lain yang prinsip kerjanya berdasarkan magnet.

Pada tiga bagian penting diatas adalah instalasi utama sumber tegangan yang harus dimiliki pada setiap sistim tegangan listrik yang ada di kapal perikanan, meskipun pada bagian papan pembagi jumlah instrumen relatif berbeda-beda sesuai kebutuhan beban di kapal. Ada yang menggunakan papan pembagi lebih dari satu unit apabila kebutuhan akan pemakaian beban lebih banyak.

Praktek 1 : Menyebutkan bagian-bagian dari generator

Tempat : Workshop Listrik

Alat dan Bahan : - Bagian-bagian Generator
- Penggerak generator

Kegiatan : Menyebutkan bagian-bagian dari generator dari awal transmisi sampai bagian generatornya.

Tes formatif : Menggambarkan bagian-bagian dari generator

Kegiatan Belajar II

Cara Pengoperasian Pembangkit Listrik

Berikut langkah-langkah dalam pengoperasian instalasi listrik di kapal :

a. Mengoperasikan Generator

Pada saat mengoperasikan generator faktor yang harus diperhatikan adalah pengoperasian motor diesel yang bergerak untuk menggerakkan dinamo listrik, hal-hal yang perlu diperhatikan adalah :

* Periksa komponen-komponen dari diesel

pada pemeriksaan ini meliputi : tangki bahan bakar, air pendingin, dan pelumas,

* Periksa komponen-komponen dari dinamo (generator)

pada pemeriksaan ini meliputi : sikat arang, dan kabel-kabel yang akan dialiri arus listrik.

b. Mengamati Arus Listrik pada Papan pembagi

Setelah generator beroperasi maka hal selanjutnya adalah mengamati daya, tegangan, ampere dan frekuensi pada alat ukur yang tertera di papan pembagi, apabila frekuensi kurang maka dieselnnya harus ditambah putarannya agar apabila beban sudah dihubungkan oleh saklar penghubung ke arus tidak terjadi imbas akibat kurangnya daya yang dihasilkan oleh generator.

Untuk menyalurkan tenaga listrik dari pusat (generator) ke beban (pemakaian beban) harus melewati PHB (Papan Penghubung dan Pembagi).

Selanjutnya PHB kita bedakan menjadi :

1. PHB daya ialah tempat untuk menyalurkan dan mendistribusikan tenaga listrik ke PHB distribusi
2. PHB distribusi daya adalah tempat menyalurkan tenaga listrik dari PHB daya ke beban (pemakai) instalasi tenagadan instalasi penerangan.
3. PHB kontaktor ialah PHB yang khusus dibuat untuk menempatkan komponen-komponen utama maupun pengendali dari instalasi tenaga.

Pembuatan PHB bertujuan untuk :

1. Pembagian atau pengaturan tenaga listrik secara merata
2. Pengaman instalasi
3. Memudahkan pemeliharaan dan perbaikan

Syarat-syarat pembuatan lemari bagi :

1. Aman bagi pelayanan
2. Tidak mudah terbakar
3. Tahan lembab
4. Konstruksinya kuat
5. Tidak masuk debu
6. Hemat tempat
7. Mudah untuk melakukan perluasan
8. Tidak memerlukan pemeliharaan khusus

Penempatan panel atau PHB

1. Harus mudah dilayani
2. Dipasang di tempat yang mudah dicapai
3. Didepan, di belakang, dan di atas panel harus bebas
4. Penempatan panel harus di tempat yang aman

Pemasangan panel PHB

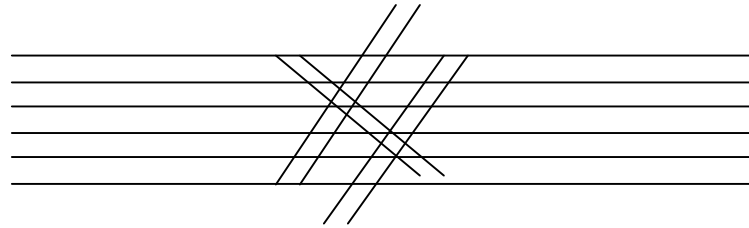
1. Pemasangan penghantar harus disusun rapi
2. Pemasangan komponen harus disusun rapi
3. Pemasangan bagian yang bertegangan harus terlindungi
4. Jika terjadi gangguan tidak meluas
5. Mudah diperluas
6. Mempunyai keandalan yang tinggi

c. Mengamati Saluran Distribusi Pemakaian Beban

Setelah alat ukur pada papan pembagi utama berjalan normal langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi jenis beban yang akan dipakai pada jaringan listrik tersebut, ada yang memakai papan pembagi sekunder adapula yang langsung sesuai dengan kebutuhan di kapal.

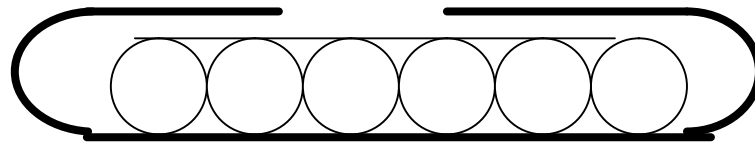
Kabel-kabel yang berada pada panel yang jumlahnya banyak harus digabung menjadi satu hingga pengawatan dalam panel menjadi rapi. Ada beberapa cara dalam penggabungan kabel-kabel sebagai berikut :

1. Semua kabel diikat dengan tali menggunakan simpul mastworp.



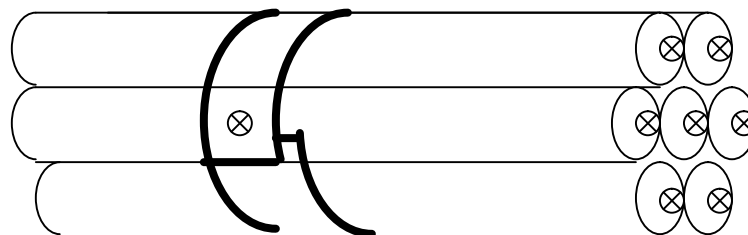
Gambar 2. Ikat model simpul mastworp

2. Semua kabel diikat dengan ban montase.



Gambar 3. Ikat dengan ban montase

3. Semua kabel diikat dengan pita kancing



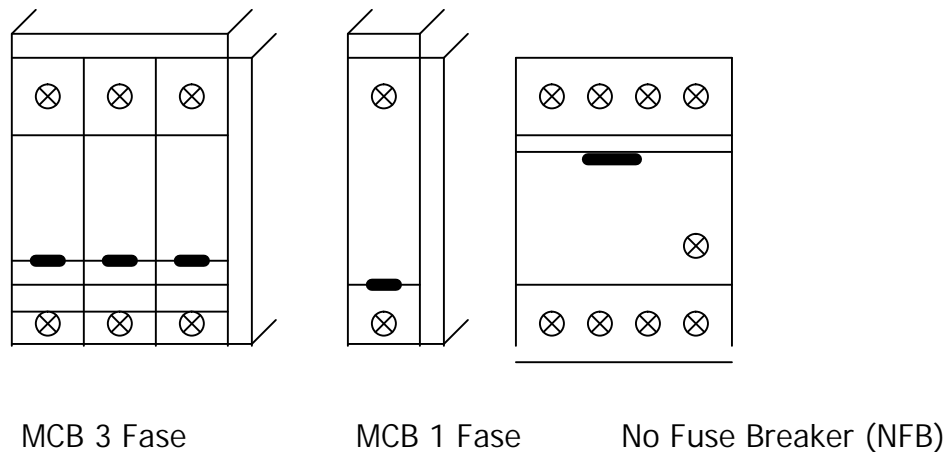
Gambar 4. Ikat dengan pita kancing

4. Semua kabel ditempatkan pada saluran dari plastik atau kanal

Ketentuan teknis :

Pemasangan , penempatan, maupun susunan perlengkapan hubungan bagi seperti mesin-mesin, stop kontak, kabel penghantar, pipa dan lain sebagainya harus sesuai dengan **peraturan umum instalasi listrik** (PUIL).

Gambar 5 menunjukkan gambar dimensi komponen panel untuk memudahkan tataletak komponen-komponen pada lemari bagi.



Gambar 5. MCB dan NFB

Praktek 2 : Mengoperasikan generator dan perawatannya

Tempat : Workshop Listrik

Alat dan Bahan : - Bagian-bagian Generator

- Penggerak generator
- Saklar
- Fuse
- MCB
- NFB

- Kegiatan :- Mengoperasikan generator dari awal transmisi sampai bagian generatornya.
- Mengamati panel dan papan pembagi
 - Mengamati penggunaan distribusi arus listrik ke komponen
 - Menyusun instalasi dengan sumber arus dari generator untuk contoh distribusi kapal diesel dengan susunan mulai dari sederhana sampai menengah.

Tes formatif : Setiap siswa harus dapat menyebutkan bagian-bagian dari generator dan cara-cara mengoperasikannya dari generator yang sederhana sampai yang kompleks

Rangkuman :

Pengoperasian instalasi listrik meliputi bahan ajar :

- a. Pengertian generator
- b. Komponen-komponen pembangkit listrik
- c. Cara pengoperasian pembangkit listrik
 - Memeriksa bagian-bagian dari sistem generator
 - Menghidupkan diesel dahulu sebagai tenaga penggerak
 - Memeriksa alat ukur yang tertera di panel
 - Menyetabilkan putaran diesel dengan daya yang dihasilkan
 - Memeriksa tegangan, kuat arus, frekuensi, pada masing-masing fase (apabila menggunakan generator 3 fase).

BAB III EVALUASI

A. Instrumen Penilaian

1. Berisi tentang pengetahuan merangkai instalasi listrik
 - a. Tes-tes formatif perhitungan alat-alat yang dibutuhkan
 - b. Tes penggunaan alat ukur
2. Mengetahui bentuk-bentuk rangkaian paralel dan seri
 - a. Tes menggambar rangkaian
 - b. Tes menyusun rangkaian instalasi
3. Soal-soal Latihan

SOAL LATIHAN

1. Buatlah GAMBAR rangkaian instalasi listrik masing-masing rumah atau tempat tinggal lengkap dari mulai sekering sampai dengan pemakaian beban !
2. Jelaskan fungsi Fuse?
3. Jelaskan tujuan pembuatan PHB
4. Apa syarat penempatan panel
5. Apa keuntungan dengan adanya generator.

B. Kunci Jawaban

1. Dिसesuaikan dengan keadaan rumah siswa masing-masing
2. Fungsi Fuse adalah sebagai pengaman hubungan singkat pada instalasi listrik

3. Pembuatan PHB bertujuan untuk :
 - a. Pembagian atau pengaturan tenaga listrik secara merata
 - b. Pengaman instalasi
 - c. Memudahkan pemeliharaan dan perbaikan
4. Syarat penempatan panel
 - a. harus mudah dilayani
 - b. dipasang di tempat yang mudah dicapai
 - c. didepan, di belakang, dan di atas panel harus bebas
 - d. penempatan panel harus di tempat yang aman
5. Keuntungan dengan adanya generator adalah membantu upaya manusia dalam olah produksi dalam segala hal yang berhubungan dengan kelistrikan

BAB IV

PENUTUP

Dengan selesainya modul ini diharapkan agar para siswa lebih giat dalam mencoba menyusun rangkaian-rangkaian sesuai perencanaan, membuat skema tata letak komponen-komponen yang akan dipasang karena dapat berguna diatas kapal dan di lingkungan tempat tinggal.

Untuk lebih mengenal sumber pembangkit listrik diharapkan para siswa untuk mengikuti modul selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Kismet Fadilah, Drs. 2001. Instalasi Listrik Industri. Angkasa Bandung.
- Rizal, M.S. 2002. Dasar Kelistrikan, Titian Ilmu. Bandung
- Van. Harten, P. 1986. Instalasi Arus Kuat. Jakarta.

