

ANALISIS GANGGUAN SISTEM PENGENDALI LAMPU NAVIGASI PADA KRI FATAHILLAH 361

Anisatul Muhammadiyah¹, Edy Prasetyo Hidayat², Afif Zuhri Arfianto³, Erna⁴

^{1,2,3}Program Studi Teknik Kelitrikan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

⁴ Pengelolaan Pelabuhan Perikanan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

Email korespondensi: annisatul.muhammah@gmail.com

ABSTRAK

KRI Fatahillah merupakan kapal perang jenis perusak kapal berpeluru kendali milik TNI AL. Kapal tersebut yang dibuat oleh galangan kapal Wilton- Fijenoord, Schiedam, Belanda pada tahun 1979. KRI Fatahillah 361 bertugas sebagai armada pemukul dengan kemampuan melumpuhkan kan permukaan, kapal selam dan pesawat udara. Instalasi penerangan navigasi KRI Fatahillah menggunakan dua power supply sebagai sumber tegangan. Tegangan pertama yaitu tegangan AC 115 Volt yang dirubah menjadi tegangan DC 24 Volt menggunakan trafo step-down dan tegangan kedua adalah DC 24 Volt sebagai tegangan darurat apabila tegangan utama mengalami blackout/gangguan. Instalasi sistem pengendali penerangan navigasi mengalami kerusakan pada beberapa komponen yaitu trafo, lampu navigasi, kabel, fuse dan fitting lampu sehingga dilakukan perbaikan dengan cara menggulung/melilit kembali trafo yang terbakar, mengganti lampu dan fuse yang putus, mengganti kabel dan fitting lampu yang rusak, cara mengatasi masalah/gangguan pada instalasi sistem pengendali penerangan navigasi KRI Fatahillah 361 dilakukan dengan menggunakan metode penyelesaian masalah, observasi/pengamatan dan eksperimen.

Kata kunci: Gangguan, Komponen, Lampu Navigasi, Sistem pengendali, Power Sup

PENDAHULUAN

Industri maritim dapat diartikan sebagai kegiatan ekonomi yang berkaitan dengan potensi pemanfaatan perairan. Galangan kapal, transportasi laut/sungai, pengeboran minyak lepas pantai adalah beberapa jenis industri maritim. Indonesia sebagai negara kepulauan membutuhkan banyak kapal sebagai alat transportasi air serta pengamanan wilayah perairan yang dilaksanakan oleh TNI AL.

KRI Fatahillah-361 adalah salah satu kapal armada TNI AL yang masih aktif termasuk jenis kapal perang. Kapal ini dibuat

oleh galangan kapal Wilton-Fijenoord, Schiedam, Belanda pada tahun 1979. Kapal perang ini memiliki panjang 83.85 meter, lebar 11.10 meter, kecepatan 21 knot, tenaga penggerak 2 shaft dan masing-masing 8.000bhp serta memiliki awak kapal berjumlah 8 orang. Pada bulan Februari sampai dengan April 2016, KRI Fatahillah sedang mengalami perawatan dan perbaikan di PT. DOK & PERKAPALAN SURABAYA (persero). Salah satu yang sedang diperbaiki adalah sistem kelistrikan lampu navigasi. Pekerjaan perawatan dan perbaikan pada sistem lampu navigasi ini memerlukan penelusuran masalah

dari mulai dari titik beban hingga ke sistem panel pengendali. Hasil penelusuran merupakan identifikasi kerusakan yang terjadi dan menjadi pertimbangan dalam perbaikan. Kerusakan pada sistem panel pengendali memberi konsekuensi penelusuran pada wiring diagramnya.

Identifikasi kondisi kerja dan fungsi disetiap komponen yang terdapat pada sistem panel tersebut dilakukan dengan menggunakan instrumen ukur multimeter.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, tujuan mengetahui cara identifikasi terhadap gangguan Melakukan penelusuran sesuai standar dan mengidentifikasi sumber permasalahan mulai dari titik beban sampai ke sistem panel pengendali. Menghitung tingkat keberhasilan memperbaiki sistem kelistrikan lampu navigasi relatif terhadap total jumlah lampu tersebut.

Berdasarkan penulisan penelitian ini diharapkan memberi manfaat bagi mahasiswa yaitu memberikan umpan balik kepada pelaksana perawatan perbaikan berdasarkan penelusuran serta keberhasilan perbaikan, memberi pembelajaran pemahaman komponen dan mekanisme kerja sistem kelistrikan lampu navigasi, melengkapi data referensi bagi fasilitas kepustakaa PPNS.

Dalam sebuah penelitian hendaknya memiliki sebuah batasan penelitian. Supaya pembahasan tidak terlalu jauh dari topik yang dibahas maka pembahasan topik ini dibatasi, yaitu Penelusuran dilakukan sesuai dengan “kebiasaan” yang dilaksanakan pada perusahaan pelaksana perawatan & perbaikan dan ketepatan diperhitungkan berdasarkan jumlah titik permasalahan terhadap titik yang dijadikan sasaran penelusuran berdasarkan wiring diagram.

TINJAUAN PUSTAKA

a. Troubleshooting

Menurut Hasbuddin dalam makalahnya (2015), *troubleshooting* adalah menemukan sumber permasalahan atau kesalahan agar nantinya dapat diperbaiki. *Troubleshooting* sering disalah artikan sebagai masalah itu sendiri, bukan metode penyelesaian

masalahnya. Menurut Efendhi dalam makalahnya (2013), *troubleshooting* adalah sebuah istilah dalam bahasa Inggris, yang merujuk kepada sebuah bentuk penyelesaian sebuah masalah. *troubleshooting* merupakan pencarian sumber masalah secara sistematis sehingga masalah tersebut dapat diselesaikan. *troubleshooting* kadang-kadang merupakan proses penghilangan masalah, dan juga proses penghilangan penyebab potensial dari sebuah masalah. *troubleshooting*, pada umumnya digunakan dalam berbagai bidang, seperti halnya dalam bidang komputer, administrasi sistem, dan juga bidang elektronika dan kelistrikan. Dalam dunia komputer, segala sesuatu masalah yang berhubungan dengan komputer disebut *troubleshooting* dan timbulnya masalah dalam komputer tentu ada sebabnya begitu pula dengan kelistrikan.

Navigasi adalah proses melayarkan kapal dari satu tempat ke tempat lain dengan lancar aman dan efisien. Alat navigasi adalah alat yang digunakan untuk membantu dalam bernavigasi, Alat navigasi dibagi menjadi dua macam yaitu alat navigasi konvensional dan elektronik. Salah satu alat navigasi adalah penerangan. Penerangan di atas kapal berupa lampu-lampu operasi yang diletakkan sepanjang kapal sesuai dengan keperluan pada berbagai ruangan seperti di *main deck*, *deck house*, dan sebagainya. Lampu-lampu di atas kapal yang disebut sebagai lampu navigasi yang berperan sangat penting sebagai tanda bagi kapal lain pada malam hari, untuk mengantisipasi apabila terjadi kerusakan pada saat berlayar maka *power supply* lampu navigasi dipasang dua sumber tegangan (*power Supply*). Sumber tegangan yang pertama adalah tegangan AC yang mempunyai tegangan 115V, tegangan kedua yaitu tegangan DC yang mempunyai nilai 24V sebagai tegangan pada lampu darurat (*emergency*).

b. Sistem Kelistrikan Darurat (*Emergency Source System*)

Sistem kelistrikan juga harus dilengkapi dengan sistem kelistrikan darurat, karena apabila di laut sistem kelistrikan utama mati masih ada sistem kelistrikan cadangan. Beberapa sistem kelistrikan darurat pada kapal yaitu:

- 1) Menggunakan baterai (*accu*) sebagai sumber daya dengan tegangan kerja sesuai

dengan rule yang terletak di ruang ESEP.

- 2) Peralatan yang disuplai adalah peralatan darurat, antara lain: Semua peralatan navigasi, komunikasi dan keselamatan yang bekerja pada arus searah (DC), semua lampu - lampu darurat termasuk lampu ruangan dan *gangway*.
- 3) Kapasitas baterai harus mampu mensuplai kebutuhan listrik selama minimal separuh dari waktu perjalanan kapal pada rute kapal yang terjauh.

c. Cahaya

Menurut kamus besar Indonesia, cahaya merupakan sinar atau terang dari suatu benda yang bersinar seperti bulan, matahari, dan lampu yang menyebabkan mata dapat menangkap bayangan dari benda – benda disekitarnya. Pencahayaan dibagi menjadi dua macam, yaitu:

1) Pencahayaan alami

Pencahayaan alami ialah pencahayaan yang mempunyai sumber cahaya yang berasal dari alam yang tidak dapat manusia membuatnya seperti matahari, bintang, dll. Matahari adalah sumber pencahayaan yang paling utama, namun sumber pencahayaan matahari tergantung kepada waktu (siang hari atau malam hari), musim, dan cuaca (cerah, mendung, berawan, dll).

Pecahayaalam memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan pada pencahayaan alami adalah hemat energi listrik, dapat membunuh kuman penyakit, variasi intensitas cahaya matahari dapat membuat suasana ruangan memiliki efek yang berbeda, seperti pada hari yang sedang mendung, suasana di dalam ruangan akan memiliki efek sejuk, dan apabila hari yang cerah akan menimbulkan rasa semangat. Pencahayaan alami mempunyai kekurangan yaitu intensitas cahaya matahari tidak dapat diatur sehingga jika cuaca terik (sangat terang) akan menimbulkan kesilauan, sumber cahaya alami matahari yang maksimal dapat menimbulkan panas, dan distribusi cahaya matahari yang dihasilkan tidak merata.

2) Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan adalah pencahayaan yang berasal dari sumber cahaya yang dibuat oleh manusia atau tidak alami atau selain cahaya alami, contohnya lampu listrik, lampu gas, lampu minyak tanah, dll. Pencahayaan buatan sangat diperlukan apabila pencahayaan alami tidak tersedia atau pada saat matahari terbenam yaitu pada malam hari, pencahayaan alami tidak mencukupi kebutuhan cahaya seperti pada saat cuaca sedang mendung sehingga diperlukan pencahayaan buatan, pencahayaan alami tidak dapat menjangkau tempat tertentu yang jauh dari jendela dalam sebuah ruangan, pencahayaan merata yang lebar diperlukan, pencahayaan konstan diperlukan seperti pada ruangan operasi, diperlukan pencahayaan yang arah dan warnanya dapat diatur, dan diperlukan pencahayaan untuk fungsi tertentu seperti menyediakan kehangatan bagi bayi bari lahir.

Pencahayaan buatan juga memiliki kelebihan serta kekurangan. Kelebihan pada pencahayaan buatan yaitu dapat menghasilkan cahaya yang merata, dapat menghasilkan pencahayaan khusus sesuai yang diinginkan dan dapat diatur, dapat menerangi semua daerah pada ruangan yang tidak terjangkau oleh sinar matahari dan dapat menghasilkan pencahayaan yang konstan setiap waktu. Kekurangan dalam pencahayaan buatan yaitu tidak dapat digunakan selamanya karena lampu dapat rusak, memerlukan energi listrik sehingga menambah biaya yang akan dikeluarkan, dan memerlukan perawatan.

Macam-macam sumber cahaya Menurut Manurung (2009) sumber cahaya yang beredar di pasaran dibagi menjadi empat kelompok yang ada pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Jenis-jenis lampu

Jenis Lampu	Contoh
Lampu Pijar (Incandescent Lamp)	
fluorescent lamp (lampu fluoresens),	



d. Lampu Navigasi Kapal

Lampu navigasi adalah Lampu yang digunakan sebagai pencahayaan malam hari pada peralatan navigasi kapal yang terhubung dengan *power supply* yaitu:

1) Anchor light foward

Atau disebut juga dengan lampu jangkar yang terletak di depan yang digunakan saat kapal sedang menurunkan jangkar agar kapal lain mengetahui bahwa suatu kapal sedang menurunkan jangkar, lampu ini berwarna putih, mempunyai sudut sinar 3600 horisontal, diletakkan di haluan sekurangnya 6 meter diatas fore castle deck dan dapat terlihat oleh kapal lain minimal 3 mil. Lampu jangkar berjumlah 1 buah, gambar anchor light atau lampu jangkar depan yang berwarna putih/

2) Anchor light after

adalah lampu jangkar buritan yang letaknya di belakang, lampu Anchor Light aft berwarna putih, mempunyai sudut 3600, dan digunakan saat kapal sedang menurunkan jangkar agar kapal lain mengetahui bahwa suatu kapal sedang menurunkan jangkar.

3) PS light (Portside light)

adalah lampu navigasi sebelah kiri yang digunakan untuk memberi isyarat pada waktu malam hari. Dipasang disisi kiri kapal dengan sudut sinar 112,50. *Portside* memberitahukan posisi lampu di sebelah kanan dan memiliki warna hijau, sedangkan *Starboard* memberitahukan posisi lampu di sebelah kiri yang memiliki warna merah. Posisi warna lampu dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 1. Portside light



Gambar 2. Lampu navigasi *portside* dan *starboard*

Lampu navigasi *portside* memberitahukan lampu yang diletakkan di sebelah kiri yang berwarna merah. Lampu tersebut memiliki dua bola lampu, lampu pertama adalah lampu utama dan lampu kedua digunakan sebagai lampu cadangan apabila terjadi *trouble* pada lampu utama. Lampu *portside* dapat dilihat pada gambar 1.

4) STB light (Starboard Light)



Gambar 3. Lampu navigasi *portside* dan *starboard*

Merupakan lampu navigasi yang terletak di sebelah kanan kapal digunakan sebagai isyarat pada kapal lain. Lampu *starboard light* ini mempunyai sudut sinar 112,50 horisontal. Lampu sisi sebelah kanan yang berwarna hijau tersebut memiliki dua bola lampu, lampu pertama adalah lampu utama dan lampu kedua digunakan sebagai lampu cadangan apabila terjadi *trouble*. *Starboard light* dapat dilihat pada Gambar 3.

5) light



Gambar 4. Stern light

adalah lampu navigasi yang berwarna putih yang dipasang pada buritan kapal dapat dilihat dari belakang, dengan sudut sinar 1350 (67,50

kearah *portside* dan 67,50 kearah *starboard side*) dan masih dapat dilihat pada jarak sekurangnya 3 mil laut. Stern light biasanya disebut juga sebagai lampu buritan, *stern light* dipasang 1 buah pada setiap kapal dan selalu berwarna putih. *Stern light* dapat dilihat pada Gambar 4.

6) *Top light foward*



Gambar 5. *Top Light Foward*

adalah lampu tiang agung depan atau biasanya disebut masthead light yang berada di deck paling atas, yang berfungsi sebagai tanda pergerakan kapal agar tidak terjadi kecelakaan pada saat kapal berlayar. Top Light Forward terletak di depan, lampu ini masih dapat dilihat sekurangnya pada jarak 6 mil laut dan sinarnya membentuk sudut 2250 ke arah depan. Top light foward berwarna putih dapat dilihat pada Gambar 5.

7) *Top Light After*

adalah lampu tiang agung yang berada di deck paling atas, yang berfungsi sebagai tanda pergerakan kapal agar tidak terjadi kecelakaan pada saat kapal berlayar. *Top Light After* terletak di belakang, lampu ini masih dapat dilihat sekurangnya pada jarak 6 mil laut dan sinarnya membentuk sudut 2250 ke arah depan, lampu ini tingginya tidak boleh kurang dari 4,5m di atas *top light foward* sedangkan jarak antara *top light foward* dengan *top light after* tidak boleh kurang dari $\frac{1}{2}$ Loa tetapi tidak perlu >100m.

8) Lampu diluar kendali/-p,,,,,,,NUC (*Not Under Command*)

Lampu diluar kendali (*Not Under Command*) berwarna merah terdiri dari dua lampu yang diletakkan dalam sisi garis vertikal berjarak 1.8meter dengan yang dapat dilihat di semua keliling horisontal berjarak sedikit–dikitnya dua mil laut dan instalasinya dapat

portable atau permanen.

e. *Maitenance* (Pemeliharaan)

Maintenance (Pemeliharaan) adalah semua aktivitas yang berkaitan untuk mempertahankan peralatan sistem dalam kondisi layak bekerja. Tujuan pemeliharaan adalah untuk mempertahankan kemampuan sistem.

Manfaat dari adanya kegiatan pemeliharaan (*maintenance*) antara lain:

1. Perbaikan terus-menerus.

Kegiatan ini menjadi kajian yang penting dalam manajemen operasi, baik manufaktur maupun jasa, terutama pabrik-pabrik yang menggunakan mesin yang berputar dan beroperasi setiap saat.

2. Meningkatkan kapasitas.

Perbaikan yang terus-menerus menjadikan kapasitas meningkat.

3. Meningkatkan kualitas.

Akan tercipta *cost advantage* yang artinya dengan kualitas yang sama baik, harga dapat ditetapkan menjadi lebih murah.

Pemeliharaan dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

1. Pemeliharaan pencegahan (*Prefentive Maintenance*)

Pemeliharaan pencegahan meliputi pemeriksaan rutin, pemeliharaan, dan menjaga fasilitas tetap dalam kondisi baik untuk mencegah kerusakan.

2. Pemeliharaan kerusakan (*Corrective Maintenance*)

Corrective Maintenance disebut juga *break down maintenance*, yaitu kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan, kegagalan, atau kelainan fasilitas produksi sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik.

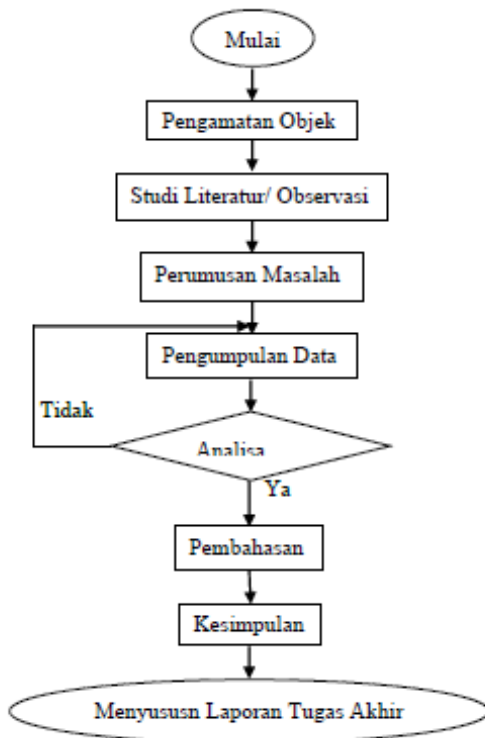
Jenis alat-alat untuk keperluan perawatan dan perbaikan peralatan rumah tangga antara lain:

1. Alat-alat tangan seperti: palu plastik, tang, obeng, kunci pas, kunci ring, pisau, solder, kwas dan sebagainya

2. Alat-alat ukur dan tester seperti multimeter, megger, tang amper, tespen dan lainnya-

3. *Power supply* AC/DC untuk pengetesan.

untuk memudahkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir secara maksimal dan dapat selesai dengan tepat waktu, adapun tahap-tahap penelitian tugas akhir ini dapat dilihat pada Gambar 6 *flowchart* berikut.



Gambar 6. *flowchart* metodologi penelitian

PEMBAHASAN

a. KRI Fatahillah 361

Kapal perang bernomor 361 adalah kapal perang TNI AL yang pertama jenis perusak kawal berpeluru kendali. Nama KRI Fatahillah diambil dari Fatahillah yang berjasa merebut Sunda Kelapa dari Portugis. KRI Fatahillah merupakan kapal fregat yang dibuat khusus untuk TNI AL di galangan kapal Wilton-Fijenoord, Schiedam, Belanda, pada 1979. Peletakan lunasnya pada tanggal 31 Januari 1977 dan diluncurkan pada tanggal 22 Desember 1977. Penyerahan kepada pemerintah Republik Indonesia pada tanggal 16 Juli 1980, masuk TNI AL pada tanggal 4 Juni 1979 dengan nomor skeep/1487 a/XI/1977 dan saat ini berada di Satuan kapal Eskorta Armada RI kawasan Timur. Bobot KRI Fatahillah 361 mencapai 1.350ton dengan panjang 83,85meter dan lebar 11,10 meter, tinggi 3,35 meter. Kapal Fatahillah 361 memiliki dua mesin diesel jelajah untuk menghasilkan kecepatan 21 knot

dan satu turbin gas pendorong untuk menambah laju hingga 30 knot. Kapal Fatahillah 361 memiliki ABK sebanyak 82 Orang yang menggotong senjata berupa empat peluru kendali anti-permukaan MM-38 Exocet, satu buah meriam Bofors 120/62 berkaliber 120mm, dua meriam anti-serangan udara Rheinmetall kaliber 20 mm, 12 torpedo Honeywell, dan mortir anti-kapal selam Bofors ASR 375mm. Gambar kapal KRI Fatahillah dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kapal Republik Indonesia

Fatahillah 361 Data pokok KRI Fatahillah–361

Jenis Kapal – No Lambung : KRI Fatahillah– 361

Jenis : Kawal–AKS

Type : Korvet

Th. Pembuatan : 1977

Pabrik / Galangan : Wilton

Feyenoord Shipyards Belanda

Masuk TNI AL : 04 Juni 1977

Material Bakap : Plat Baja

Panjang Max (LOA) : 83,85 M

Panjang Antara Garis Tegak (LBP) : 78, 50 M

Panjang Antara Garis Air (LWL) : 79,00 M

Lebar Max : 11,10 M

Lebar Pada Garis Air : 11,10 M

Netto Tonage : 1.349,54 Ton

Gross Tonage / Deep Weight : 1.487,83 Ton

Draft Max / Fb : 3,35 M

Tinggi Max : 24,3 M

Kecepatan Ekonomis : 12 Knot

Kecepatan Jelajah : 14 Knot

Kecepatan Maximum : 30 Knot/GT

21 Knot/MPK

Kapasitas Tk. Bahan Bakar : 230.000 L

Kapasitas Tk. Minyak Lumas : 17.000

Kapasitas Tk. Air tawar : 32.000 L

Pendorong Pokok : GT dan CDE

Jumlah Propeller : 2 Unit

Jumlah daun Propeller : 5 Unit

KRI Fatahillah 361 memiliki fungsi sebagai satuan markas yang mendukung tugas operasi pertahanan dan keamanan wilayah perairan Indonesia. Aktifitas KRI Fatahillah 361 dalam melaksanakan tugas operasi adalah menjaga keamanan dan kedaulatan wilayah laut dan perbatasan Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI), aktifitas keseharian apabila tidak melaksanakan operasi laut adalah melaksanakan latihan dalam mendukung kesiapan tempur dan meningkatkan profesionalisme serta kemampuan prajurit, mendukung kebijakan pemerintah dalam mengamankan kestabilan keamanan negara Indonesia.

b. Sistem Kelistrikan

Sistem kelistrikan pada kapal merupakan tenaga listrik yang akan didistribusikan ke pusat tenaga listrik atau *Main Switch Board* (MSB). Sistem kelistrikan kapal Fatahillah-361 sama seperti sistem kelistrikan pada kapal pada umumnya. Tenaga listrik digunakan sebagai penggerak motor untuk mesin dan juga untuk berbagai peralatan-peralatan pemakai daya listrik atau beban seperti pada *deck* kapal, pada penerangan, ventilasi, serta peralatan pendingin. Peralatan listrik pada kapal untuk beroperasi harus kontinyu dan aman, maka kapasitas daya pada generator harus memadai. Generator pada kapal difungsikan sebagai sumber tenaga listrik utama yang dapat memenuhi kebutuhan beban listrik di kapal. Peralatan listrik pada kapal biasanya dibagi menjadi dua, yaitu yang pertama penerangan dan navigasi, dan yang kedua peralatan kelistrikan yang menunjang sistem pada kapal.

KRI Fatahillah-361 menggunakan dua buah generator utama dan satu buah generator cadangan (*Emergency Generator*). Dua generator utama dipasang secara paralel, apabila satu beroperasi dan yang lain dalam keadaan stand by. Generator pada kapal dipasang secara paralel agar mencapai daya yang dibutuhkan. Paralel generator bisa diartikan menggabungkan dua buah generator atau lebih dan kemudian dioperasikan secara bersama-sama dengan tujuan mendapatkan daya yang lebih besar, untuk efisiensi:

1. Menghemat biaya pemakaian operasional

2. Menghemat biaya pembelian
3. Memudahkan penentuan kapasitas generator
4. Menjamin kontinuitas ketersediaan daya listrik.

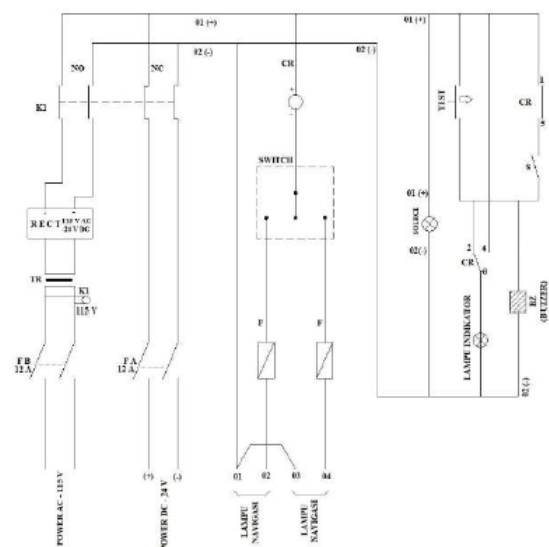
Paralel generator didapatkan dengan cara mensinkronkan dua generator dengan alat *synchronoskop*. Alat ini merupakan suatu alat yang digunakan untuk mensinkronkan dua atau lebih generator agar mendapatkan hasil yang optimal yaitu dengan cara memberikan indikator terdapat operator sehingga syarat sinkronisasi dapat terpenuhi. Syarat sinkronisasi paralel generator yaitu:

1. Memiliki tegangan yang sama
2. Memiliki frekuensi yang sama
3. Memiliki urutan fasa yang sama
4. Mempunyai sudut phase yang sama

Generator utama pada KRI Fatahillah 361 menggunakan generator jenis Caterpillar dengan daya masing-masing 500 kW, tegangan 440 Volt, fasa 3 phase, $\cos \phi$ 0,8 dan frekuensi 60 Hz.

c. Sistem Kerja Pengendali Lampu Navigasi

Sistem kerja pengendali lampu navigasi adalah sebuah sistem untuk mengoperasikan semua lampu navigasi yang ada di kapal, pada KRI Fatahillah untuk mengoperasikan lampu navigasi maka dibutuhkan sistem kerja untuk menjalankannya. Gambar rangkaian sistem kerja sistem pengendali lampu navigasi KRI Fatahillah 361 dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Rangkaian single Line diagram sistem pengendali lampu navigasi

sistem pengendali lampu navigasi pada KRI Fatahillah disuplai daya listrik searah 24 Volt dari dua sumber yaitu tegangan 115 Volt AC yang diubah menjadi tegangan DC 24 Volt dan sumber tegangan 24 DC murni dari batteray untuk keadaan darurat, dua sumber tegangan tersebut diatur menggunakan kontaktor utama (K1). Tegangan 115 Volt adalah sumber tegangan yang di ambil dari sumber tegangan utama (main power supply) yang menggunakan pengaman MCB 12 Ampere, pada sumber tegangan AC 115 Volt dirubah menjadi sumber tegangan DC 24 Volt melalui trafo step-down kemudian akan disearahkan menggunakan rectifier. Sumber tegangan utama yang sudah disearahkan akan masuk ke line jala-jala dan diatur menggunakan K1 (Kontaktor Utama) posisi NO (Normally Open), dari line jala-jala sumber tegangan (positif) masuk pada input relay (CR), dan output relay (tegangan negatif) masuk pada saklar (S), pemasangan saklar dalam rangkaian ini digunakan agar dapat dengan mudah menyalakan dan memantikan lampu, kemudian tegangan negatif akan disalurkan pada fuse (F) 2 Amper yang berfungsi sebagai pengaman untuk melindungi lampu apabila terjadi short maka akan mudah diputus oleh fuse, kemudian tegangan akan dilanjutkan ke lampu navigasi kapal, pada lampu akan disambungkan ke tegangan negatif DC melalui filamen-filamen didalam bola lampu. Relay dipasang seri dengan lampu jika lampu putus maka relay akan putus dan mengontak buzzer dan lampu kontrol (lampu indikator) sehingga buzzer dan lampu kontrol akan aktif sebagai tanda lampu yang mengalami kerusakan/putus. Suara buzzer akan berhenti/mati apabila buzzer dimatikan, tetapi lampu kontrol tetap menyala (berkedip), untuk mematikan lampu kontrol maka lampu yang mengalami kerusakan/putus harus diperbaiki.

Sumber tegangan DC 24 Volt yang diambil dari batteray masuk pada MCB 12 ampere dan tegangan akan diatur oleh kontaktor utama (K1) dalam posisi NC (*Normally Close*), ketika sumber tegangan utama mengalami *blackout* koil/kontak mendapat tegangan maka akan mengontak sumber tegangan DC 24 Volt dari batteray dan akan *back-up* sumber tegangan untuk disalurkan ke line jala-jala. Sumber

tegangan (positif) dari line jala-jala akan diteruskan ke *input relay* (CR), dan *output relay* (tegangan negatif) masuk pada saklar (S), pemasangan saklar dalam rangkaian ini digunakan agar dapat dengan mudah menyalakan dan memantikan lampu, kemudian tegangan negatif akan disalurkan pada fuse (F) 2 Amper yang berfungsi sebagai pengaman untuk melindungi lampu apabila terjadi *overload/short circuit* maka akan mudah diputus oleh fuse, kemudian tegangan akan dilanjutkan ke lampu navigasi kapal, pada lampu akan disambungkan ke tegangan negatif DC melalui filamen-filamen didalam bola lampu. Relay dipasang seri dengan lampu jika lampu putus maka relay akan putus dan mengontak buzzer dan lampu kontrol (lampu indikator) sehingga buzzer dan lampu kontrol akan aktif sebagai tanda lampu yang mengalami kerusakan/putus. Suara dari buzzer akan berhenti/mati apabila buzzer dimatikan, tetapi lampu kontrol tetap menyala (berkedip). Untuk mematikan lampu control maka lampu yang mengalami kerusakan/putus harus dilepas dan diperbaiki.

c. Penelusuran Gangguan

Penelusuran gangguan ini akan membahas apa saja kerusakan yang terjadi dalam sistem pengendali lampu navigasi pada KRI Fatahillah 361, serta bagaimana cara menemukan gangguan yang terjadi. Sistem pengendali lampu navigasi KRI Fatahillah mengalami gangguan/masalah sehingga tidak dapat berfungsi maka harus dilakukan perbaikan, dalam melakukan penelusuran gangguan menggunakan beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Tahap melakukan identifikasi masalah/gangguan.
2. Tahap melakukan rekap hasil pengetesan / pengukuran.
3. Tahap menentukan penyebab gangguan.
4. Tahap cara mengatasi masalah/gangguan.

d. Rekap Hasil Pengetesan

Function test lamp sistem pengendali instalasi penerangan navigasi KRI Fatahillah 361 dapat diketahui posisi gangguan/masalah

yang terjadi. Dan setelah dilakukan function test lamp terdapat gangguan/masalah pada instalasi penerangan Masthead Fwd, Buritan, Anchor Fwd, NUC Portside. Hasil function test lamp dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Test lamp* sistem pengendali instalasi penerangan navigasi KRI Fatahillah 361

No.	Nama Lampu	Buzzer	Lampu Indikator
1	Masthead Fwd	Bunyi	Berkedip
2	Masthead After	Mati	Menyala
3	Buritan	Bunyi	Berkedip
4	Portside	Mati	Menyala
5	Starboard	Mati	Menyala
6	Anchor After	Mati	Menyala
7	Anchor Fwd	Bunyi	Berkedip
8	NUC Starboard	Bunyi	Berkedip
9	NUC Portside	Mati	Menyala

Keterangan : Bunyi – Berkedip = Terdapat Gangguan
Mati – Menyala = Tidak ada Gangguan

Hasil pengetesan saklar pada sistem pengendali instalasi penerangan navigasi KRI Fatahillah 361 diperoleh bahwa nilai pada setiap saklar yang telah dilakukan pengetesan menggunakan alat ukur Avometer/multimeter yaitu 0 (menyambung), yang artinya tidak terjadi gangguan/masalah pada semua saklar. Hasil pengetesan saklar dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. pengetesan saklar pada sistem pengendali instansi penerangan navigasi KRI Fatahillah

No.	Komponen	Hasil Identifikasi (Ohm)
1.	S1	0
2.	S2	0
3.	S3	0
4.	S4	0
5.	S5	0
6.	S6	0
7.	S7	0
8.	S8	0
9.	S9	0
10.	S10	0
11.	S11	0

Pengetesan tegangan pada sistem pengendali instalasi penerangan navigasi KRI Fatahillah 361 memperoleh hasil yang menunjukkan bahwa terdapat gangguan/masalah pada terminal 25.26 dan 27.28 karena nilai tegangan

menurun yaitu 6 Volt, hasil pengetesan tegangan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengetesan tegangan pada sistem pengendali instalasi penerangan navigasi KRI Fatahillah

No.	Terminal Tes	Hasil Identifikasi Tegangan (Volt)
1	01 . 02	24
2	03 . 04	24
3	05 . 06	24
4	07 . 08	24
5	09 . 10	24
6	11 . 12	24
7	13 . 14	24
8	15 . 16	24
9	17 . 18	24
10	19 . 20	24
11	21 . 22	24
12	23 . 24	24
13	25 . 26	6
14	27 . 28	6
15	31 . 32	24
16	33 . 34	24
17	35 . 36	24
18	37 . 38	24

24 Volt = Tegangan Normal

6 Volt = Tegangan *short* karena lilitan trafo S terbakar

Pada hasil pengetesan trafo dapat diketahui bahwa trafo mengalami gangguan pada lilitan sekunder karena pada pengetesan lilitan sekunder nilai yang keluar pada alat ukur adalah OL (*Over limit*). Hasil pengetesan trafo dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengetesan trafo pada sistem pengendali instalasi penerangan navigasi KRI Fatahillah

No.	Terminal	Hasil Identifikasi (Ohm)
1.	Primer	18,5
2.	Sekunder	OL

Keterangan : OL = *Over limit* (Tak terhingga)

Hasil pengetesan Fuse pada sistem pengendali instalasi penerangan navigasi KRI Fatahillah 361 (Tabel 4.5) diperoleh bahwa nilai yang keluar pada setiap fuse yang telah dilakukan menggunakan alat ukur Avometer/multimeter terdapat 4 fuse yang putus, keempat fuse yang putus tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengetesan *Fuse* pada sistem pengendalian instalasi penerangan navigasi KRI Fatahillah

No.	Komponen	Hasil Identifikasi (Ohm)
1	F1	0
2	F2	0
3	F3	0
4	F4	0
5	F5	0
6	F6	0
7	F7	0
8	F8	0
9	F9	0
10	F10	OL
11	F11	0
12	F12	0
13	F13	OL
14	F14	OL
15	F16	0
16	F17	0
17	F18	0
18	F19	OL

Keterangan : F = *Fuse*

0 = Rangkaian tersambung (tidak putus)

OL = *Over limit*/nilai yang keluar tak terhingga (*fuse* putus)

Pengetesan kabel yang telah dilakukan pada sistem pengendali instalasi penerangan navigasi KRI Fatahillah 361 menggunakan alat *Mager test (Insulation test)* memperoleh hasil bahwa terdapat penurunan nilai tahanan pada instalasi kabel anchor yaitu 0,5 M Ohm.

Hasil pengetesan lampu pada instalasi penerangan navigasi KRI Fatahillah 361 diperoleh bahwa terdapat nilai OL yaitu *Over limit* yang artinya lampu putus. Nilai OL terdapat pada lampu Masthead fore A dan Masthead fore B.

Pada pengetesan fitting lampu telah diperoleh hasil bahwa terdapat beberapa nilai yang menunjukkan OL (*Over limit*) yang artinya terdapat gangguan/masalah pada fitting lampu yang disebabkan karena *short*/rangkain instalai yang tidak tersambung sehingga lampu tidak akan bisa menyala. Fiting yang mengalami gangguan/masalah yaitu pada terminal 09.10 (Fiting lampu buritan A), terminal 11.12 (Fiting lampu buritan B), terminal 31.32 (Fiting lampu NUC *Starboard* A), dan terminal 37.38 (Fiting lampu NUC *portside* B).

e. Mengatasi masalah

Mengatasi masalah/gangguan dilakukan

setelah mengetahui penyebab gangguan/masalah yang dialami oleh sistem pengendali lampu navigasi KRI Fatahillah, cara mengatasi masalah/gangguan dapat dilihat pada Tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. cara mengatasi masalah / gangguan

No.	Masalah/ Gangguan	Penyebab	Cara mengatasi
1.	rusakan pada rafo	rdapat arus kejut da belitan trafo cunder akibat panas lebih sehingga trafo bakar.	enggulung mbali lilitan fo sekunder
	rusakan pada mpu	amen pada beberapa la lampu putus, berapa fuse lampu tus.	engganti bola npu yang ru, pada fuse tus ganti dengan ie baru.
	rusakan pada ting Lampu	ing lampu cah/rusak	engganti fitting npu ng baru.
	rusakan pada bel	lasi kabel ngelupas nyebabkan tahanan bel berkurang	engganti kabel ngan bel yang baru

Identifikasi gangguan dilakukan untuk menentukan persentase keberhasilan dengan melakukan perhitungan dalam melakukan penelusuran gangguan. Perhitungan persentase keberhasilan mengacu pada Tabel 8 dilampiran 1.

Sistem pengendali penerangan navigasi pada KRI Fatahillah mempunyai masalah/gangguan sebesar 50% yang diperoleh dari:

$$\frac{9 \text{ Masalah/gangguan}}{18 \text{ kondisi normal}} \times 100\% = 100\% \quad (4.1)$$

Dari 50% masalah/ gangguan pada Instalasi panel penerangan navigasi dilakukan telah dilakukan 9 penyelesaian sehingga memperoleh hasil prosentase penyelesaian sebesar 100% yang diperoleh dari :

$$\frac{9 \text{ Masalah/gangguan}}{18 \text{ kondisi normal}} \times 100\% = 100\% \quad (4.2)$$

KESIMPULAN

Hasil pembahasan dan pengamatan yang telah dilakukan pada sistem pengendali lampu navigasi KRI Fatahillah 361 dapat disimpulkan bahwa:

Sistem pengendali lampu navigasi menerima tegangan tegangan 24 V DC berasal dari sumber utama AC 115 V/24 V yang disearahkan oleh diode dan dari sumber baterai 24 V DC yang digunakan apabila sumber

tegangan utama AC 115 V mengalami blackout.

1. Sistem pengendali lampu navigasi KRI Fatahillah 361 terdiri dari 7 komponen yaitu: rangkaian DC *power supply* 24 V, Baterai 24 V DC, Peralatan proteksi, saklar magnetis (Kontaktor), saklar pilih, Lampu indikator, *buzzer*, dan *push button*.
2. Penyebab gangguan pada sistem pengendali lampu navigasi KRI Fatahillah 361 ada 4, yaitu:
 - a. Kerusakan trafo
 - b. Kerusakan lampu
 - c. Kerusakan fitting lampu
 - d. Kerusakan kabel
3. Solusi/cara mengatasi gangguan/masalah pada sistem pengendali lampu navigasi KRI Fatahillah 361 yaitu:
 - a. Menggulung kembali pada lilitan sekunder trafo yang terbakar.
 - b. Penyambungan kembali pada *fuse* yang masih bisa digunakan dan *fuse* yang tidak bisa disambung maka harus diganti dengan *fuse* baru.
 - c. Mengganti lampu yang putus dengan lampu yang baru.
 - d. Mengganti kabel yang tahanannya berkurang dengan kabel yang baru.
 - e. Mengganti fitting lampu dengan fitting lampu baru.
4. Tingkat/prosentase keberhasilan dalam mengatasi gangguan/masalah pada panel lampu navigasi KRI Fatahillah 361 adalah 100% dari kerusakan yang dialami sebesar 50%.

DAFTAR PUSTAKA

- Dedydaulay. 2012. *Pengenalan Alat Navigasi Elektronik di atas Kapal*, (Online),
(<https://bukudaulay.wordpress.com/2012/12/07/pengenalan-alatnavigasi-elektronik-di-atas-kapal/>), diakses 02 April 2016).
- Devianti, Ruditta, dkk. Unknown. *Analisis Teknis Penataan Ulang Penerangan Jalan Umum pada Jalur Makam Nasional di Kabupaten Jombang*, (Online),
(<http://elektro.studentjournal.ub.ac.id/index.php/teub/article/viewFile/226/187>), diunduh 01 April 2016).
- Nur M. 2012. *P2TL Aturan 32-38*, (Online),
(<http://mnurnautika.blogspot.co.id/2012/12/p2tl-aturan-32-38.html>), diakses 02 April 2016).
- Pecintamaritim. 2015. *Lampu-lampu Navigasi Kapal*, (Online),
(<https://pecintamaritim.wordpress.com/2015/06/05/lampu-lampu-navigasikapal/>), diakses 01 April 2016).

~ Halaman Sengaja Dikosongkan ~