

**STUDI PERAWATAN SAFETY DEVICE PADA SISTEM
KELISTRIKAN GENERATOR DAN MAIN CIRCUIT BREAKER
DI KAPAL MT.BINTANG SAMUDRA T**



RAHMAT KRISNAMURTI

NIT: 21.42.107

TEKNIKA

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2025**

**STUDI PERAWATAN SAFETY DEVICE PADA SISTEM
KELISTRIKAN GENERATOR DAN MAIN CIRCUIT BREAKER
DI KAPAL MT.BINTANG SAMUDRA T**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma IV Pelayaran

Program Studi

Teknika

Disusun dan Diajukan oleh :

RAHMAT KRISNAMURTI
NIT 21.42.107

**PROGRAM PENDIDIKAN TEKNIKA DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR**

SKRIPSI
STUDI PERAWATAN SAFETY DEVICE PADA SISTEM
KELISTRIKAN GENERATOR DAN MAIN CIRCUIT BREAKER
DI KAPAL MT.BINTANG SAMUDRA T

Disusun dan diajukan oleh :

RAHMAT KRISNAMURTI

NIT : 21.42.107

Telah Dipertahankan Di Depan Panitia Ujian Skripsi

Pada Tanggal, 29 April 2025

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II


H. Mahbub Arfah, S.Si.T., M.T., M.Mar.E
NIP.19780502 200912 1 001


Tasdik Tona, S.T., M.M.
NIP.19781221 200912 1 003

Mengetahui :

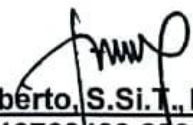
a.n. Direktur

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Pembantu Direktur I


Capt. Faisal Saransi, M.T., M.Mar.
NIP. 19780329 199903 1 002

Ketua Program Studi Teknika


Ir. Alberto, S.Si.T., M.Mar.E., M.A.P
NIP. 19760409 200604 1 001

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul: Studi perawatan safety device pada sistem kelistrikan generator dan main circuit board Di Kapal MT. Bintang samudra T

Adapun maksud dan tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan program Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar. Penulis menyadari dalam proses penyusunan tugas ini penulis menjumpai hambatan, namun berkat dukungan materil dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan cukup baik.

Penulis menyadari bahwa penyusunan ini masih jauh dari kata sempurna, hasil tersebut disebabkan keterbatasan kemampuan penulis. Mengingat hal tersebut perlunya kritikan maupun saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun sangatlah diharapkan oleh penulis demi kesempurnaan karya ilmiah ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Capt. Rudy Susanto, M.Pd., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Capt. Faisal Saransi, M.T.,M.Mar selaku Pembantu Direktur I Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar beserta para jajarannya.
3. Bapak Alberto, S.Si.T M.A.P., M.Mar.E selaku ketua Prodi Teknika.
4. Bapak H.Mahbub Arfah. S.Si.T..M.Mar.E selaku Pembimbing I dan Bapak Tasdik Tona, S.T.,M.M. selaku Pembimbing II yang selalu meluangkan waktunya dan selalu memberikan nasihat serta motivasi sehingga skripsi ini terselesaikan.
5. Bapak-Ibu Dosen dan seluruh Staf Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

6. Kepada perempuan yang hebat yang hanya lulusan SD dan bekerja sebagai penjual sayur di kampung atas nama rahmadani yang di tinggal suaminya yang wafat semenjak tahun 2022 lalu. Perempuan itu adalah ibuku rahmadani namanya, Segala hal yang penulis capai saat ini, tidak terlepas dari peranannya serta doa doa yang iya panjatkan untukku. saya sebagai penulis mengucapkan terimakasih serta doa yang dapat penulis berikan “semongah Allah SWT selalu menjaganya dan memberikan hal hal baik untuknya ” aamiin dan saya berjanji akan memberikan yang terbaik sebisa saya dan tidak akan membuat dia kecewa aamiin.
7. Kepada laki-laki hebat yang pernah hadir dalam hidup ku meskipun hanya sesaat tapi saya sangat bangga padanya yaitu almarhum bapak saya Suharman yang telah meninggal pada tahun 2022, yang belum sempat saya berikan kebahagiaan serta rasa bangga, karena dia belum melihat anak terakhirnya menyelesaikan pendidikan terakhirnya sampai wisudah. Bapak banyak hal yang ingin saya ceritakan kepadamu seandainya bapak masih ada, meskipun saya tidak bisa menepati janji saya untuk lulus di IPDN tapi saya janji sekolah di PIP saya bisa menjadi lebih baik yang mana saya telah berhasil lulus di perusahaan kampus serta saya bisa ikut wisudah di gel 0 karena kerja keras saya dan rasa ingin mebuat bapak bangga kepada saya, maaf pah mungkin sekarang hanya doa yang dapat saya berikan kepadamu dan saya harap tolong hadir terus dalam mimpiku.
8. Kepada saudara dan keluarga saya yang selalu memotivasi saya agar selalu semangat untuk menyelesaikan pendidikan saya.
9. Kepada seorang perempuan yang sempat saya kagumi tapi tidak sempat saya miliki atas nama indri rahmadhani yang pernah menemani saya dan membantu saya mengerjakan dokumen dokumen untuk masuk gel 0 serta membantu saya mengerjakan skripsi saya saya ucapkan banyak terimakasih yang sebesar besarnya
10. Kepada Rekan-rekan Taruna/Taruni Angkatan XLI.

11. Seluruh crew MT. Bintang Samudra T yang telah membimbing saya selama saya jadi cadet di atas kapal

Semoga Tuhan memberikan balasan, berkat dan kebaikan atas bantuan yang diberikan kepada penulis. Akhirnya penulis sangat berharap agar Skripsi ini menjadi suatu karya ilmiah yang berguna bagi pembaca sekalian, terkhusus pada Taruna-taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar dan para pembaca pada umumnya.

Makassar, 29 APRIL 2025



RAHMAT KRISNAMURTI

NIT. 20.42.107

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : RAHMAT KRISNAMURTI
Nomor Induk Taruna : 21.42.107
Program Studi : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

STUDI PERAWATAN SAFETY DEVICE PADA SISTEM KELISTRIKAN GENERATOR DAN MAIN CIRCUIT BREAKER DI KAPAL MT.BINTANG SAMUDRA T

Merupakan karya asli. Seluruh ide dalam skripsi ini kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya sendiri bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 29 APRIL 2025



RAHMAT KRISNAMURTI

NIT. 20.42.107

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi dan menganalisis perawatan perangkat keselamatan pada sistem kelistrikan generator dan sirkuit utama. Sistem kelistrikan generator dan sirkuit utama adalah komponen vital dalam berbagai aplikasi industri, yang memerlukan pemeliharaan berkala untuk memastikan operasi yang aman dan efisien. Dalam penelitian ini, kami melakukan survei terhadap praktik-praktik perawatan yang ada dan mengidentifikasi area-area di mana perbaikan atau peningkatan diperlukan.

Metode penelitian yang digunakan meliputi pengumpulan data lapangan, analisis statistik, dan pemodelan komputer untuk memeriksa kinerja perangkat keselamatan dalam berbagai kondisi operasional. Temuan kami menunjukkan bahwa ada kebutuhan untuk meningkatkan pemahaman tentang pentingnya perawatan perangkat keselamatan dan meningkatkan kepatuhan terhadap prosedur-prosedur perawatan yang telah ditetapkan.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi operator dan teknisi dalam industri terkait untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi perawatan sistem kelistrikan generator dan sirkuit utama, serta mengurangi risiko kegagalan perangkat yang dapat mengakibatkan kerugian atau bahaya bagi personil dan fasilitas.

Kata kunci: Sistem kelistrikan, Generator

ABSTRACT

This research aims to investigate and analyze the maintenance of safety devices in the electrical system of generators and main circuits. Generator electrical systems and main circuits are vital components in a variety of industrial applications, requiring periodic maintenance to ensure safe and efficient operation. In this study, we conducted a survey of existing care practices and identified areas where improvement or improvement was needed.

The research methods used include field data collection, statistical analysis, and computer modeling to check the performance of safety devices in various operational conditions. Our findings suggest that there is a need to improve understanding of the importance of safety device care and improve compliance with established care procedures. The results of this research are expected to provide valuable insights for operators and technicians in related industries to increase the effectiveness and efficiency of maintenance of generator electrical systems and main circuits, as well as reduce the risk of device failure that can result in losses or harm to personnel and facilities.

Keywords: *Electricity, and auxiliary engine*

DAFTAR ISI

SKRIPSI	iii
PRAKATA	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Tinjauan Umum Safety Device	5
B. Tinjauan Umum Sistem Kelistrikan Generator	6
C. Tinjauan Umum Main Circuit Breakers	14
D. Hipotesis Penelitian	17
E. Kerangka Pikir	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
A. Tempat dan Waktu Penelitian	20
B. Metode Penelitian	20
C. Jenis dan Sumber Data	20
D. Teknik analisis data	21
E. Tabel Jadwal Penelitian	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
A. Hasil Analisis Data Penelitian	24
B. Pembahasan	25
BAB V PENUTUP	46
A. Kesimpulan	46
B. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47

LAMPIRAN-LAMPIRAN	48
RIWAYAT HIDUP PENULIS	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Komponen Generator	12
Gambar 2 2 main circuit breaker (mcb).....	14
Gambar 2 3 kerangka pikir	18
Gambar 4 1 generator no 2.....	25
Gambar 4 2 Low L.....	33
Gambar 4 3 Governor.....	36
Gambar 4 4 main circuit breakers.....	39
Gambar 4 5 Shutdown Sistem.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	22
Tabel 4 1 Governor Position.....	38

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masalah dalam perlindungan tenaga kerja melalui usaha-usahateknis yang pengamanannya pada tempat kerja, peralatan dan lingkungan kerja merupakan hal yang sangat diperlukan. Dengan demikian, terkadang keadaan bahaya masih belum dapat dikendalikan dengan baik atau sepenuhnya. (Shahzad et al., 2024) Pihak manajemen perlu mengambil kebijakan untuk melindungi tenaga kerja dengan berbagai cara yaitu dengan cara menerapkan *safety device* (Khamdilah & Kundori, 2020). Namun, realisasinya pemakaian alat pengaman masih sulit di pergunakan, karena sebagian tenaga kerja menganggap bawa alat keselamatan hanya untuk di pasang saja.

Safety device atau dikenal sebagai alat keselamatan kerja dapat mengurangi risiko atau kerusakan dari kebakaran, kecelakaan atau kerusakan peralatan. Alat keselamatan kerja merupakan benda apapun yang dapat mencegah kecelakaan atau mengurangi risiko keselamatan kerja (Akbar & Darmawan, n.d.).

Kelangsungan proses produksi tersebut membutuhkan dukungan dari mesin-mesin dan peralatan yang bekerja secara optimal. Perawatan terjadwal sangat diperlukan pada peralatan yang sangat rawan dengan timbulnya kerusakan. Kerusakan pada alat keselamatan dapat mengakibatkan menghambatnya kegiatan pengendalian terhadap suatu bahaya dan risiko yang tidak diinginkan. Pada umumnya, setiap penggerak mesin generator atau yang sering disebut dengan *Auxiliary engine*, dilengkapi dengan sistem perlindungan yang dapat mengantisipasi mesin agar tidak dapat beroperasi pada saat beberapa

kondisi tertentu yang dapat menyebabkan kerusakan pada mesin diesel tersebut. Maka diperlukan perawatan yang dapat mengurangi kerusakan pada mesin generator tersebut (Demeianto, Ziddin, et al., n.d.).

Permasalahan yang sering ditemukan pencampuran oli pada air radiator pesawat bantu generator sering kali menjadi tantangan yang dihadapi oleh awak kapal. Penulisan ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat menyebabkan pencampuran air dan oli pada mesin generator (ANALISIS TERJADINYA PERCAMPURAN OLI PADA AIR RADIATOR PESAWAT BANTU GENERATOR DI ATAS KAPAL SPOB SEROJA XII, n.d.) (JAMALUDDIN, J. 2024).

Pada mesin diesel generator sebaiknya dilengkapi dengan *safety device* memiliki peran krusial dalam menjaga keselamatan operasional sistem kelistrikan generator sistem. Oleh karena itu, saat mesin diesel generator tidak bisa dioperasikan, atau saat beroperasi kemudian berhenti secara tiba-tiba, kemungkinan ada salah satu sensor dari *safety device* mesin tersebut berfungsi, dan ini menandakan perlunya penjadwalan perawatan pada mesin agar beroperasi secara maksimal (Amanulloh et al., 2019)

Marine electrical engineering dapat menjadi platform yang efektif untuk menyebarkan informasi dan materi pembelajaran dengan mengunggah dalam bentuk gambar, video, atau cerita pendek. (Electrical Engineering Proceeding et al., n.d.)

Hal ini juga terlihat dalam *main circuit breaker* yang merupakan salah satu susunan peralatan listrik atau komponen listrik yang di rangkai atau disusun sedemikian rupa dalam suatu papan control sehingga saling berkaitan dan membentuk fungsi sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan untuk konsumsi listrik di kapal. *Main circuit breaker* menghubungkan pembangkit listrik atau seperti sistem kelistrikan generator atau disebut genset dan beban listrik. *Safety device* pada *main circuit breaker* sangatlah penting untuk mengisolasi atau memutuskan semua jenis kesalahan dalam sistem listrik kapal.

Kinerja *safety device* pada engine menjelaskan peran perangkat keselamatan dalam mencegah kecelakaan dan kerusakan mesin, termasuk sensor, pengaman tekanan dan pemutus arus (STUDI EVALUASI PENGUJIAN SAFETY DEVICE LISTRIK, n.d.)

Naiknya temperatur minyak pelumas disebabkan oleh kurang perpindahan panas, turunnya tekanan pompa dan tingginya kerugian–kerugian kecil pada sistem pelumasan.(582-Article Text-1061-2-10-20230809 (2), n.d.)

Tidak dapat dipungkiri bahwa bila jika tidak ada *safety device* atau tidak berfungsi, kemudia terjadi *short circuit* atau hubung singkat dalam suatu sistem dapat menyebabkan pemadaman seluruh kapal. Oleh karena itu, *safety device* yang digunakan di kapal dan di install pada sistem kelistrikan dan *main circuit breaker* hal ini memastikan *safetynya* dan efesiensi dan keselamatan pribadi dari senghatan listrik bahkan ketika ada suatu sistem listrik yang bermasalah.

Safety device di sitem kelistrikan kapal sangatlah penting dan banyak tergantung seberapa urgensinya danpentingnya faktor keselamatan di kapal. Melihat hal tersebut penulis tertarik dan berinisiatifuntuk melakukan “studi perawatan *safety device* pada sitem kelistrikan dan *main circuit breaker*”.

B. Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah agar lebih memudahkan dalam pembahasan penelitian ini maka penulis mengangkat masalah “

1. Bagaiman perawatan *safety device* pada system kelistrikan generator ?
2. Bagaimana perawatan *Safety Device* pada *Main Circuit Breaker* ?

C. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan yang ditimbulkan dan waktu penulis yang terbatas maka penulis membatasi MCB dan *safety device* pada sistem kelistrikan generator diatas kapal MT.BINTANG SAMUDRA T

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin di capai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui perawatan *safety device* pada *system* kelistrikan generator.
2. Untuk mengetahui perawatan *safety device* pada *main circuit breaker*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu sebagai sumber bacaan atau referensi yang akan memberikan informasi mengenai *safety device* pada *system* kelistrikan generator dan *main circuit breaker*.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis penelitian ini dapat memberikan manfaat yaitu untuk kontribusi bagi para pembaca khususnya para Masinis dan juga taruna Politeknik Pelayaran Makassar untuk memberikan masukan dan saran dalam mengatasi masalah pada perawatan *safety device* pada *system* kelistrikan generator dan *main circuit breaker*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Safety Device

1. Pengertian *Safety Device*

Perangkat keselamatan kerja (*safety device*), menurut *Collins Dictionary*, merupakan alat yang dirancang untuk mengurangi potensi risiko atau kerusakan akibat kebakaran, kecelakaan, atau tindakan kriminal seperti perampokan. Contoh dari alat ini antara lain adalah Alat Pemadam Api Ringan (APAR), sabuk pengaman, dan alarm anti pencurian (Akbar & Darmawan, n.d.)

Safety device juga merujuk pada sistem perlindungan yang diterapkan oleh perusahaan pada mesin produksi, dengan tujuan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja selama proses operasional berlangsung. Adapun beberapa jenis *safety device* yang digunakan, antara lain:

a. *Coolant Safety Levelling*

Berfungsi untuk memantau level cairan pendingin dalam tangki, apakah berada pada batas bawah (*lower*) atau atas (*upper*). Jika volume mencapai batas bawah, sistem akan mengeluarkan sinyal alarm dan mesin akan otomatis berhenti.

b. *Door Interlock*

Berperan dalam mengunci pintu mesin saat proses operasi sedang berlangsung, guna mencegah akses yang tidak aman.

c. *Electrical Sensor*

Berfungsi sebagai pendeteksi hambatan; apabila terdapat objek yang mengganggu jalannya mesin, sensor ini akan bertindak sebagai pelindung.

d. *Emergency Stop*

Digunakan untuk menghentikan mesin secara langsung dalam keadaan darurat.

e. *Limit Switch*

Berfungsi sebagai penghubung integratif dengan mesin casting. Jika penutup mesin dalam posisi terbuka, switch akan aktif dan menghentikan mesin secara otomatis.

f. *Proximity Switch*

Ketika jumlah coolant menurun, sensor proximity akan aktif dan secara otomatis mematikan mesin. Jika sensor ini tidak terpasang, mesin perkakas akan terus beroperasi tanpa coolant, yang dapat menyebabkan kerusakan pada benda kerja maupun alat (tool), serta berisiko membahayakan operator.

g. *Safety Bar*

Berfungsi sebagai penyangga *moving pallet* saat mesin sedang beroperasi, guna menjaga kestabilan dan keselamatan kerja.

h. *Safety Cover*

Digunakan untuk melindungi tenaga kerja dari kontak langsung dengan bagian mesin yang berbahaya atau dari percikan logam cair, seperti aluminium

i. *Safety Door*

Berfungsi melindungi operator dari risiko terkena cipratan aluminium cair selama proses *injection casting*. Mesin hanya dapat beroperasi saat pintu pengaman (safety door) dalam kondisi tertutup, dan akan berhenti otomatis bila pintu terbuka.

j. *Safety Plug*

Merupakan perangkat pengaman berupa saklar, yang jika dicabut akan menghentikan mesin secara otomatis untuk mencegah kecelakaan.

k. *Safety Valve*

Bertugas mengurangi tekanan berlebih pada sistem uap (*steam*) agar tidak terjadi ledakan atau kerusakan pada peralatan.

B. Tinjauan Umum Sistem Kelistrikan Generator

Sistem kelistrikan pada kapal memiliki peranan vital dalam mendukung seluruh operasional kapal. Sistem ini dimanfaatkan untuk kebutuhan penerangan di berbagai area kapal seperti dek, ruang akomodasi, dan kamar mesin, serta mendukung fungsi alat-alat

navigasi, pengoperasian mesin utama, dan peralatan bantu di ruang mesin. Sebagian besar kapal niaga sangat bergantung pada sumber daya listrik ini untuk menjaga kelancaran dan keamanan operasional. listrik yang besar, menggunakan mesin diesel sebagai penggerak utama generator listriknya. Untuk membangkitkan sumber kelistrikan yang baik yang dapat membantu kinerja di kapal dengan optimal, maka di butuhkan perawatan dan perbaikan khusus pada diesel generator (Kadek Bagus Satya Darma et al., 2022).

Diesel generator merupakan kombinasi antara mesin diesel dan generator listrik yang dihubungkan pada satu poros. Mesin diesel merupakan mesin pembakaran dalam yang dapat merubah energi 21 panas menjadi energi mekanik dengan cara pembakaran di dalam mesin itu sendiri. Dalam proses ini mesin diesel akan mengalami pengabutandikarenakan pembakaran bahan bakar (Demeianto, Ramadani, et al., n.d.).

1. Fungsi Generator

Fungsi Generator, ada beberapa macam fungsi yang terdapat pada generator, yaitu:

- a. Generator dipakai buat menghasilkan energi listrik, buat sumber tenaga rangkaian-rangkaian yang memerlukan listrik.
- b. Generator dijadikan alat buat mendeteksi frekuensi dari suatu gerakan kinetik.

Sumber energi generator berasal dari berbagai macam. Contohnya pada pembangkit listrik, maka sumber tegangannya berasal dari kincir yang digerakan oleh energi angin atau air. Sedangkan pada kendaraan, generator lebih disebut sebagai alternator, karena menghasilkan arus bolak-balik (AC). Sumbernya, berasal dari putaran mesin itu sendiri.

2. Safety Device *Engine Safety Device* atau Sistem Perlindungan mesin Diesel penggerak Generator sangat diperlukan, untuk Menjaga agar Mesin tidak bisa beroperasi jika terdapat kondisi yang

tidak normal, dan biasanya menggunakan sistem elektrikal kontrol.

3. Safety device pada generator auxiliary engine adalah komponen atau sistem yang dirancang untuk melindungi mesin dari kerusakan atau kegagalan yang disebabkan oleh kondisi operasional yang tidak aman atau kondisi darurat. Fungsi utama dari safety device ini adalah untuk memastikan bahwa mesin dapat beroperasi secara aman dan efisien dalam berbagai situasi.

Beberapa contoh safety device pada generator auxiliary engine meliputi:

- a. Thermal Overload Protection: Melindungi mesin dari overheating dengan memutus daya jika suhu berlebihan terdeteksi.
 - b. Overspeed Protection: Mencegah kerusakan akibat putaran mesin yang terlalu tinggi dengan mematikan mesin jika terjadi overspeed.
 - c. Emergency Shutdown System: Menghentikan mesin secara otomatis dalam situasi darurat atau ketika ada kondisi berbahaya yang terdeteksi, seperti kebocoran atau tekanan yang tidak stabil.
 - d. Low Oil Pressure Shutdown: Mematikan mesin jika tekanan minyak terlalu rendah untuk melindungi komponen internal dari keausan berlebihan.
 - e. High Coolant Temperature Shutdown: Mematikan mesin jika suhu pendingin terlalu tinggi untuk mencegah kerusakan pada sistem pendingin.
 - f. Voltage and Frequency Protection: Memantau tegangan dan frekuensi output generator untuk memastikan bahwa output tetap dalam batas yang aman untuk peralatan yang terhubung.
 - g. Exhaust temperature monitoring : Memantau suhu gas buang untuk mencegah overheating yang dapat merusak mesin atau sistem pembuangan.
4. Safety device ini penting untuk menjaga keandalan dan umur mesin generator *auxiliary engine*, serta untuk memastikan keselamatan operasional dan mencegah potensi kecelakaan atau.

5. Studi Kasus Implementasi Sistem Pengaman pada Generator Auxiliary Engine

Penelitian ini mengambil studi kasus implementasi sistem pengaman pada generator auxiliary engine di industri tertentu (misalnya industri perkapalan atau industri energi). Skripsi ini mengevaluasi efektivitas sistem pengaman dalam mengurangi risiko kecelakaan dan mempertahankan kehandalan operasional mesin.

6. Perancangan dan Evaluasi Keandalan Safety Device pada generatorauxiliary Engine

- a. Skripsi ini berfokus pada perancangan dan evaluasi keandalan safety device (perangkat pengaman) yang diterapkan pada generator auxiliary engine. Penelitian meliputi analisis kegagalan, pengujian kinerja, dan optimisasi sistem pengaman untuk meningkatkan keamanan operasional.
- b. Skripsi ini membahas penerapan teknologi terbaru dalam safety device untuk generator auxiliary engine. Fokus utamanya adalah pada penggunaan sensor, sistem otomatisasi, dan pengembangan teknologi baru untuk meningkatkan pengawasandan respons terhadap kondisi mesin.

Perancangan dan Evaluasi Keandalan Safety Device pada generatorAuxiliary Engine

Ini berfokus pada perancangan dan evaluasi keandalan safety device(perangkat pengaman) yang diterapkan pada generator auxiliary engine. Penelitian meliputi analisis kegagalan, pengujian kinerja, dan optimisasi sistem pengaman untuk meningkatkan keamanan operasional.

- c. Skripsi ini berfokus pada perancangan dan evaluasi keandalan safety device (perangkat pengaman) yang diterapkan pada generator auxiliary engine. Penelitian meliputi analisis kegagalan,

pengujian kinerja, dan optimisasi sistem pengaman untuk meningkatkan keamanan operasional.

7. Penerapan Teknologi Safety Device Terkini pada Generator Auxiliary Engine

Skripsi ini membahas penerapan teknologi terbaru dalam safety device untuk generator auxiliary engine. Fokus utamanya adalah pada penggunaan sensor, sistem otomatisasi, dan pengembangan teknologi baru untuk meningkatkan pengawasan dan respons terhadap kondisi mesin.

8. Analisis Biaya dan Manfaat Penggunaan Safety Device pada Generator auxiliary Engine

a. Penelitian ini menganalisis aspek ekonomi dari penggunaan safety device pada generator auxiliary engine. Skripsi ini mengevaluasi biaya implementasi dan manfaat yang dihasilkan dalam hal mengurangi biaya perawatan, menghindari downtime mesin, dan meminimalkan risiko kecelakaan. Penting untuk merujuk pada dokumentasi atau spesifikasi teknis yang diberikan oleh produsen atau pihak yang merawat yang mungkin berlaku di lokasi atau industri. Adapun speed stop dan reverse power generator adalah dua masalah yang sering terjadi pada generator dikapal. Berikut adalah contoh situasi dan tindakan yang diambil untuk menangani keduanya.

1) Over speed stop (OSS)

Situasi ketika generator beroperasi pada kecepatan yang lebih tinggi dari batas yang aman. Biasanya karena kegagalan sistem pengaturan kecepatan atau beban yang berkurang tiba-tiba.

2) Reverse power generator

a) Situasi ini terjadi ketika generator mulai menerima daya dari sistem dari pada menghasilkan daya. Hal ini bisa disebabkan oleh berbagai faktor seperti kelebihan beban pada generator, sinkronisasi yang tidak benar

Dengan sistem, atau masalah pada sistem pembangkit daya.

- b) Lakukan sinkronisasi ulang generator dengan sistem, pastikan bahwa generator menjadi pembeban dan tidak menerima daya atau sistem distribusi daya atau sistem kontrol yang menyebarkan kondisi ini, dan perbaiki sesuai kebutuhan.
- c) Dalam kedua situasi tersebut, penting untuk segera mengambil tindakan untuk menghentikan generator dan mencegah kerusakan lebih lanjut atau bahaya bagi kru dan kapal. Selalu lakukan pemeliharaan preventif secara teratur dan latih kru untuk mengenali tanda-tanda bahaya serta tindakan yang tepat dalam menghadapi situasi darurat semacam itu.

9. Komponen utama Generator

Komponen utama Generator Set, ada 9 komponen utama yang dimiliki oleh Generator set, diantaranya yaitu:

a. Mesin

Mesin merupakan sumber energi mekanik yang masuk ke generator, ukuran mesin berbanding lurus dengan output daya maksimum yang bisa disediakan generator.

b. Alternator

Alternator juga dikenal sebagai Generator atau Genhead yang merupakan bagian dari genset yang menghasilkan output listrik yang didapat dari gerakan mekanis yang diberikan oleh mesin.

Komponen-komponen ini bekerja sama untuk menghasilkan pembangkit listrik yang andal dan efisien untuk kapal dengan berbagai ukuran dan tipe. Dan alternator kapal merupakan

komponen penting yang mengubah energi mekanik dari mesin menjadi energi listrik bolak-balik (AC). Berikut beberapa fitur dan karakteristik utama alternator pada kapal.

Gambar 2 1 Komponen Generator



Sumber: Kapal MT.BINTANG SAMUDRA T

a. Sistem Bahan Bakar

Tangki bahan bakar pada umumnya memiliki kapasitas yang cukup untuk mengoperasikan generator selama kurang lebih 6 hingga 8 jam. Pada unit generator berukuran kecil, tangki ini biasanya terintegrasi di bagian bawah generator atau dipasang di atas rangka (frame) generator. Untuk aplikasi komersial, biasanya digunakan tangki bahan bakar eksternal, dan seluruh instalasi harus mendapatkan persetujuan dari Divisi Perencanaan.

b. Regulator Tegangan

Regulator tegangan (Konversi tegangan arus DC ke AC), Windings (Konversi arus DC ke AC), Exciter Windings (Konversi arus DC ke AC) Rotating Rectifier (Konversi arus AC ke DC), dan Rotor/Armature (Konversi arus DC ke AC). Siklus dari ke-4 bagian ini berlanjut sampai generator menghasilkan tegangan keluaran yang setara dengan kapasitas operasi penuhnya.

c. Sistem Pendingin dan Sistem Pembuangan Panas. Penggunaan generator dalam jangka waktu lama menyebabkan komponen-komponennya menjadi panas. Oleh karena itu, sistem pendinginan dan pembuangan panas sangat diperlukan untuk mengalirkan panas yang timbul selama proses kerja agar mesin

tetap berjalan optimal dan aman.

d. Sistem Pelumas

Karena generator memiliki komponen mesin yang bergerak, maka dibutuhkan sistem pelumas guna menjaga daya tahan dan kelancaran kinerja mesin dalam waktu panjang.

e. *Charger Baterai*

Pengoperasian genset ini dimulai dari tahap pengoperasian pada sebuah baterai. Pengisi daya baterai ini memastikan pada generator sendiri terisi voltase yang tepat .

f. Panel Kontrol

Panel ini berperan sebagai antarmuka antara pengguna dengan generator. Setiap pabrikan biasanya merancang panel kontrol dengan fitur yang berbeda, tergantung kebutuhan dan spesifikasi produknya.

g. Ruang atau Bingkai

Baik generator portabel maupun generator stasioner dilengkapi dengan rumah atau rangka pelindung. Bagian ini dirancang agar aman dan ramah lingkungan, serta melindungi bagian dalam generator dari gangguan luar.

10. Jenis Generator

Jenis Generator, diantaranya:

a. Berdasarkan Letak Medan Magnet:

- 1) Generator kutub dalam: medan magnet yang terletak di bagian dalam, yaitu rotor yang berfungsi memancarkan medan magnet.
- 2) Generator kutub luar: Medan magnet berada di bagian luar rotor (melingkupi rotor), dengan stator sebagai pemancar medan magnet.

b. Berdasarkan Jenis Arus yang Dihasilkan:

- 1) Generator Bolak- Balik (AC): □ Merupakan jenis generator yang menghasilkan arus listrik bolak-balik.
- 2) □ Generator Search (DC): Jenis generator yang menghasilkan arus listrik searah.

C. Tinjauan Umum Main Circuit Breakers

Main circuit breaker adalah peralatan listrik yang dirancang dan dibuat/rakit untuk memantau, mengendalikan memutuskan dan mendistribusikan tenaga listrik yang disuplai oleh generator. Komponen pada main switchboard harus dipenuhi ketentuan dalam standar yang berlaku. Terutama terhadap pengaruh kondisi sekitar dan pemilihan bahan serta isolasi yang tepat. Pemutus daya (*circuit breaker*) harus memiliki sertifikat uji jenis dan pemilihannya disesuaikan kebutuhan. Jenis-jenis main *circuit breaker*

1. *Circuit Breakers*

Circuit Breakers adalah auto shut down perangkat yang bekerja jika ada kesalahan pada sistem listrik. Terutama Selama overloading atau hubungan singkat, *Circuit Breaker* akan memutuskan pasokan listrik dari MSB ke beban (*load*). Dikapal akan sangat banyak kita jumpai Device ini adalah :

Gambar 2 2 main circuit breaker (mcb)



Sumber:instruction books electrical engineering

- a. Proteksi terhadap kelebihan arus *Circuit breaker* di kapal berfungsi untuk memutus aliran listrik jika terjadi kelebihan arus melebihi batas yang aman. Ini mencegah peralatan listrik dari kerusakan atau bahaya yang lebih besar.

- b. Proteksi terhadap hubung singkat Jika terjadi hubung singkat di dalam sistem listrik kapal, *circuit breaker* akan mendeteksi hal ini dan secara otomatis memutus aliran listrik untuk mencegah kerusakan lebih lanjut.
- c. Manajemen beban *Circuit breaker* dapat digunakan untuk mengatur aliran listrik dalam sistem kapal dengan memutus atau menghubungkan sirkuit tertentu sesuai kebutuhan. Ini membantu dalam manajemen beban dan memastikan bahwa sistem listrik tidak overload.
- d. Isolasi *Circuit breaker* juga berfungsi sebagai perangkat isolasi sirkuit. Jika terjadi masalah pada satu sirkuit, circuit breaker memutusnya untuk mencegah masalah tersebut menyebar ke sirkuit lainnya.
- e. Perlindungan terhadap keselamatan awak kapal Dengan mencegah kelebihan arus dan potensi kebakaran atau kerusakan lainnya, *circuit breakers* berkontribusi pada keselamatan awak kapal dan keselamatan operasi kapal secara keseluruhan.
- f. Pemeliharaan sistem listrik *Circuit breaker* memungkinkan untuk melakukan perawatan dan pemeliharaan pada sistem listrik kapal dengan aman. Mereka dapat diputuskan secara manual untuk memungkinkan pemeriksaan, perbaikan, atau penggantian peralatan listrik.

2. Prinsip kerja *Main Circuit Breaker*

MCB ini memproteksi arus lebih yang disebabkan terjadinya beban lebih dan arus lebih adanya hubungan pendek. Dengan demikian prinsip dasar bekerja yaitu untuk pemutusan hubungan yang disebabkan beban lebih dengan relay arus lebih seketika digunakan elektromagnetik.

- a. Desain Fungsional PCB dirancang untuk memastikan fungsi optimal dari perangkat elektronik yang terpasang di atasnya.

Desain ini melibatkan pemetaan sirkuit yang kompleks dan sering kali memerlukan perencanaan yang cermat untuk menjamin kinerja yang diinginkan.

- b. Material PCB biasanya terbuat dari bahan isolator seperti fiberglass atau resin epoksi. Material ini memastikan isolasi listrik yang tepat antara jalur sirkuit yang berbeda, mencegah hubungan pendek atau interferensi.
- c. Jalur Sirkuit PCB memiliki jalur tembaga yang membentuk jalur sirkuit. Jalur-jalur ini menghubungkan komponen satu sama lain dan membentuk rangkaian yang diperlukan untuk fungsi perangkat elektronik.
- d. Komponen Elektronik komponen elektronik dipasang pada PCB menggunakan teknik soldering atau teknologi penempelan permukaan (SMT). Ini termasuk resistor, kapasitor, transistor, IC, dan komponen lain yang diperlukan untuk operasi perangkat.
- e. Lapisan PCB sering kali memiliki beberapa lapisan, yang memungkinkan jalur sirkuit untuk melewati satu sama lain secara vertikal. Lapisan ini juga membantu dalam merancang sirkuit yang lebih kompleks.
- f. Konektor PCB sering memiliki konektor yang memungkinkan untuk menghubungkan ke perangkat eksternal atau komponen tambahan. Konektor ini dapat berupa pin header, konektor kecil, atau bahkan konektor khusus sesuai dengan kebutuhan perangkat.
- g. Perangkat Lunak Desain PCB Desain PCB secara umum menggunakan perangkat lunak desain PCB seperti Altium Designer, Eagle, atau KiCad. Perangkat lunak ini memungkinkan insinyur untuk merancang sirkuit, menempatkan komponen, dan merute jalur sirkuit dengan lebih efisien.
- h. Uji dan Pemeliharaan Setelah PCB diproduksi, biasanya dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa setiap jalur sirkuit

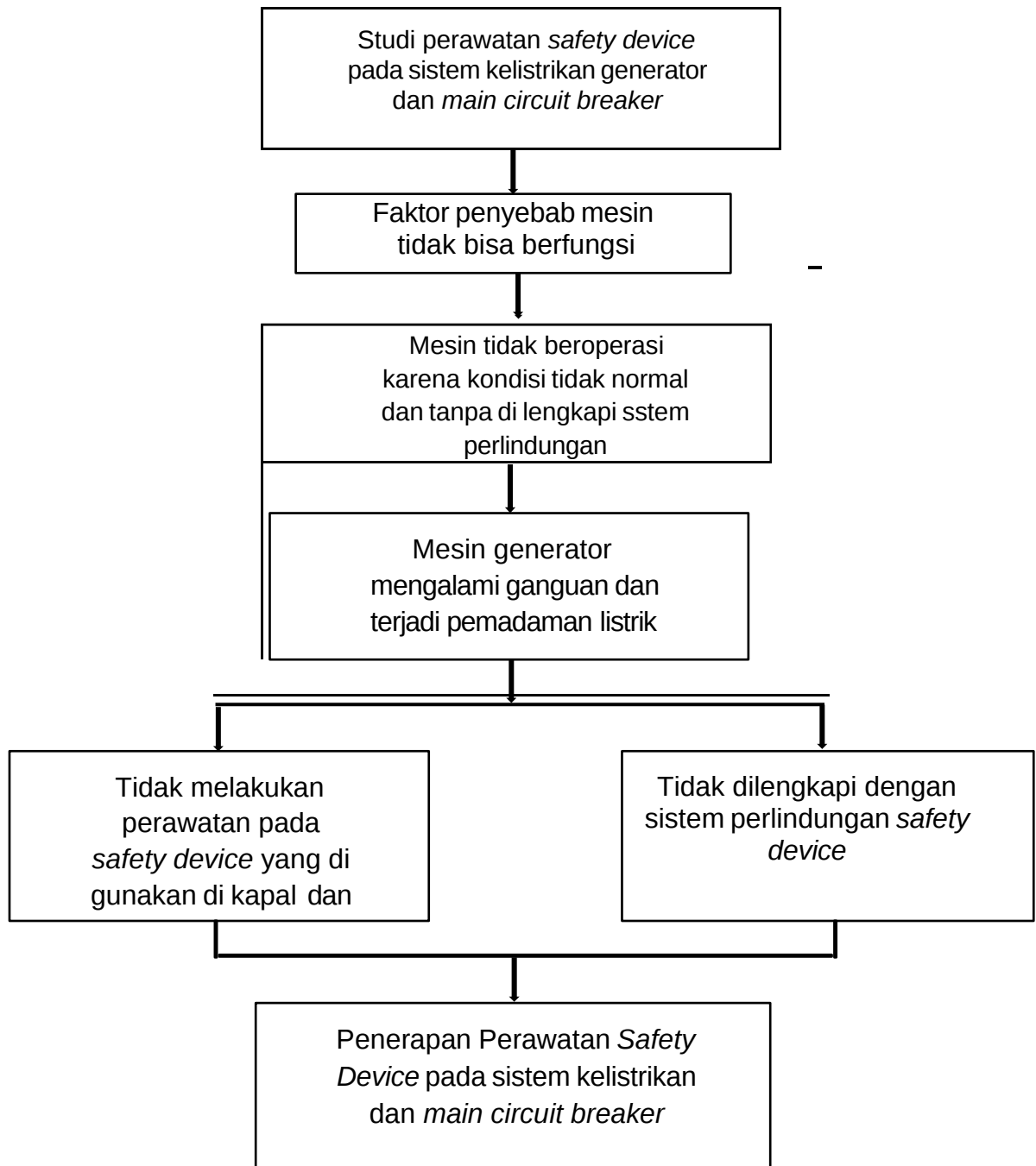
terhubung dengan benar dan tidak ada kegagalan dalam fungsi perangkat. Pemeliharaan PCB juga penting untuk memastikan kinerja jangka panjang perangkat elektronik.

D. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis yang diangkat oleh penulis adalah yaitu:

1. Diduga di atas kapal terjadi kegagalan dalam perawatan *safety device* pada generator sehingga muncul resiko kegagalan pada generator pada saat dioperasikan.
2. Diduga di atas kapal terjadi keterlambatan dalam perawatan *safety device* pada *main circuit breaker* yang menimbulkan terjadinya kerusakan pada sistem kelistrikan generator.

E. Kerangka Pikir



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama penulis melaksanakan praktek laut diatas kapal MT.BINTANG SAMUDRA T

2. Waktu penelitian

Selama 12 bulan, mulai dari 03 Agustus 2023 Sampai dengan 09 Agustus 2024.

B. Metode Penelitian

Dalam melakukan penyusunan proposal ini ,penulis menggunakan cara atau metode yang ada yaitu:

1. Metode Lapangan (*Field Research*)

Metode ini dilakukan dengan mengumpulkan data melalui pengamatan langsung terhadap objek penelitian. Penulis memperoleh data secara langsung saat melaksanakan kegiatan praktik laut (PRALA), sehingga informasi yang dikumpulkan bersifat nyata dan sesuai dengan kondisi di lapangan.

2. Metode Kepustakaan (*Literary Research*)

Metode ini dilakukan dengan menelaah berbagai sumber literatur, seperti buku-buku referensi, jurnal, dan tulisan ilmiah lainnya yang berkaitan dengan topik yang dibahas. Tujuannya adalah untuk memperoleh dasar teori yang relevan guna mendukung analisis dalam penelitian.

C. Jenis dan Sumber Data

Adapun Jenis data dalam penelitian ini dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Jenis Data

a. Data Kualitatif

Merupakan data berbentuk informasi non-angka, baik lisan maupun tertulis, yang berkaitan dengan objek penelitian dan

memberikan gambaran menyeluruh terhadap topik yang dikaji.

b. Data Kuantitatif

Data yang diperoleh dalam bentuk angka-angka atau data numerik dari lokasi penelitian, yang nantinya akan diolah untuk mendukung hasil analisis.

2. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas:

a. Data Primer

Yaitu data yang dikumpulkan secara langsung dari sumber pertama atau responden. Data ini bersifat orisinal dan belum dikompilasi sebelumnya. Dalam konteks penelitian ini, data primer diperoleh dari wawancara dengan Kepala Kamar Mesin, Masinis I, dan masinis jaga lainnya yang berperan sebagai narasumber utama.

b. Data sekunder

Merupakan data yang sudah tersedia sebelumnya dan dikumpulkan dari sumber tidak langsung, seperti dokumen resmi, arsip, dan catatan perusahaan. Data ini digunakan sebagai pelengkap dan penguat dari data primer yang diperoleh.

D. Teknik analisis data

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yang bertujuan untuk mengungkapkan seluruh fakta yang ada di lapangan dengan cara mendeskripsikan, mencatat analisis dan menginterpretasikan, kegiatan yang dilakukan setelah memulai langkah untuk menganalisa yaitu mengadakan praktek laut diatas kapal untuk mengetahui situasi dengan bekal pengetahuan dari apa yang diharapkan lewat studi kepustakaan. Selanjutnya kita memulai identifikasi masalah-masalah yang ada dan menetapkan apa yang menjadi tujuan dari masalah yang kita temui, maka kita dapat menentukan metode penelitian yang sesuai.

Dari apa yang kita peroleh sesuai dengan langkah-langkah di atas, maka kita dapat mengumpulkan data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Data yang telah diperoleh diolah sesuai dengan teori dengan metode yang kita tetapkan dari awal sebelum kita analisa hasil yang kita peroleh dengan membandingkan hasil-hasil disiplin teori yang kita gunakan. Dari hasil hitungan yang kita analisa kemudian kita membuat pembahasn mengenai hal tersebut. Setelah semuanya dianggap selesai maka kita boleh menarik sebuah kesimpulan dari apa yang kita telah analisa dan bahas. Kemudian kita juga memberikan saran yang sesuai dengan apa yang kita simpulkan, dan ini merupakan bahan masukan dalam meningkatkan kinerja dari keperawatan pada mesin pendingin makanan barulah langkah-langkah ini di anggap selesai.

E. Tabel Jadwal Penelitian

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2022											
		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Pengumpulan Data												
2.	Pemilihan Judul												
3.	Penyusunan Proposal dan bimbingan												
No	Kegiatan	Tahun 2023											
		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4.	Seminar Proposal												
5.	Perbaikan Seminar Proposal												
6	Pengambilan data												
No	Kegiatan	Tahun 2024											
		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7.	Pengambilan Data												
8.	Pengolahan Data Dan Bimbingan Hasil Skripsi												
9.	Diseminar Hasilkan Serta Perbaikan												
No	Kegiatan	Tahun 2025											
		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	Bimbingan Seminar Tutup												
11	Seminar Tutup & Perbaikan												