

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Tinjauan pustaka**

##### **1. Pengertian Analisis**

Menurut Dwi Prastowo Darminto dan Rifka Julianty dalam buku Analisis Laporan Keuangan (2002: 52) kata analisis diartikan sebagai penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagiannya itu sendiri, serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan suatu masalah.

Sedangkan menurut Syahrul dan Mohammad Afdi Nizar dalam bukunya Kamus Istilah Akuntansi (2000: 48) yang dimaksud menganalisis adalah melakukan evaluasi terhadap kondisi dari pos-pos atau ayat-ayat yang berkaitan dengan akuntansi dan alasan-alasan yang memungkinkan tentang perbedaan yang muncul. Misalnya, seorang pemeriksa (auditor) akan melakukan analisis perkiraan pengeluaran untuk menentukan apakah pengeluaran telah dibebankan terhadap pos yang tepat, yang diuji atau diverifikasi dengan dokumen. Contoh lainnya adalah, penilaian kesehatan keuangan suatu perusahaan dengan melakukan analisis laporan keuangannya, sebagai dasar pengambilan keputusan investasi atau kredit.

Berdasarkan penelitian di atas penulis dapat menyimpulkan bahwa analisis merupakan kegiatan memperhatikan, mengamati, dan memecahkan sesuatu masalah (mencari jalan keluar) yang dilakukan oleh seseorang untuk menemukan jawaban yang tepat.

##### **2. Pengertian Pembakaran**

###### **a. Definisi pembakaran**

Menurut Robingu dalam buku Motor Bakar 3 (62: 1979) bahwa pembakaran adalah persenyawaan yang tepat secara kimiawi dari bahan bakar dengan zat asam kemudian mengeluarkan panas yang tinggi. Dengan demikian maka untuk pembakaran diperlukan bahan bakar, zat asam dan suhu yang cukup tinggi untuk memulai pembakaran didalam mesin induk.

Sementara itu menurut Doug Woodyard dalam buku Marine Diesel Engines (159: 1987 ) pembakaran adalah reaksi kimia yang terjadi akibat bercampurnya bahan bakar dengan butiran halus yang telah mengalami perubahan fase (proses pengabutan) dengan udara panas.

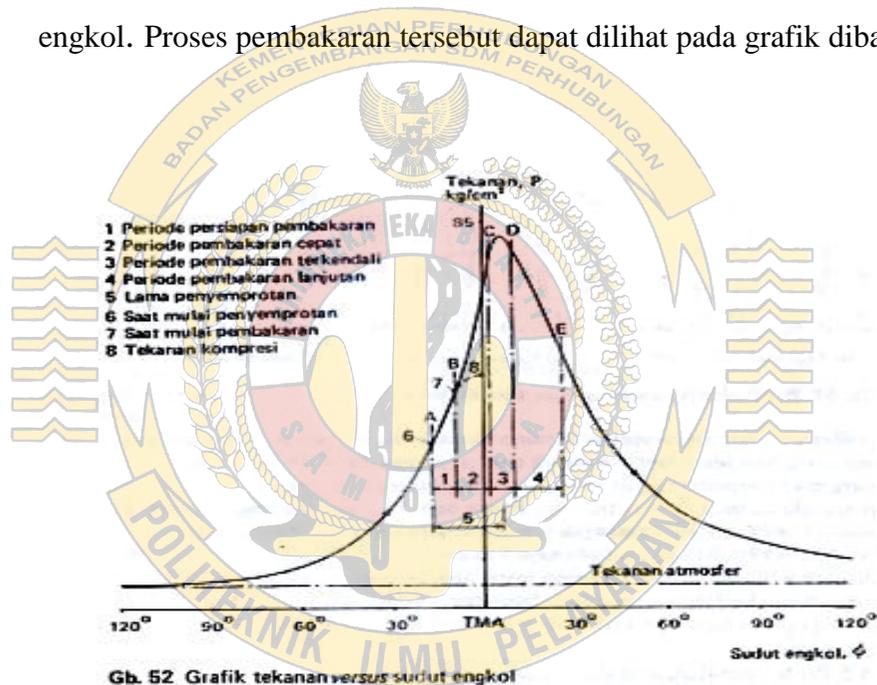
Proses penyalaan bahan bakar pada motor diesel tidak dimulai pada satu titik, tetapi terjadi di beberapa tempat, dimana terdapat campuran bahan bakar dan udara yang ideal untuk pembakaran.

b. Proses pembakaran

Menurut Arismundar dalam buku yang sama (95-98:2002), mengemukakan bahwa proses pembakaran adalah suatu reaksi kimia cepat antara bahan bakar (hidrokarbon) dengan oksigen dari udara. Minyak bakar yang disemprotkan ke dalam silinder berbentuk butiran cairan yang halus. Oleh karena udara di dalam silinder pada saat tersebut sudah bertemperatur dan bertekanan tinggi maka butiran tersebut akan menguap. Penguapan butiran bahan bakar itu dimulai pada bagian permukaan luarnya, yaitu bagian yang terpanas. Uap bahan bakar yang terjadi itu selanjutnya bercampur dengan udara yang ada di sekitarnya. Proses penguapan itu berlangsung terus selama temperatur sekitarnya mencukupi. Jadi, proses penguapan juga terjadi secara berangsur-angsur. Demikian juga dengan proses pencampurannya dengan udara. Maka pada suatu saat dimana terjadi campuran bahan bakar udara yang baik, proses penyalaan bahan bakar dapat berlangsung dengan sebaik-baiknya. Sedangkan proses pembakaran di dalam silinder juga terjadi secara berangsur-angsur, dimana

proses pembakaran awal terjadi pada temperatur yang relatif lebih rendah dan laju pembakarannya pun akan bertambah cepat. Hal itu disebabkan karena pembakaran berikutnya berlangsung pada temperatur lebih tinggi.

Proses ini tidak terjadi sekaligus tetapi memerlukan waktu dan terjadi di beberapa tahap. Di samping itu penyemprotan bahan bakar juga tidak dapat dilaksanakan sekaligus tetapi berlangsung antara  $30^\circ$  s/d  $40^\circ$  sudut engkol. Proses pembakaran tersebut dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gb. 52 Grafik tekanan versus sudut engkol

Gambar 2.1 Grafik Pembakaran

Pada gambar di atas dapat didapati beberapa interpretasi berupa;

- 1). Persiapan Pembakaran
  - a) Tekanan udara akan naik selama langkah kompresi berlangsung.
  - b) Beberapa derajat sebelum torak mencapai TMA bahan bakar mulai disemprotkan.

- c) Bahan bakar akan segera menguap dan bercampur dengan udara yang sudah bertemperatur tinggi.
- d) Oleh karena temperaturnya sudah melebihi temperatur penyalaan bahan bakar, bahan bakar akan terbakar sendiri dengan cepat.
- e) Waktu yang diperlukan antara saat bahan bakar mulai disemprotkan dengan saat mulai terjadinya pembakaran dinamai periode persiapan pembakaran.

## 2). Pembakaran Cepat

- a) Sesudah melampaui periode persiapan pembakaran, bahan bakar akan terbakar dengan cepat.
- b) Karena proses pembakaran tersebut terjadi dalam proses pengecilan volume (selama itu torak masih bergerak menuju TMA), sampai torak bergerak kembali beberapa derajat sudut engkol sesudah TMA, tekanannya masih bertambah besar tetapi laju kenaikan tekanannya berkurang.
- c) Hal tersebut disebabkan oleh kenaikan tekanan yang seharusnya terjadi dikompensasikan oleh bertambah besarnya volume ruang bakar sebagai akibat bergeraknya torak dari TMA ke TMB.
- d) Periode pembakaran, ketika terjadi kenaikan tekanan yang berlangsung dengan cepat (garis tekanan yang curam dan lurus, garis BC) dinamakan pembakaran cepat.

## 3). Pembakaran Terkendali, dimana periode pembakaran masih terjadi karena kenaikan tekanan sampai melewati tekanan maksimum.

#### 4). Pembakaran Lanjutan

- a) Pada proses ini, jumlah bahan bakar yang masuk ke dalam silinder sudah mulai berkurang, bahkan mungkin sudah dihentikan.
- b) Proses penyempurnaan pembakaran dan pembakaran dari bahan bakar yang sempat terbakar.

Laju kenaikan tekanan yang terlalu tinggi tidaklah dikehendaki karena dapat menyebabkan beberapa kerusakan, maka harus diusahakan agar periode pembakaran terjadi sesingkat-singkatnya. Sehingga belum terlalu banyak bahan bakar yang siap untuk terbakar selama waktu persiapan pembakaran.

Sementara itu, menurut konstruktor motor Ricardo dalam P. Van Maanen (44-47: 1983), setelah butir-butir bahan bakar pertama berada dalam silinder akan terjadi proses kimia dari penyalaan dan pembakaran yang dibagi dalam beberapa fase, antara lain:

- Fase I : Kelambatan penyalaan, dimana butiran bahan bakar yang dikabutkan dengan halus dan yang masuk ke dalam silinder pertama kalinya, akan berhubungan dengan udara yang dipanasi sehingga menjadi panas, kemudian menguap dan bercampur dengan udara. Sewaktu pemanasan akan terjadi lebih banyak gejala pemecahan dari bahan bakar.
- Fase II : Pembakaran tidak terkendalikan. Bila campuran bahan bakar/udara telah menyala, maka bahan bakar yang disemprotkan sewaktu terlambatnya penyalaan berlangsung, akan membakar dengan cepat, sehingga akan terjadi peningkatan cepat dari tekanan dan dari gas pembakaran di dalam silinder. Proses tersebut tidak dapat dipengaruhi dengan karakteristik penyemprotan. Gradien tekanan yang tajam (peningkatan tekanan per derajat engkol yang ditempuh) sering kali ditandai dengan sebuah pukulan pada motor yang menjalar terus ke penggerak motor dengan mengeluarkan suara ketukan keras (*detonasi*).
- Fase III : Pembakaran yang terkendalikan sebagian, bila pengaruh dari terlambatnya penyalaan dapat diatasi, maka lintasan kelanjutan dari penyemprotan bahan bakar akan terkendali, pembangkitan panas dalam gas akan sama dengan pemasukan

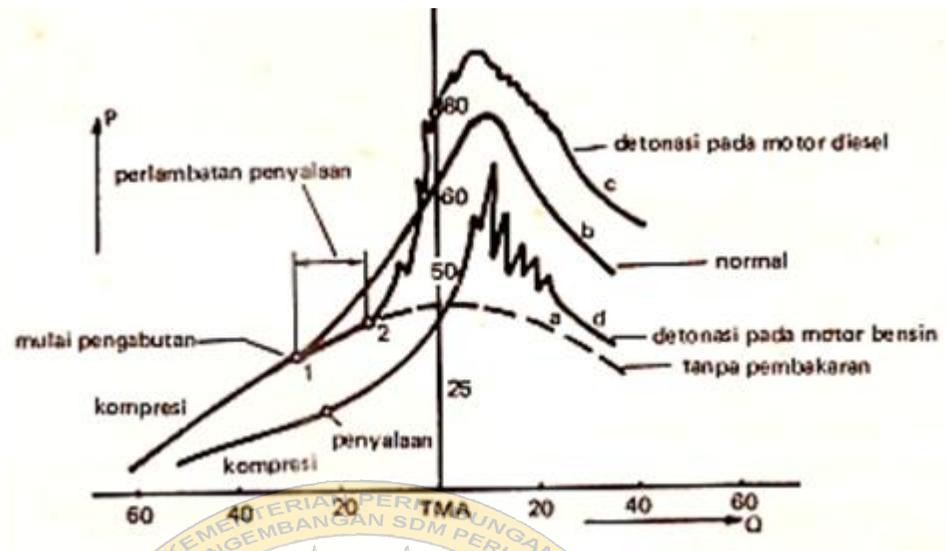
bahan bakar. Suatu pembakaran yang berjalan lancar akan ditingkatkan dengan campuran yang baik dari bahan bakar dan udara sehingga sangat diperlukan agar gas yang terbakar membentuk gerakan yang melingkar atau berbentuk sejenis.

Fase IV : Pembakaran susulan. Pada akhir langkah tekan efektif dari torak pompa bahan bakar, maka saluran bahan bakar tekanan tinggi akan kehilangan tekanan secara cepat sehingga penyemprotan dengan demikian juga akan berakhir. Pada saat tersebut tidak semua bahan bakar yang berada dalam silinder terbakar sehingga akan diikuti dengan pembakaran tambahan pada bagian pertama dari langkah kerja. Pembakaran tambahan yang wajar tidak dapat dicegah dan bila gejala tersebut berjalan lama, maka akan mengakibatkan penurunan rendemen motor dan dalam kondisi yang lebih parah lagi akan mengakibatkan pemanasan lebih dari bagian motor.

### 3. Pengertian Detonasi

Detonasi adalah Proses pembakaran pada mesin yang tidak tepat pada waktunya, yaitu api yang tiba-tiba menjadi besar dalam proses pembakaran, sehingga proses pembakaran yang tidak sempurna, dengan kemajuan api utama dari lilin belum mencapai campuran mengalami proses kompresi dan pemanasan, dapat mencapai semua titik di otomatis suhu bahan bakar. Jika api utama menyapu campuran selama penundaan sebelum pembakaran kimia, maka pembakaran adalah normal. Jika tidak, bagian dari campuran akan meledak tiba-tiba, pada volume konstan, menyebabkan peningkatan yang sangat tajam dalam tekanan, dengan propagasi akibat gelombang kejut.

Pada waktu motor mendapat muatan yang berat, sedangkan pada silinder-silinder atau pada pengisap torak terdapat lapisan jelaga yang tebal, dan kadang-kadang juga terdapat perbedaan suhu pada setiap silinder satu dengan yang lain berbeda temperaturnya, salah satu silinder mempunyai temperatur yang lebih tinggi dibanding silinder yang lain, maka pada pembakaran terjadi peletusan di beberapa tempat sehingga pembakaran berjalan sangat cepat, dan di dalam silinder terjadi kenaikan tekanan dengan cepat dan kuat, sehingga dari luar terdengar suara knocking/pukulan.



Gambar 2.2 Grafik peristiwa detonasi pada motor.

Menurut Robingu dalam buku Motor Bakar 3 (66: 1979) bahwa ada beberapa hal yang mempengaruhi terjadinya detonasi pada motor diesel ialah:

a. suhu di dalam silinder

Suhu di dalam silinder adalah suhu udara bilas dan udara pembakaran yang melebihi batas yang telah ditentukan yang tertera pada manual book, suhu yang meningkat drastis pada silinder saat di kompresikan mengakibatkan terbakarnya bahan bakar sisa sebelum titik mati atas yang mengakibatkan detonasi.

b. tekanan di dalam silinder

tekanan efektif rata-rata yang terjadi pada combustion chamber akibat dorongan piston. Tekanan kompresi di bagi menjadi dua yaitu tekanan kompresi motorik dan tekanan kompresi pembakaran. Tekanan kompresi motorik adalah tekanan yang diukur menggunakan pressure gauge dari lubang busi dengan cara menarik full handle gas maka throttle

akan membuka secara penuh dan stater mesin sehingga mendapatkan angka tertinggi dari jarum pressure gauge tersebut dengan satuan kpa, psi atau bar. Tekanan kompresi pembakaran adalah tekanan kompresi yang dihitung saat proses pembakaran pada saat mesin menyala.

c. lamanya pembakaran

Proses terbakarnya bahan bakar yang di kabutkan mendorong piston dari titik mati atas ke titik mati bawah menjadi titik lamanya pembakaran pada ruang pembakaran.

d. adanya kerusakan pada nozzle ataupun injector.

Injector merupakan alat untuk mrngabutkan bahan bakar ke ruang pembakaran untuk selanjutnya di bakar dengan udara terkompresi dengan suhu tertentu.

e. pencampuran bahan-bahan bakar di dalam silinder dipengaruhi oleh faktor:

- 1) kualitas bahan bakar.
- 2) perbandingan udara dan bahan bakar.
- 3) bentuk ruang bakar (turbulen), lain-lain umpunya kelambatan pembentukan gas, derajat naik turunnya suhu, katalisator, dan dinding silinder.

Detonasi ini dapat terjadi pada semua jenis motor dan sifatnya merugikan karena.

- a. mengurangi rendemen motor, sebab banyaknya panas yang hilang pada dinding silinder dan terbang ke udara luar.
- b. mengakibatkan retak pada torak, batang penggerak dan lain-lain.

c. menimbulkan getaran yang besar pada motor.

#### 4. Pengertian Mesin Induk

Menurut tim penyusun PIP Semarang dalam bukunya motor diesel penggerak utama (2011:01) adalah motor penggerak poros baling baling kapal yang menggunakan motor *diesel* dan hanya kapal-kapal tertentu saja yang menggunakan turbin uap.

#### 5. Pengertian Ruang Bakar

Menurut V. B. Bhandari dalam bukunya Design of Machine Elements III(844:2010) ada dua fungsi dasar sebuah silinder, fungsi utama adalah untuk mempertahankan cairan bekerja seperti campuran udara dan bahan bakar. Sedangkan fungsi sekundernya adalah membimbing piston, pembakaran bahan bakar terjadi didalam silinder dengan suhu yang sangat tinggi. Oleh karena itu, perlu untuk memberikan beberapa pengaturan untuk pendinginan silinder. Ada dua jenis pendinginan, pertama pendinginan sistim udara dan air pendingin. Satu silinder mesin biasanya udara didinginkan, silinder tersebut diberikan sirip diatas permukaan luar dari silinder. Kelebihan panas dari pembakaran ditularkan oleh dinding silinder ke lingkungan sekitar melalui sirip, sirip meningkatkan luas permukaan dinding silinder dan meningkatkan koefisien perpindahan panas secara keseluruhan, mesin berpendingin udara terutama digunakan pada skuter dan sepeda motor.

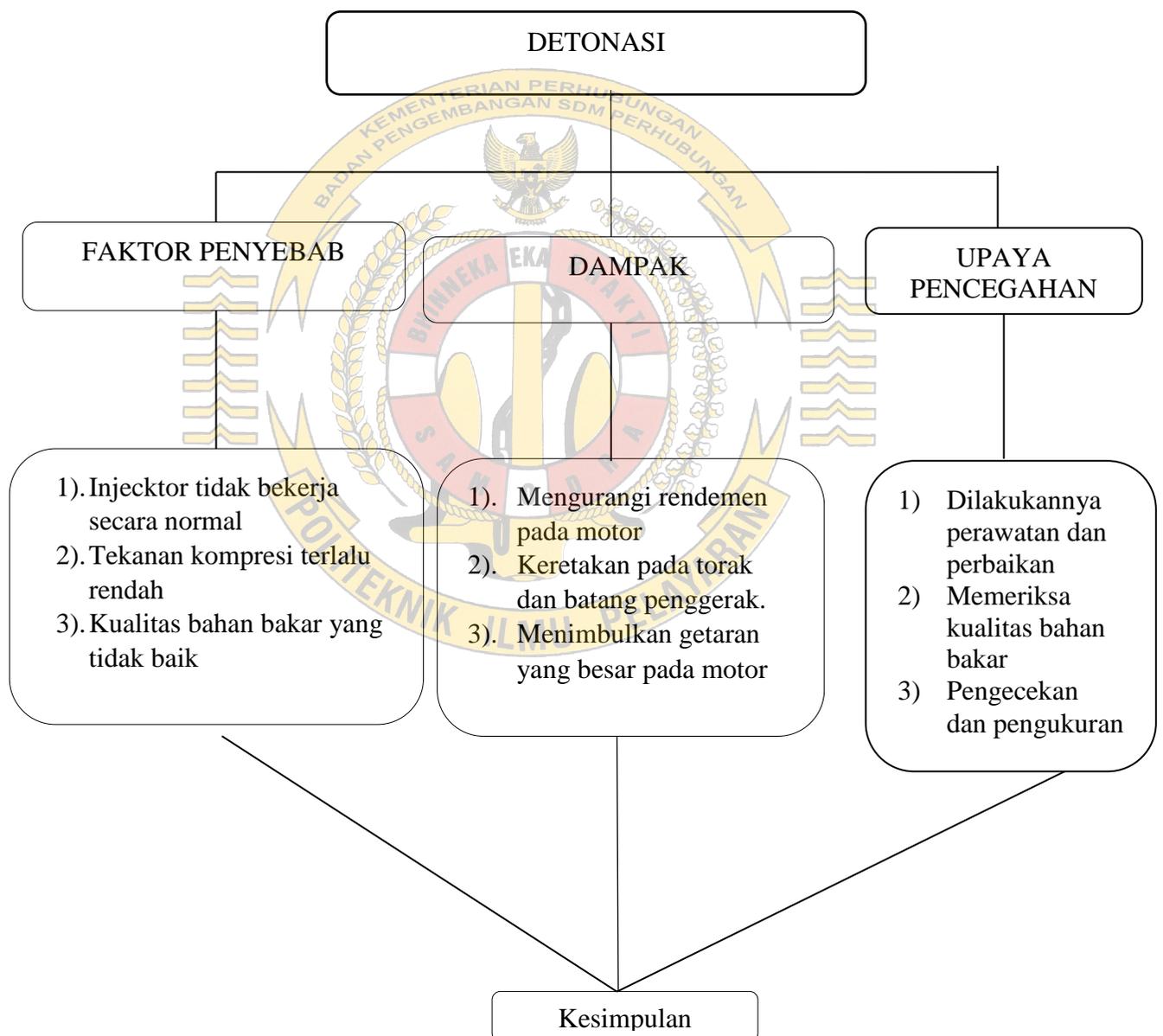
#### 6. Metodologi Kualitatif dengan pendekatan *Fishbone Analysis*

Diagram tulang ikan atau diagram *Fishbone* adalah salah satu metode di dalam meningkatkan kualitas. Sering juga diagram ini disebut dengan diagram Sebab-Akibat atau *cause effect* diagram yang menggunakan data verbal (*non numerical*) atau data kualitatif.

Dikatakan diagram *fishbone* (tulang ikan) karena memang berbentuk mirip dengan tulang ikan yang moncong kepalanya menghadap ke kanan. Diagram ini akan menunjukkan sebuah dampak atau akibat dari sebuah permasalahan dengan berbagai penyebabnya, efek atau akibatnya dituliskan sebagai moncong kepala. Sedangkan tulang ikan diisi oleh sebab-sebab sesuai dengan pendekatan permasalahannya, dikatakan diagram *Cause and Effect* (Sebab-Akibat) karena diagram tersebut menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Berkaitan dengan pengendalian proses statistikal diagram sebab-akibat dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu.

Fungsi dasar diagram *fishbone* (tulang ikan) adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. Sering dijumpai orang mengatakan “penyebab yang mungkin” dan dalam kebanyakan kasus harus menguji apakah penyebab untuk hipotesa adalah nyata, dan apakah memperbesar atau mengurangnya akan memberikan hasil yang diinginkan.

## B. Kerangka pikir



Gambar 2.3 Kerangka pikir

### C. Definisi operasional

Definisi operasional merupakan definisi praktis operasional tentang variabel atau istilah-istilah lain yang dianggap penting dan sering di temukan sehari-hari dilapangan dalam penelitian ini. Definisi operasional yang sering dijumpai pada mesin induk saat penulis melakukan penelitian antara lain:

1. Injektor : satu unit alat pengabut bahan bakar sekaligus menakar jumlah bahan bakar secara tepat.
2. Motor Induk : mesin diesel yang berfungsi menjadi motor penggerak utama di atas kapal.
3. *Multi Hole* : injektor yang mempunyai lubang lebih dari satu dengan permukaan lebih halus.
4. *Nozzle* : lubang injektor yang menyembrotkan sekaligus membagi bahan bakar ke daerah yang dikehendaki di dalam ruang bakar.
5. Pembakaran : reaksi kimia yang terjadi akibat bercampurnya bahan bakar dengan butiran halus yang telah mengalami perubahan fase (proses pengabutan) dengan udara panas.
6. *Single Hole* : injektor yang mempunyai lubang tunggal.
7. TMA (TDC) : titik mati atas, dimana posisi piston berada di puncak silinder.
8. TMB (BDC) : titik mati bawah, posisi piston berada di dasar silinder.
9. *Fishbone* : diagram tulang ikan disebut juga cause and effect diagram.