

BAB II

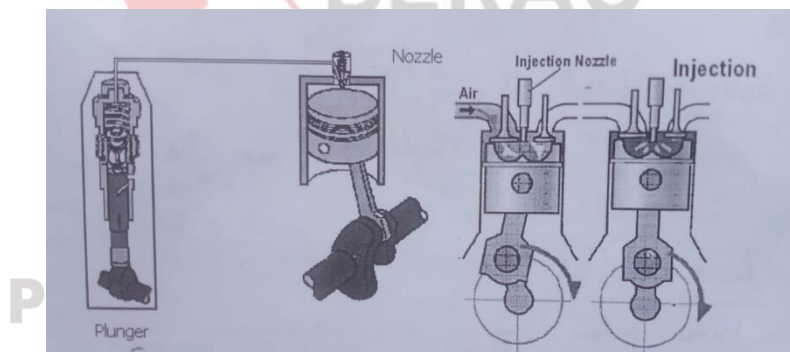
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Generator Set

Generator set merupakan mesin penggerak yang memiliki susunan sedemikian rupa sehingga dapat merubah energi gerak yang dihasilkan dari motor diesel ataupun motor bensin menjadi energi listrik. Untuk dapat menghasilkan energi listrik *Generator Set* atau familiar disebut dengan Genset ini memanfaatkan energi mekanik yang dihasilkan oleh hasil akhir gerak dari sebuah motor pembakaran dalam (*Internal Combustion*) yang menggunakan solar maupun bensin sebagai bahan bakar utamanya.

2.2 Engine Diesel

Pada *engine diesel* udara yang terhisap ke dalam ruang bakar dikompresi sehingga mencapai tekanan dan temperatur yang tinggi. Bahan bakar (*fuel*) diinjeksikan dan dikabutkan ke dalam ruang bakar sehingga terjadi pembakaran.



Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Motor Diesel
Sumber: Modul BMC 2014

2.3 Sistem Injeksi Bahan Bakar

Dalam mesin diesel hanya udara bersih yang dihirup dan dikompresi. Bahan bakar dan udara dicampur di dalam silinder sehingga setelah udara dimampatkan, bahan bakar diinjeksikan ke dalam ruang bakar agar terjadi pembakaran. Persyaratan tekanan udara terkompresi adalah 15-40 bar, sehingga suhu udara 700-900°C. Bahan bakar harus diatomisasi menggunakan pompa injeksi tekanan (100-250 bar). Ada dua cara penginjeksian bahan bakar ke dalam ruang bakar yaitu injeksi langsung dimana injektor menginjeksikan bahan bakar langsung ke ruang bakar utama pada akhir langkah kompresi. Udara dikompresi

dan menerima pusaran cepat sehingga suhu dan tekanan meningkat, bahan bakar cepat menguap dan menyala sendiri setelah diinjeksikan.

Metode injeksi kedua adalah injeksi tidak langsung dimana bahan bakar diinjeksikan melalui *nozzle* ke ruang bakar (*combustion chamber*). Udara yang dikompresi oleh piston memasuki ruang bakar dan membentuk aliran *turbulen* tempat bahan bakar disuntikkan. Namun sebagian bahan bakar yang tidak terbakar sempurna akan mengalir ke ruang bakar utama melalui saluran transfer untuk pembakaran sempurna. Dalam sistem bahan bakar mesin diesel, pompa pasokan bahan bakar mengambil bahan bakar dari tangki bahan bakar. Bahan bakar disaring oleh *filter* bahan bakar dan air yang terkandung dalam bahan bakar dipisahkan oleh separator bahan bakar sebelum dikirim ke pompa injeksi bahan bakar. Dari pompa injeksi ke pompa berikutnya, pipa injektor bahan bakar mengalir ke injektor untuk diinjeksikan ke ruang bakar.

1) Fungsi Sistem Injeksi Bahan Bakar Motor Diesel

- a. Menyimpan bahan bakar.
- b. Menyaring bahan bakar.
- c. Memompa atau menginjeksi bahan bakar ke dalam ruang bakar silinder mesin.
- d. Mengabutkan bahan bakar ke dalam ruang bakar silinder mesin.
- e. Memajukan saat penginjeksian bahan bakar.
- f. Mengatur kecepatan mesin sesuai dengan bebannya melalui pengaturan penyaluran bahan bakar.
- g. Mengembalikan kelebihan bahan bakar ke dalam tangki bahan bakar.

2) Syarat Sistem Injeksi Bahan Bakar Mesin Diesel

- a. Memberikan sejumlah tertentu bahan bakar. Sistem injeksi bahan bakar harus setiap saat tertentu memberikan sejumlah tertentu bahan bakar ke tiap-tiap silinder mesin diesel.
- b. Menetapkan saat penginjeksian bahan bakar bahan bakar harus diinjeksikan ke dalam silinder tepat pada saat kemungkinan mesin diesel mampu menghasilkan tenaga yang maksimum. Bahan bakar yang diinjeksikan terlalu cepat atau terlalu lambat selama langkah usaha menyebabkan terjadinya kerugian tenaga.
- c. Mengendalikan kecepatan pengiriman bahan bakar. Kerja mesin diesel yang halus pada tiap-tiap silinder tergantung pada lama waktu yang diperlukan untuk menginjeksikan bahan bakar. Kecepatan mesin yang lebih tinggi harus dicapai dengan pemasukan bahan bakar yang lebih cepat pula.

- d. Mengabutkan bahan bakar. Bahan bakar harus sepenuhnya tercampur dengan udara untuk pembakaran sempurna. Dalam hal ini bahan bakar harus dikabutkan menjadi partikel-partikel yang halus. Dengan demikian penginjeksian bahan bakar ke dalam silinder mesin diesel harus pada saat yang tepat dan jumlah yang tepat pula sesuai dengan jumlah yang diperlukan.

2.4 Komponen Sistem Injeksi Bahan Bakar

2.4.1 *Feed Pump*

Feed pump merupakan pompa bahan bakar yang mendistribusikan bahan bakar dari tangki penyimpanan bahan bakar menuju *fuel filter* dan *fuel injection pump* dengan memanfaatkan kerja *nok* yang ada pada *camshaft* sehingga dapat menekan tuas pada *diafragma*. Ketika *diafragma* tidak tertekan akan menciptakan kevakuman dan *outlet* pada *feed pump* sehingga dapat mendistribusikan bahan bakar.



Gambar 2. 2 *Feed Pump*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

2.4.2 *Fuel Filter*

Untuk menyaring kotoran yang terkandung di dalam bahan bakar.



Gambar 2. 3 Fuel Filter
Sumber: Dokumentasi Pribadi

2.4.3 *Fuel Injection Pump*

Fuel injection pump (FIP) menyediakan bahan bakar ke dalam ruang bakar melalui *nozzle* bertekanan tinggi (*maks* 300 kg/cm²). Bahan bakar yang diinjeksikan pada tekanan tinggi akan membentuk kabut dengan partikel bahan bakar yang sangat halus yang mudah bercampur dengan udara. *Fuel injection pump* yang biasa digunakan pada motor diesel berkecepatan tinggi untuk mobil dan mesin konstruksi termasuk dalam tipe sistem pompa mundur. Hal ini dikarenakan pompa jenis ini menggunakan piston yang bergerak ke atas saat menginjeksikan bahan bakar ke dalam ruang bakar mesin, dalam hal ini *fuel injection pump* terbagi menjadi dua jenis yaitu *Fuel injection pump central*. *Fuel injection pump* tipe *central* diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu: tipe *in-line*, *distributor*, *separate* dan *paralel*. Tipe *in line* digunakan pada mesin diesel sedang dan besar dimana piston disusun serjajar sesuai dengan jumlah silindernya.

Fuel injection pump tipe terpisah (*separate*) diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu: tipe tunggal dan tipe *nozzel* unit. Pada tipe sederhana, *camshaft* digunakan untuk memompa bahan bakar. Sedangkan untuk tipe unit *nozzle*, *fuel injection pump* dan *nozzle* digabungkan. Umumnya jenis *fuel injection pump* umum digunakan adalah *in line injection pump*, yang merupakan salah satu *fuel injection pump* yang paling banyak digunakan pada motor diesel kecepatan tinggi.

Sebagian besar model *Fuel injection pump* dibuat di Jepang, yang desain dasarnya berasal dari Robert Bosch Company (Jerman). Pompa bahan bakar diproduksi oleh ZEXEL dan Nippondenso Company.



Gambar 2. 4 Fuel Injection Pump
Sumber: Dokumentasi Pribadi

2.4.4 Nozzle

Nozzle berfungsi sebagai penyemprot dan pengabut bahan bakar yang dikirim dari *fuel injection pump* (FIP). Baik tidaknya pengabutan ditentukan dengan kekuatan spring nozzle. Nozzle dibagi menjadi dua macam yaitu *pintle type nozzle* dan *hole type nozzle*.

Penggunaan nozzle bergantung pada bentuk dari ruang bakarnya. Pada umumnya *hole type nozzle* dipakai pada engine dengan pembakaran langsung (*direct injection engine*), dengan tujuan agar bisa didapatkan jarak pancar yang jauh. Sedangkan untuk engine dengan pembakaran tidak langsung (*indirect combustion engine*) menggunakan *pintle type nozzle* (nozzle berlubang satu atau nozzle tipe pasak jarum). Pada tipe ini tidak diperlukan jarak pancar yang jauh dan tekanan pancar yang tinggi, karena pembakaran dapat terjadi dua kali.



Gambar 2. 5 Nozzel
Sumber: Dokumentasi Pribadi

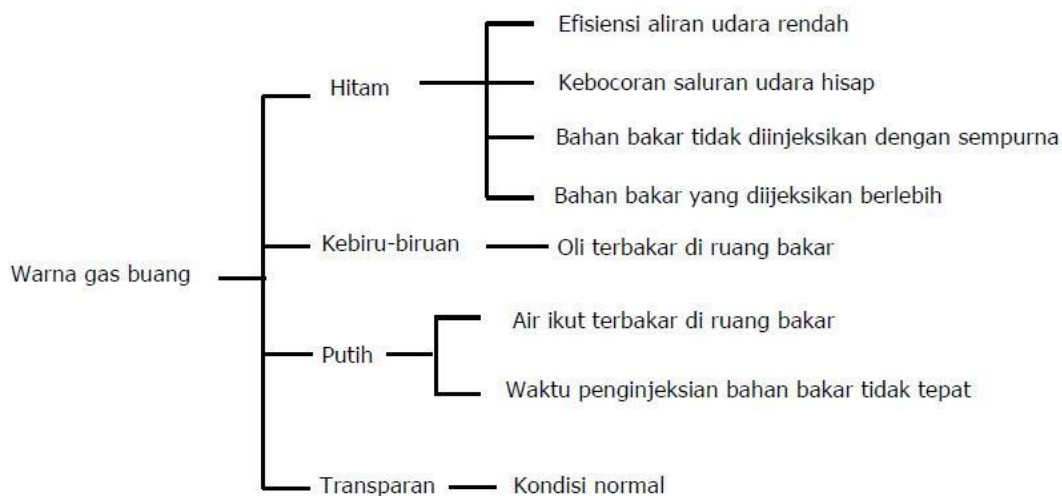
2.5 Timing Pengkabutan Bahan Bakar (*fuel injection timing*)

Waktu injeksi bahan bakar menentukan waktu (*time*) untuk mencapai pembakaran ideal dari karakteristik mesin yang ada, dengan mempertimbangkan penundaan penyalaan normal. Jika waktu injeksi tidak tepat, maka waktu pengapian juga akan salah terutama masalah seperti ketukan pada motor diesel dan kurangnya tenaga mesin. Selain itu akan mempengaruhi proses pembakaran dan menghasilkan emisi yang mencemari lingkungan. Bahkan jika waktu injeksi bahan bakar disetel saat pompa injeksi dipasang, waktu injeksi dapat dilonggarkan jika sekrup kopling pompa menjadi longgar karena getaran yang disebabkan oleh pengoperasian mesin atau karena *deformasi* kopling atau keausan gigi *timing*. Waktu injeksi harus selalu diperiksa dan disesuaikan secara teratur.

2.6 Warna Gas Buang

Warna gas buang dapat dijadikan alat untuk mengindikasikan kerusakan pada sebuah engine. Yang perlu diperhatikan adalah latar belakang pada saat kita sedang melakukan pengamatan dan menentukan warna gas buang, jangan sampai karena kesalahan dalam menentukan warna, kita salah melakukan penentuan masalah pada engine. Latar belakang yang cocok digunakan untuk melihat warna gas buang adalah latar belakang yang berupa awan putih atau sebuah bangunan yang berwarna keputih-putihan. Jangan menggunakan latar belakang berupa langit yang berwarna biru atau pohon, karena hal ini dapat menyebabkan kesalahan dalam menentukan warna gas buang.

Warna gas buang yang dikeluarkan oleh engine dapat bermacam-macam, tergantung dari kondisi engine tersebut, seperti warna hitam, kebiru-biruan, putih atau transparan.



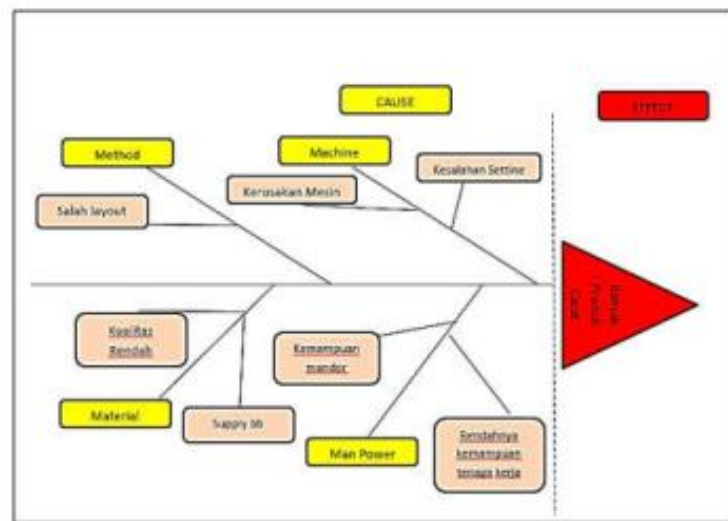
Gambar 2. 6 Warna Gas Buang
Sumber: Materi BTC

2.7 Fishbone Diagram

Ada banyak metode untuk mengetahui akar penyebab dari masalah yang muncul diperusahaan. Metode-metode tersebut antara lain: *brainstorming*, bertanya mengapa beberapakali (*WHY – WHY*) dan diagram *fishbone* (Tulang Ikan) / *cause and effect diagram* *ishikawa*.

Diagram tulang ikan atau *fishbone diagram* adalah salah satu metode/ tool didalam meningkatkan kualitas. Sering juga diagram ini disebut dengan diagram sebabakibat atau *cause effect diagram*. Penemunya adalah seorang ilmuan jepang pada tahun 60-an. Bernama Dr. Kaoru Ishikawa, ilmuan kelahiran 1915 di Tokyo Jepang yang juga alumni teknik kimia Uniersitas Tokyo sehingga sering juga disebut dengan diagram *ishikawa*.

Metode tersebut awalnya lebih banyak digunakan untuk manajemen kualitas yang menggunakan data verbal (non-numerical) atau data kualitatif. Dr. Ishikawa juga ditengarai sebagai orang pertama yang memperkenalkan 7 alat atau metode pengendalian kualitas (7 tools) yakni *fishbone diagram*, *control chart*, *run chart*, *histogram*, *scatter diagram*, *pareto chart*, dan *flowchart*. Dikatakan diagram *fishbone* (Tulng Ikan) karena memang berbentuk mirip dengan tulang ikan yang moncong kepalanya menghadap ke kanan.



Gambar 2. 7 Contoh Diagram Fishbone
Sumber: Stmikcikarang

Diagram ini akan menunjukkan sebuah dampak atau akibat dari sebuah permasalahan dengan berbagai penyebabnya. Efek atau akibat dituliskan sebagai moncong kepala. Sedangkan tulang ikan diisi oleh sebab-sebab sesuai dengan pendekatan permasalahannya. Dikatakan diagram *Cause and Effect* (Sebab dan Akibat) karena diagram tersebut menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Berkaitan dengan pengendalian proses *statistical*. Diagram sebab akibat dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu. Diagram *Fishbone* (Tulang Ikan)/

Cause and Effect (Sebab dan Akibat) Ishikawa telah menciptakan ide cemerlang yang dapat membantu dan memampukan setiap orang atau organisasi/perusahaan dalam menyelesaikan masalah dengan tuntas sampai ke akarnya. Kebiasaan untuk mengumpulkan beberapa orang yang mempunyai pengalaman dan keahlian memadai menyangkut problem yang dihadapi oleh perusahaan Semua anggota tim memberikan pandangan dan pendapat dalam mengidentifikasi semua pertimbangan mengapa masalah tersebut terjadi Jadi sebenarnya dengan adanya diagram ini sangatlah bermanfaat bagi perusahaan, tidak hanya dapat menyelesaikan masalah sampai akarnya namun bisa mengasah kemampuan berpendapat bagi orang – orang yang masuk dalam tim identifikasi masalah perusahaan yang dalam mencari sebab masalah menggunakan diagram tulang ikan. 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. Dengan adanya diagram *fishbone* (Tulang Ikan)/ *Cause and Effect* (Sebab dan Akibat) Ishikawa ini sebenarnya memberi banyak sekali keuntungan

bagi dunia bisnis. Selain memecahkan masalah kualitas yang menjadi perhatian penting perusahaan. Masalah – masalah klasik lainnya juga terselesaikan. Masalah-masalah klasik yang ada di industri manufaktur khususnya antara lain adalah:

- a. Keterlambatan proses produksi.
- b. Tingkat *defect* (cacat) produk yang tinggi.
- c. Mesin produksi yang sering mengalami *trouble*.
- d. *Output* lini produksi yang tidak stabil yang berakibat kacaunya plan produk.
- e. Produktivitas yang tidak mencapai target.
- f. *Complain* pelanggan yang terus berulang.

Pada dasarnya diagram *fishbone* (Tulang Ikan)/ *cause and effect* (Sebab dan Akibat) Ishikawa dapat dipergunakan untuk kebutuhan-kebutuhan berikut:

- a. Membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah.
- b. Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah.
- c. Membantu dalam penyelidikan atau pencarian fakta lebih lanjut.
- d. Mengidentifikasi tindakan (bagaimana) untuk menciptakan hasil yang diinginkan.
- e. Membahas issue secara lengkap dan rapi
- f. Menghasilkan pemikiran baru

2.7.1 Manfaat Diagram *Fishbone*

Diagram *Fishbone* dapat digunakan untuk menganalisis permasalahan baik pada level individu, tim, maupun organisasi. Terdapat banyak kegunaan atau manfaat dari pemakaian Diagram *fishbone* ini dalam analisis masalah. Manfaat penggunaan diagram *fishbone* tersebut antara lain:

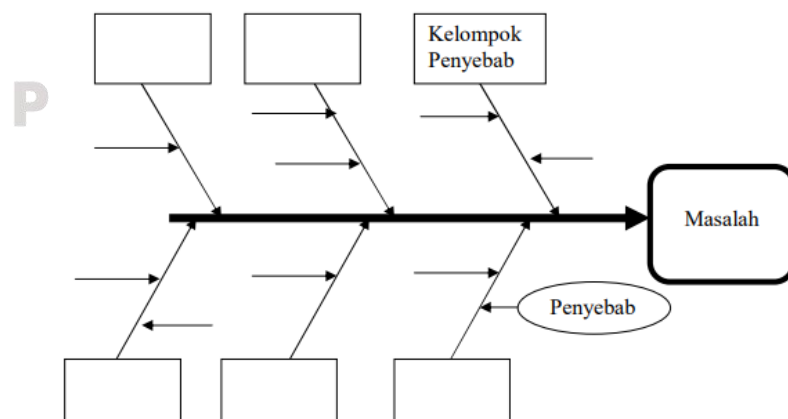
1. Memfokuskan individu, tim, atau organisasi pada permasalahan utama. Penggunaan diagram *fishbone* dalam tim/organisasi untuk menganalisis permasalahan akan membantu anggota tim dalam memfokuskan permasalahan pada masalah prioritas.
2. Memudahkan dalam mengilustrasikan gambaran singkat permasalahan tim/organisasi. Diagram *fishbone* dapat mengilustrasikan permasalahan utama secara ringkas sehingga tim akan mudah menangkap permasalahan utama.
3. Menentukan kesepakatan mengenai penyebab suatu masalah. Dengan menggunakan teknik *brainstorming* para anggota tim akan memberikan sumbang saran mengenai penyebab munculnya masalah. Berbagai sumbang saran ini akan didiskusikan untuk menentukan mana dari penyebab tersebut yang berhubungan dengan masalah utama termasuk menentukan penyebab yang dominan.

4. Membangun dukungan anggota tim untuk menghasilkan solusi. Setelah ditentukan penyebab dari masalah, langkah untuk menghasilkan solusi akan lebih mudah mendapat dukungan dari anggota tim.
5. Memfokuskan tim pada penyebab masalah. Diagram *fishbone* akan memudahkan anggota tim pada penyebab masalah. Juga dapat dikembangkan lebih lanjut dari setiap penyebab yang telah ditentukan.
6. Memudahkan visualisasi hubungan antara penyebab dengan masalah. Hubungan ini akan terlihat dengan mudah pada Diagram Fishbone yang telah dibuat.
7. Memudahkan tim beserta anggota tim untuk melakukan diskusi dan menjadikan diskusi lebih terarah pada masalah dan penyebabnya.

2.7.2 Langkah-Langkah Dalam Penyusunan Diagram Fishbone

Langkah-langkah dalam penyusunan Diagram *Fishbone* dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Membuat kerangka diagram *fishbone*. Kerangka diagram *fishbone* meliputi kepala ikan yang diletakkan pada bagian kanan diagram. Kepala ikan ini nantinya akan digunakan untuk menyatakan masalah utama. Bagian kedua merupakan sirip, yang akan digunakan untuk menuliskan kelompok penyebab permasalahan. Bagian ketiga merupakan duri yang akan digunakan untuk menyatakan penyebab masalah. Bentuk kerangka *diagram fishbone* tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2. 8 Diagram *fishbone*
Sumber: Hindri Asmoko

2. Merumuskan masalah utama. Masalah merupakan perbedaan antara kondisi yang ada dengan kondisi yang diinginkan (W. Pounds, 1969 dalam Robbins dan Coulter, 2012). Masalah juga dapat didefinisikan sebagai adanya

kesenjangan atau gap antara kinerja sekarang dengan kinerja yang ditargetkan. Masalah utama ini akan ditempatkan pada bagian kanan dari diagram *fishbone* atau ditempatkan pada kepala ikan. Berikut contoh rumusan masalah utama.

- a. Masalah pada lembaga diklat Rendahnya kualitas lulusan diklat. Rendahnya kualitas pelayanan kepada peserta diklat, dan lain-lain.
 - b. Masalah pada Bank Panjangnya antrian di kasir atau *customer service*. Tingginya tingkat kredit macet, dan lain-lain.
 - b. Kantor Pajak Tidak tercapainya target penerimaan pajak. Rendahnya kualitas layanan, dan lain-lain.
3. Langkah berikutnya adalah mencari faktor-faktor utama yang berpengaruh atau berakibat pada permasalahan. Langkah ini dapat dilakukan dengan teknik Masalah Kelompok Penyebab *brainstorming*. Menurut Scarvada (2004), penyebab permasalahan dapat dikelompokkan dalam enam kelompok yaitu materials (bahan baku), machines and equipment (mesin dan peralatan), manpower (sumber daya manusia), *methods* (metode), *Mother Nature/environment* (lingkungan), dan *measurement* (pengukuran). Gaspersz dan Fontana (2011) mengelompokkan penyebab masalah menjadi tujuh yaitu manpower (SDM), *machines* (mesin dan peralatan), *methods* (metode), *materials* (bahan baku), media, *motivation* (motivasi), dan *money* (keuangan). Kelompok penyebab masalah ini kita tempatkan di diagram *fishbone* pada sirip ikan.
4. Menemukan penyebab untuk masing-masing kelompok penyebab masalah. Penyebab ini ditempatkan pada duri ikan. Berikut disajikan contoh penyebab masalah rendahnya kualitas lulusan diklat.
- a. Kelompok SDM. Misalnya masalah SDM terkait dengan tenaga pengajar. Penyebab dari unsur tenaga pengajar ini adalah rendahnya kompetensi tenaga pengajar. Terdapat beberapa pengajar yang tidak sesuai dengan bidangnya.
 - b. Kelompok Material. Terkait dengan diklat, penyebab bahan baku yang kurang baik adalah pertama kualitas kurikulum yang kurang baik. Kedua, bahan ajar banyak yang kurang update dengan perkembangan organisasi. Ketiga, tidak ada rencana pembelajaran dalam bentuk program pengajaran dan Satuan Acara Pembelajaran.
 - c. Kelompok mesin dan peralatan. Penyebab masalah dari sisi mesin dan peralatan ada tiga yaitu kurang nyamannya ruangan kelas, tidak adanya ruangan untuk praktik, dan banyak komputer dan proyektor yang rusak.

- d. Kelompok *method*. Penyebab masalah dari sisi metode adalah kurangnya inovasi dalam model pembelajaran. Penyebab masalah ini dapat dirinci lebih lanjut dengan mencari penyebab dari penyebab masalah tersebut. Pendalaman lebih lanjut dari penyebab masalah ini dapat dilakukan sampai dengan lima level. Dapat digunakan metode *five whys* untuk pendalaman penyebab masalah ini.
5. Langkah selanjutnya setelah masalah dan penyebab masalah diketahui, kita dapat menggambarannya dalam Diagram *Fishbone*.

2.8 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Prianto pada tahun 2007 dengan judul “Analisis Gangguan Sistem Injeksi Bahan Bakar Mesin Diesel Hyundai Fe 120 Ps Dan Cara Mengatasinya” objek penelitian ini berfokus pada kerusakan komponen sistem bahan bakar motor diesel hyundai FE 120 PS .

Penelitian yang dilakukan oleh Supriyadi Agus pada tahun 2015 dengan Judul “*Trouble Shooting* Sistem Injeksi Mesin Diesel Mitsubishi L300 Dan Cara Mengatasinya”. Objek penelitian sistem injeksi mesin diesel mitsubishi L300.

Penelitian yang dilakukan oleh Nugrah Rekto Prabowo¹, Nova Yuliono² pada tahun 2014 dengan judul “Studi Eksperimental Pengaruh *Timing Injection* Terhadap Unjuk Kerja Motor Diesel 1 Silinder Putaran Konstan Dengan Bahan Bakar Bio Solar” objek penelitian ini berfokus pada dampak pergeseran *timing injection pump* pada motor diesel satu silinder.

Penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Puji Nugroho ^a, Darjono^b dan Okvita Wahyuni^c pada tahun 2018 dengan judul “Pengaruh Pengabutan Bahan Bakar Terhadap Kualitas Pembakaran Pada Mesin Induk Di Mt. Bauhinia” objek penelitian ini berfokus pada pengaruh pengkabutan bahan bakar.

Penelitian yang dilakukan oleh Ucok Mulyo Sugeng^(1), Muhammad Firdausi ⁽²⁾, Abdul Hakim ⁽³⁾ pada tahun 2022 dengan judul “Pengaruh Kalibrasi Inline Pump Pada Mesin Diesel” objek penelitian ini berfokus pada *fuel injection pum type in-lin*.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

NO	Peneliti /Tahun	Permasalahan	Kerangka Pemecahan	Hasil
1	Supriyadi Agus Pada Tahun 2015	Engine Tidak Dapat Dihidupkan	Gangguan Pada Injection Nozzle, Valve Opening Pressure Terlalu Tinggi, Injection Orifice Tersumbat	Secara keseluruhan gangguan – gangguan yang terjadi adalah engine yang tidak dapat dihidupkan, engine dapat hidup kemudian mati, engine knock, engine exhaust berasap, engine output yang tidak stabil atau terlalu kecil, engine tidak dapat mencapai putaran maksimum, putaran maksimum terlalu tinggi, dan engine idling tidak stabil.
3	Priyanto 2007	Gangguan sistem injeksi bahan bakar mesin diesel hyundai fe 120 ps dan cara mengatasinya	Gangguan yang sering terjadi pada sistem injeksi bahan bakar diesel memiliki beberapa indikasi, yaitu mesin tidak dapat dihidupkan, mesin dapat dihidupkan tetapi kemudian mati, engine knock, engine exhaust berasap dan knocking, engine output tidak stabil, engine output terlalu kecil,	Perbaikan yang sering dilakukan jika terjadi gangguan pada sistem injeksi bahan bakar yaitu air bleeding (mengeluarkan udara yang ada dalam pipa bahan bakar), penyetelan valve opening pressure, pengetesan dan penyetelan nozzle, penyetelan injection timing, penyetelan injection rate pada injection pump untuk mengurangi atau menambah jumlah injeksi bahan bakar ke dalam ruang bakar, dan penyetelan

			mesin tidak mencapai putaran maksimum, putaran maksimum terlalu tinggi, <i>engine idling</i> tidak stabil.	<i>engine idling</i> pada <i>governor</i> dengan menggunakan angle scale.
4	Ucok Mulyo Sugeng(1), Muhammad Firdausi(2), Abdul Hakim (3) Pada Tahun 2022	Pengaruh kalibrasi inline pump pada mesin diesel	Proses kalibrasi dilakukan dengan memasang pompa injeksi sebaris pada mesin test bench, kemudian melakukan pengecekan awal agar proses kalibrasi berjalan lancar, kemudian melakukan pengukuran awal volume bahan bakar dengan rpm 1250 <i>stroke</i> 200.	Efek bila terlalu sedikit dalam penyetelan volume bahan bakar terhadap mesin adalah tenaga mesin menjadi kurang, susah distart dan performa <i>engine</i> tidak stabil. Sedangkan bila terlalu banyak dalam penyetelan volume bahan bakar efek terhadap mesin adalah asap kendaraan menjadi ngebul, boros bahan bakar dan mesin susah stabil.
5	Ahmad Puji Nugroho a, Darjonob dan Okvita Wahyunic Pada Tahun 2018	Pengaruh pengabutan bahan bakar terhadap kualitas pembakaran pada mesin induk	Apabila pada akhir penyemprotan Injector bahan bakar menetes atau mengalami kebocoran maka akan terjadi pengabutan kurang sempurna pada saat kapal	tersumbatnya lubang <i>nozzle</i> karena adanya kotoran, yang mengakibatkan sistem pengabutan tidak dapat berfungsi secara optimal, sehingga perlunya upaya perawatan yang dilakukan untuk menjaga agar pembakaran mesin induk dapat bekerja

			berlayar.	secara optimal.
6	Nugrah Rekto Prabowo ¹ , Nova Yuliono ² Pada Tahun 2014	Pengaruh timing injection terhadap unjuk kerja motor diesel 1 silinder	Untuk mendapatkan unjuk kerja motor yang optimal, motor diesel dipengaruhi oleh beberapa aspek operasional. Diantaranya : Perbandingan campuran udara dengan bahan bakar (<i>Air fuel Ratio</i>), waktu penginjeksian bahan bakar (<i>Timing injection</i>) dan jumlah oksigen yang terkandung dalam udara kering disekitar (<i>Ambien</i>).	Konsumsi bahan bakar spesifik (<i>Sfc</i>) yang dihasilkan pada saat <i>timing</i> injeksi dimundurkan (retarded) 20° dari posisi saat <i>timing</i> injeksi 450 BTDC , menghasilkan konsumsi bahan bakar yang terendah, dimana menghasilkan penurunan rata-rata 19% , sedangkan saat perlakuan timing injeksi advanced 200, mengalami peningkatan konsumsi bahan bakar sebesar 2,4% dari kondisi standar pada 450 BTDC

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL