

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Komponen Mesin Diesel

2.1.1. Definisi Mesin Diesel

Menurut Tim Teknik Sistem Permesinan FTK ITS komponen mesin diesel terdiri dari Kepala silinder, Ruang bakar, Torak(*Piston*), Pena Torak(*crank pin*), Ring torak (*piston ring*), Batang torak (*connecting rod*), Poros engkol (*crank shaft*), Bantalan jurnal (*jurnal bearing*), Roda penerus (*fly wheel*), Klep (*valve*), Gigi timing (*timing gear*), Poros nok (*cam shaft*), Pengatur (*governor*).

1. Kepala silinder.

Kepala silinder dipasang pada permukaan blok silinder dan membentuk sebagian ruang bakar utama. Pada kepala silinder dipasang nozel untuk menginjeksi bahan bakar, manifold masuk untuk memasukkan udara yang diperlukan dalam pembakaran, manifold keluar untuk membuang gas pembakaran ke udara luar, sistem klep untuk mengatur pengisapan/pembuangan, system pemanas untuk memanasi udara dalam ruang bakar pada waktu motor masih dingin untuk menghidupkan motor.

2. Ruang bakar.

Dalam ruang bakar diinjeksi dari nozel dibakar oleh panas kompresi. Tipe ruang bakar pada motor diesel dibagi dalam beberapa tipe.

a. Tipe ruang bakar langsung.

Tipe ini adalah ruang tunggal, bahan bakar diinjeksi langsung ke dalam ruang bakar yang dibuat berbentuk cekung pada bagian kepala torak.

b. Tipe ruang bakar depan.

Pada tipe ini mempunyai ruang bakar utama dibuat pada bagian kepala torak dan ruang bantu yang disebut kamar depan ditempatkan pada kepala silinder.

c. Tipe ruang bakar kamar pusaran.

Pada kamar pusaran ini timbul pusaran udara yang sangat cepat pada waktu kompresi. Bahan bakar disemprotkan ke dalam kamar pusaran dan sebagian besar terbakar di dalamnya. Bahan bakar yang masih belum terbakar dibakar pada ruang bakar diantara kepala torak dan kepala silinder

3. Torak (*piston*).

Torak selalu bergerak bolak-balik di dalam silinder dan dihubungkan dengan batang torak dan pena torak. Torak memutar poros engkol melalui batang torak dan selalu bersinggungan dengan tekanan dan temperatur tinggi.

4. Pena torak (*crank pin*).

Pena torak berfungsi untuk menghubungkan torak dengan batang torak. Pena torak menerima beban yang besar yang bekerja diantara torak dan batang torak, sehingga untuk mengatasi beban ini bagian tengahnya dibuat lebih tebal.

5. Ring torak (*piston ring*).

Ring torak ada dua macam, yaitu ring kompresi dan ring oli. Ring kompresi untuk mencegah kebocoran kompresi dan gas pembakarannya, serta menyalurkan sebagian panas dari torak ke air pendingin melalui dinding silinder. Ring oli berfungsi untuk menyerut sisa oli yang telah melumasi pada dinding dalam silinder, serta memberi oli pelumas pada bagian ujung kecil batang torak.

6. Batang torak (*connecting rod*).

Batang torak berfungsi untuk menghubungkan torak dengan poros engkol dan mengubah gerakan bolak-balik menjadi gerakan berputar poros engkol.

7. Poros engkol (*crank shaft*).

Poros engkol berfungsi untuk mengubah gerak bolak-balik torak menjadi gerak putar melalui batang torak. Poros engkol terdiri dari pena engkol, jurnal engkol dan lengan engkol yang ditempa dari baja karbon atau baja khusus.

8. Bantalan jurnal (*jurnal bearing*).

Bantalan jurnal umumnya trimetal yang terdiri bagian atas dengan bahan kelmet metal dan bagian belakang dibuat dari bahan baja lunak. Pada bantalan jurnal dibuat lubang dan alur oli untuk saluran oli dari blok silinder.

9. Roda penerus (*fly wheel*).

Roda penerus berfungsi untuk meratakan putaran poros engkol yang berubah-ubah akibat pembakaran (kerja) pada tiap satu kali putaran poros

engkol pada motor dua tak atau pada tiap kali putaran poros engkol pada motor empat tak.

10. Klep (*valve*).

Klep berfungsi untuk memasukkan udara dan membuang gas hasil pembakaran dengan cara membuka dan menutup klep pada saat yang tepat.

11. Poros nok (*cam shaft*).

Poros nok mempunyai satu nok untuk isap dan satu nok untuk buang pada silinder. Bentuk nok dibuat seperti elips atau telur untuk meningkatkan efisiensi dan agar putaran motor tenang.

12. Gigi timing (*timing gear*).

Gigi timing berfungsi untuk melaksanakan saat yang tepat penginjeksian bahan bakar dan pembukaan serta penutupan klep.

13. Pengatur (*governor*).

Kegunaan pengatur (*governor*) adalah menjaga putaran mesin pada kecepatan yang diinginkan tanpa tergantung pada perubahan beban maksimum yang dapat dibawa oleh mesin.

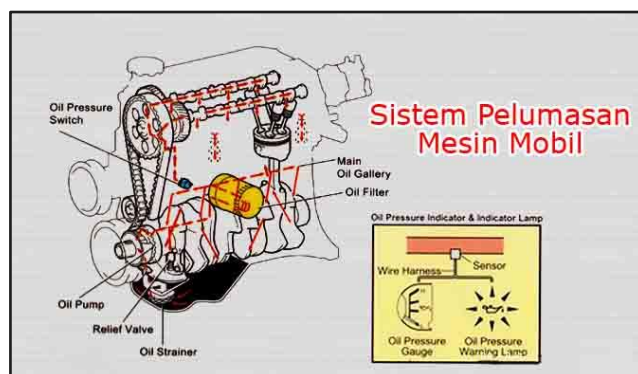
2.1.2. Peralatan Tambahan Mesin Diesel

2.1.1.1 Peralatan Minyak Pelumas

Dalam mesin diesel, tiap bantalan dilumasi dengan minyak pelumas. Hal ini disebut pelumasan luar. Pelumas dialirkan oleh pompa minyak pelumas (*lubricating oil pump*) ke tiap bagian mesin yang mengalami gesekan melalui pendingin minyak pelumas (*lubricating oil cooler*).Setelah melalui bagian-bagian

yang memerlukan pelumasan, minyak itu dikumpulkan dalam tangki endap kemudian kembali lagi diedarkan oleh pompa. Pada ukuran kecil, pompa minyak pelumas disambung pada mesin, sehingga bekerja secara otomatis, tetapi pada mesin besar dipakai pompa yang dijalankan motor. didalam suatu permainan dan mampu memberikan respon terhadap serangkaian pertanyaan yang diajukan.

Minyak menjadi kotor dalam pemakaian dan karena itu diberikan separator. Contoh peralatan minyak pelumas dapat dilihat pada gambar 1. Pelumasan permukaan dalam silinder liner disebut pelumasan dalam (*internal lubricating*). Dalam mesin besar, minyak dilururkan oleh alat pelumas ke permukaan dalam silinder liner sehingga terjadi pelumasan. Dalam mesin ukuran kecil, pelumasan terjadi oleh percikan minyak dalam karter (*crank case*) kemudian melekat pada silinder liner.



Gambar 2. : Peralatan Minyak Pelumas

Komponen komponen system pelumasan :

1. *Oil pressure switch*

Suatu komponen yang berfungsi sebagai *switch* yang mengaktifkan lampu peringatan bila tekanan oli tidak tercukupi pada saat mesin mobil dinyalakan.

2. *Oil Pump*

Suatu komponen yang berfungsi untuk menarik oli yang berada di Oil Pump dan memompa oli tersebut ke seluruh bagian mesin mobil.

3. *Relief valve*

Komponen ini bekerja untuk membebaskan tekanan pada saat Oil Pump mempunyai tekanan yang berlebihan.

4. *Oil strainer*

Komponen yang berupa saringan oli dan terpasang di saluran masuk oli untuk memisahkan partikel yang besar dari oli.

5. *Oil filter*

Komponen ini berfungsi sebagai penyaring kotoran yang tidak diinginkan dari oli mesin yang secara bertahap akan terkontaminasi dengan kotoran besi dan lainnya.

2.2 Sistem Pendukung keputusan

2.2.1. Definisi Sistem Pendukung keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* adalah sistem yang bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi, serta mengarahkan pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik dan berbasis fakta (*evidence*). Secara hierarkis, SPK biasanya dikembangkan untuk pengguna pada tingkatan manajemen menengah dan tertinggi. SPK yang baik harus mampu menggali informasi dari *database*, melakukan analisis, serta memberikan interpretasi dalam bentuk yang mudah dipahami dengan format yang mudah untuk digunakan (*user friendly*). (Purnomo. 2010)

2.2.2. Struktur Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (Inggris: *decision support systems* disingkat **DSS**) adalah bagian dari system informasi berbasis komputer (termasuk sistem berbasis pengetahuan (manajemen pengetahuan) yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan.

Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi-terstruktur yang spesifik.

Menurut Moore and Chang, SPK dapat digambarkan sebagai sistem yang berkemampuan mendukung analisis ad hoc data, dan pemodelan keputusan, berorientasi keputusan, orientasi perencanaan masa depan, dan digunakan pada saat-saat yang tidak biasa. (*Purnomo. 2010*)

Tahapan SPK:

- Definisi masalah
- Pengumpulan data atau elemen informasi yang relevan
- pengolahan data menjadi informasi baik dalam bentuk laporan grafik maupun tulisan
- menentukan alternatif-alternatif solusi (bisa dalam persentase)

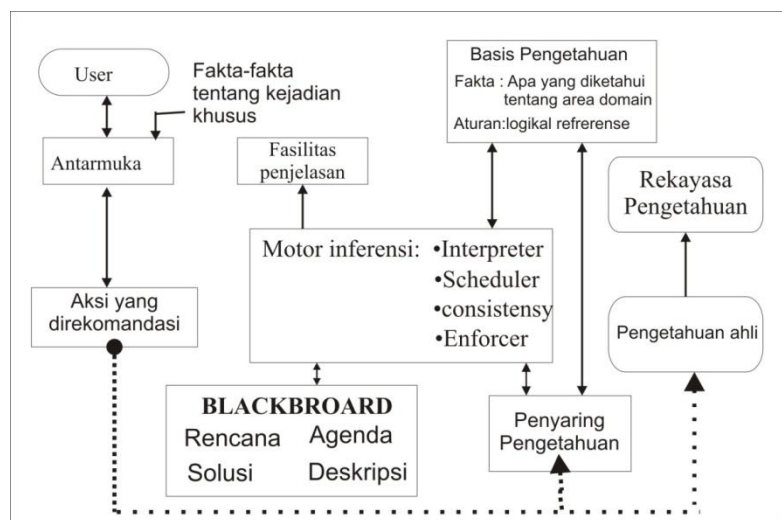
Tujuan dari SPK:

- Membantu menyelesaikan masalah semi-terstruktur
- Mendukung manajer dalam mengambil keputusan

- Meningkatkan efektifitas bukan efisiensi pengambilan keputusan

Dalam pemrosesannya, SPK dapat menggunakan bantuan dari sistem lain seperti Artificial Intelligence, Expert Systems, Fuzzy Logic, dll.

Berikut Struktur Sistem Pendukung Keputusan :



Gambar 3. : Struktur Sistem Pendukung Keputusan

Komponen yang ada pada sistem pendukung keputusan adalah Gambar 3 (Purnomo. 2010) :

1. Subsistem penambahan pengetahuan. Bagian ini digunakan untuk memasukkan pengetahuan, mengkonstruksi atau memperluas pengetahuan dalam basis pengetahuan. Pengetahuan itu bisa berasal dari: ahli, buku, basisdata, penelitian, dan gambar.
2. Basis pengetahuan. Berisi pengetahuan-pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami, memformulasikan dan menyelesaikan masalah.

3. Motor inferensi (*inference engine*). Program yang berisi metodologi yang digunakan untuk melakukan penalaran terhadap informasi-informasi dalam basis pengetahuan dan *blackboard*, serta digunakan untuk memformulasikan konklusi. Ada 3 elemen utama dalam motor inferensi, yaitu:
 - *Interpreter*: mengeksekusi item-item agenda yang terpilih dengan menggunakan aturan-aturan dalam basis pengetahuan yang sesuai.
 - *Scheduler*: akan mengontrol agenda.
 - *Consistency enforcer*: akan berusaha memelihara kekonsistenan dalam merepresentasikan solusi yang bersifat darurat.
4. *Blackboard*. Merupakan area dalam memori yang digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara. Ada 3 tipe keputusan yang dapat direkam, yaitu:
 - Rencana: bagaimana menghadapi masalah.
 - Agenda: aksi-aksi yang potensial yang sedang menunggu untuk dieksekusi.
 - Solusi: calon aksi yang akan dibangkitkan.
5. Antarmuka. Digunakan untuk media komunikasi antara user dan program.
6. Subsistem penjelasan. Digunakan untuk melacak respon dan memberikan penjelasan tentang kelakuan system pendukung keputusan secara interaktif melalui pertanyaan:

- Mengapa suatu pertanyaan ditanyakan oleh sistem pendukung keputusan?
 - Bagaimana konklusi dicapai?
 - Mengapa ada alternatif yang dibatalkan?
 - Rencana apa yang digunakan untuk mendapatkan solusi?
7. Sistem penyaring pengetahuan. Sistem ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem pendukung keputusan itu sendiri untuk melihat apakah pengetahuan-pengetahuan yang ada masih cocok untuk digunakan dimasa mendatang.

2.2.3. Keuntungan Sistem Pendukung Keputusan

Beberapa keuntungan penggunaan sistem pendukung keputusan antara lain adalah sebagai berikut (*Purnomo. 2010*), yaitu:

1. Mampu mendukung pencarian solusi dari berbagai permasalahan yang kompleks.
2. Dapat merespon dengan cepat pada situasi yang tidak diharapkan dalam kondisi yang berubah-ubah.
3. Mampu untuk menerapkan berbagai strategi yang berbeda pada konfigurasi berbeda secara cepat dan tepat.
4. Pandangan dan pembelajaran baru.
5. Sebagai fasilitator dalam komunikasi.
6. Meningkatkan kontrol manajemen dan kinerja.
7. Menghemat biaya dan sumber daya manusia.
8. Menghemat waktu karena keputusan dapat diambil dengan cepat.

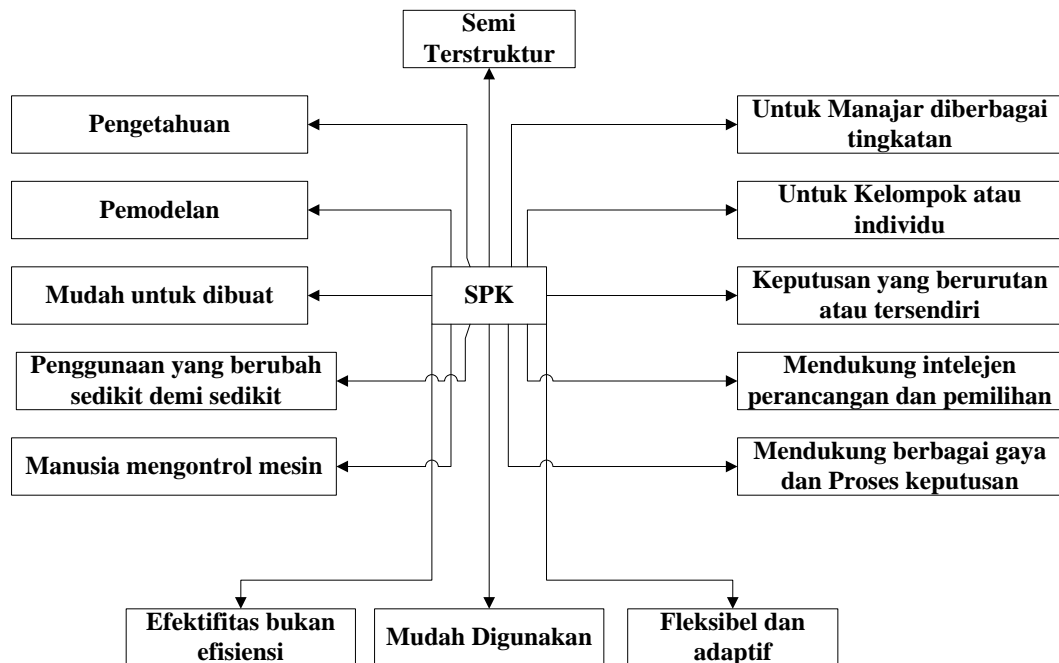
2.2.4. Kelemahan Sistem Pendukung Keputusan

Walaupun dirancang dengan sangat teliti dan mempertimbangkan seluruh faktor yang ada, menurut (Purnomo. 2010) SPK mempunyai kelemahan atau keterbatasan, diantaranya yaitu:

1. Ada beberapa kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodelkan, sehingga model yang ada dalam sistem tidak semuanya mencerminkan persoalan sebenarnya.
2. Sistem pendukung keputusan terbatas untuk memberikan alternatif dari pengetahuan yang diberikan kepadanya (pengetahuan dasar serta model dasar) pada waktu perancangan program tersebut.
3. Proses-proses yang dapat dilakukan oleh SPK biasanya tergantung juga pada kemampuan perangkat lunak yang digunakan.
4. Harus selalu diadakan perubahan secara kontinyu untuk menyesuaikan dengan keadaan lingkungan yang terus berubah agar sistem tersebut *up to date*.
5. Bagaimanapun juga harus diingat bahwa SPK dirancang untuk membantu/mendukung pengambilan keputusan dengan mengolah informasi dan data yang diperlukan, dan bukan untuk mengambil alih pengambilan keputusan.

2.2.5. Ciri ciri sistem pendukung keputusan

Ciri dan kemampuan sistem pendukung keputusan



Gambar 4. Ciri dan kemampuan Sistem pendukung keputusan

Berikut merupakan kandungan pengertiannya (Anonimous. 2009) :

- a. SPK memberi pendukung informasi kepada pengambilan keputusan.
- b. Dukungan SPK diberikan untuk berbagai tingkatan manajemen.
- c. Dukungan selain memberikan kepada individu juga juga kepada kelompok.
- d. SPK mendukung keputusan yang independen.
- e. SPK memberikan dukungan terhadap semua tingkatan.
- f. SPK selalu menyesuaikan diri terhadap keadaan.
- g. SPK harus mudah untuk dioperasikan.
- h. Tujuan SPK meningkatkan efesien pengambilan keputusan.
- i. Pengambilan keputusan memiliki kendali yang lengkap untuk semua tingkat proses pengambilan keputusan.
- j. SPK menarik minat belajar.

- k. SPK relatif harus mudah untuk di buat.
- l. SPK biasanya menggunakan model.
- m. SPK tingkat lanjut menampung komponen *knowledge* (pengetahuan).

2.3. K-Nearest Neighbour (K-NN)

2.3.1. Definisi K-Nearest Neighbour (K-NN)

K-Nearest Neighbour (*k*-NN) merupakan sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek baru berdasarkan (*k*) tetangga terdekatnya (Moradian, Baraani, 2009). *k*-NN termasuk algoritma *supervised learning*, dimana hasil dari *query instance* yang baru, diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada *k*-NN. Kelas yang paling banyak muncul yang akan menjadi kelas hasil klasifikasi.

Kelebihan *k*-NN :

- Lebih efektif di data training yang besar.
- Dapat menghasilkan data yang lebih akurat.

Kekurangan *k*-NN :

- Perlu ditentukan nilai *k* yang paling optimal yang menyatakan jumlah tetangga terdekat.
- Biaya komputasi cukup tinggi karena perhitungan jarak harus dilakukan pada setiap *query instance* bersama-sama dengan seluruh instan dari training sampel.

2.3.2. Prinsip Kerja *K-Nearest Neighbour* (K-NN)

Prinsip kerja *k-Nearest Neighbour* (*k*-NN) adalah mencari jarak terdekat antara data yang akan dievaluasi dengan *k* tetangga (*Neighbour*) terdekatnya dalam data pelatihan. Berikut urutan proses kerja *k*-NN :

1. Menentukan parameter k (jumlah tetangga paling dekat). Parameter kepada testing ditentukan berdasarkan nilai k optimum pada saat training. Nilai k optimum diperoleh dengan mencoba-coba.
2. Menghitung kuadrat jarak *euclidean* (*euclidean distance*) masing-masing obyek terhadap data sampel yang diberikan.

$$d_i = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_{2i} - x_{1i})^2}$$

Keterangan:

x_1 = Sampel Data

x_2 = Data Uji / Testing

i = Variabel Data

d = Jarak

p = Dimensi Data

3. Mengurutkan objek-objek tersebut ke dalam kelompok yang mempunyai jarak *euclidean* terkecil
4. Mengumpulkan kategori y (klasifikasi *nearest neighbor*)

Dengan menggunakan kategori mayoritas, maka dapat diprediksikan nilai *query instance* yang telah dihitung

2.4.Mesin Diesel (*diesel engine*)

Mesin diesel adalah jenis khusus dari motor bakar dalam, sesuai dengan namanya motor bakar dalam adalah mesin panas yang didalamnya energi kimia dari pembakaran dilepaskan di dalam silinder mesin. Karakteristik mesin diesel yang membedakan dengan motor bakar lainnya adalah metode penyalaan bahan bakar. Di dalam mesin diesel bahan bakar diinjeksikan ke dalam silinder, yang berisi udara bertekanan tinggi. Selama kompresi udara dalam silinder mesin, suhu udara meningkat, sehingga ketika bahan bakar dalam bentuk kabut halus bersinggungan dengan udara panas ini akan menyala dan tidak dibutuhkan alat penyalaan lain dari luar. Dengan sedikit bahan bakar untuk setiap penyediaan daya yang sama serta penggunaan bahan bakar yang lebih murah daripada bensin.

Mesin diesel dapat dibagi menjadi beberapa kelompok yang dibedakan menjadi.

1. Daur operasi

Mesin diesel dapat dibagi menjadi dua operasi pada daur operasi tekanan konstan dan yang beroperasi pada daur kombinasi.

2. Metode pengisian

Mesin diesel dapat dibagi menjadi empat langkah dan dua langkah.

2.5. PHP

PHP adalah bahasa skrip yang dapat ditanamkan atau disisipkan ke dalam HTML. PHP banyak dipakai untuk memprogram situs web dinamis. PHP dapat digunakan untuk membangun sebuah CMS. Pada awalnya PHP merupakan kependekan dari *Personal Home Page* (Situs personal). PHP pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995. Pada waktu itu PHP masih bernama *Form Interpreted* (FI), yang wujudnya berupa sekumpulan skrip yang digunakan untuk mengolah data formulir dari web (Aditya, 2011).

Kelebihan bahasa pemrograman PHP :

1. Web server yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana-mana dari mulai Apache, IIS, Lighttpd, hingga Xitami dengan konfigurasi yang relatif mudah.
2. Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis-milis dan developer yang siap membantu dalam pengembangan.
3. Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa scripting yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak.
4. PHP adalah bahasa open source yang dapat digunakan di berbagai sistem operasi (Linux, Unix, Macintosh, Windows) dan dapat dijalankan secara runtime melalui console serta juga dapat menjalankan perintah-perintah sistem.

2.6. MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS (*Database Management System*) yang *multi-thread* dan *multi-user* dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual di bawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL (Aditya, 2011).

MySQL memiliki beberapa kelebihan antara lain :

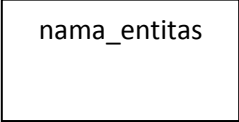
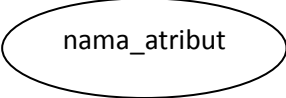
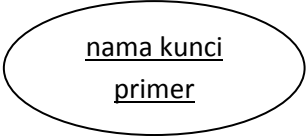
- Portabilitas. MySQL dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac Os X Server, Solaris, Amiga, dan masih banyak lagi.
- Perangkat lunak sumber terbuka. MySQL didistribusikan sebagai perangkat lunak sumber terbuka, dibawah lisensi GPL sehingga dapat digunakan secara gratis.
- *Multi-user*. MySQL dapat digunakan oleh beberapa pengguna dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
- *Performance tuning*. MySQL memiliki kecepatan yang menakjubkan dalam menangani query sederhana, dengan kata lain dapat memproses lebih banyak SQL per satuan waktu.
- Keamanan. MySQL memiliki beberapa lapisan keamanan seperti level subnetmask, nama host, dan izin akses user dengan sistem perizinan yang mendetail serta sandi terenkripsi.

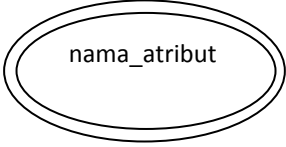
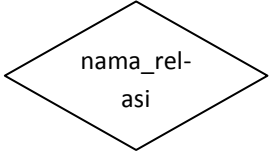
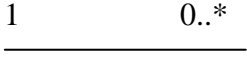
- Skalabilitas dan Pembatasan. MySQL mampu menangani basis data dalam skala besar, dengan jumlah rekaman (*records*) lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 milyar baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.

2.7. Entity Relationship Diagram (ERD)

Pemodelan awal basis data yang paling banyak digunakan adalah menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD). ERD dikembangkan berdasarkan teori himpunan dalam bidang matematika. ERD digunakan untuk pemodelan basis data relasional. Sehingga jika penyimpanan basis data menggunakan OODBMS maka perancangan basis data tidak perlu menggunakan ERD (*Rosa, 2011*). Berikut ini adalah simbol-simbol yang digunakan pada ERD (*Rosa, 2011*):

Tabel 1. Entity Relationship Diagram (ERD)

Simbol	Deskripsi
Entitas / entity 	Entitas merupakan data inti yang akan disimpan; bakal tabel pada basis data.
Atribut 	Field atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas.
Atribut kunci primer 	Field atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas dan digunakan sebagai kunci akses record yang diinginkan; biasanya berupa id.

Simbol	Deskripsi
Atribut multivalai/multivalue 	Field atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas yang dapat memiliki nilai lebih dari satu.
Relasi 	Relasi yang menghubungkan antar entitas; biasanya diawali dengan kata kerja.
Asosiasi / association 	Penghubung antara relasi dan entitas dimana di kedua ujungnya memiliki multiplicity kemungkinan jumlah pemakaian.

2.8. Diagram Alir Data (DAD)

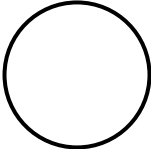

Diagram Alir Data (DAD) atau *Data Flow Diagram* (DFD) adalah representasi grafik yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi informasi yang diaplikasikan sebagai data yang mengalir dari masukan (*input*) dan keluaran (*output*) (Rosa, 2011).



DAD dapat digunakan untuk mempresentasikan sebuah sistem atau perangkat lunak pada beberapa level abstraksi. DAD dapat dibagi menjadi beberapa level yang lebih detail untuk mempresentasikan aliran informasi atau fungsi yang lebih detail. DAD menyediakan mekanisme untuk pemodelan fungsional ataupun pemodelan aliran informasi. Oleh karena itu, DAD lebih sesuai digunakan untuk memodelkan fungsi-fungsi perangkat

lunak yang akan diimplementasikan menggunakan pemrograman terstruktur karena pemrograman terstruktur membagi-bagi bagiannya dengan fungsi-fungsi dan prosedur-prosedur.

Notasi-notasi pada DAD (Edward Yourdon dan Tom DeMarco) adalah sebagai berikut (Rosa, 2011) :

Tabel 2. Diagram Alir Data (DAD)

Notasi	Keterangan
	<p>Proses atau fungsi/prosedur; pada pemodelan perangkat lunak yang akan diimplementasikan dengan pemrograman terstruktur, maka pemodelan notasi inilah yang harusnya menjadi fungsi atau prosedur didalam kode program.</p> <p>Catatan: nama yang diberikan pada sebuah proses biasanya berupa kata kerja.</p>
	<p>File atau basis data atau penyimpanan (storage); pada pemodelan perangkat lunak yang akan diimplementasikan dengan pemrograman terstruktur, maka pemodelan notasi inilah yang harusnya dibuat menjadi tabel-tabel basis data yang dibutuhkan, tabel-tabel ini juga harus sesuai dengan perancangan tabel-tabel pada basis data (Entity Relationship Diagram (ERD), Conceptual Data Model (CDM), Physical Data Model (PDM)).</p> <p>Catatan: nama yang diberikan pada sebuah penyimpanan biasanya kata benda.</p>

Notasi	Keterangan
	<p>Entitas luar (<i>external entity</i>) atau masukan (<i>input</i>) atau keluaran (<i>output</i>) atau orang yang memakai/berinteraksi dengan perangkat lunak yang dimodelkan atau sistem lain yang terkait dengan aliran data dari sistem yang dimodelkan.</p> <p>Catatan: nama yang digunakan pada masukan (<i>input</i>) atau keluaran (<i>output</i>) biasanya berupa kata benda.</p>
	<p>Aliran data; merupakan data yang dikirim antar proses, dari penyimpanan ke proses, atau dari proses ke masukan (<i>input</i>) atau keluaran (<i>output</i>).</p> <p>Catatan: nama yang digunakan pada aliran data biasanya berupa kata benda, dapat diawali dengan kata data misalnya “data siswa” atau tanpa kata data misalnya “siswa”.</p>

Berikut ini adalah tahapan-tahapan perancangan dengan menggunakan DAD (Rosa, 2011):

1. Membuat DAD level 0 atau sering disebut juga *Context Diagram*. DAD level 0 menggambarkan sistem yang akan dibuat sebagai suatu entitas tunggal yang berinteraksi dengan orang maupun sistem lain. DAD level 0 digunakan untuk

menggambarkan interaksi antara sistem yang akan dikembangkan dengan entitas luar.

2. Membuat DAD Level 1

DAD level 1 digunakan untuk menggambarkan modul-modul yang ada dalam sistem yang akan dikembangkan. DAD level 1 merupakan hasil *breakdown* DAD level 0 yang sebelumnya sudah dibuat.

3. Membuat DAD Level 2

Modul-modul pada DAD level 1 dapat di-*breakdown* menjadi DAD level 2. Modul mana saja yang harus di-*breakdown* lebih detail tergantung pada tingkat kedetailan modul tersebut. Apabila modul tersebut sudah cukup detail dan rinci maka modul tersebut sudah tidak perlu untuk di-*breakdown* lagi. Untuk sebuah sistem, jumlah DAD level 2 sama dengan jumlah modul pada DAD level 1 yang di-*breakdown*.

4. Membuat DAD Level 3 dan seterusnya

DAD level 3, 4, 5, dan seterusnya merupakan *breakdown* dari modul pada DAD level di-atasnya. *Breakdown* pada level 3, 4, 5, dan seterusnya aturannya sama persis dengan DAD level 1 atau level 2.

Pada satu diagram DAD sebaiknya jumlah modul tidak boleh lebih dari 20 buah. Jika lebih dari 20 buah modul, diagram akan terlihat rumit dan susah untuk dibaca sehingga menyebabkan sistem yang akan dikembangkan juga menjadi rumit.