

BAB II

LANDASAN TEORI

II.1. Pendahuluan

Bab ini akan memberikan landasan teori yang akan digunakan sebagai acuan dalam analisis perangkat lunak "Pengembangan Aplikasi Simulasi Mesin Mobil berbasis Multimedia". Landasan teori yang terdapat dalam bab ini terkait erat dengan implementasi perangkat lunak, yang meliputi simulasi, mesin, .NET, dan multimedia.

II.2. Tinjauan Pustaka

Penulis menelaah beberapa tugas akhir maupun makalah yang pernah dibuat sebelumnya.

Kristanto (2006) membuat sistem informasi dengan ASP.NET untuk aplikasi *career center* berbasis web yang membantu dalam pencarian pekerjaan maupun pencarian pekerja secara online.

Nurdini (2007) membuat aplikasi simulasi pembuatan perusahaan roti berbasis web yang membantu pengguna mendapatkan gambaran terlebih dahulu mengenai alat, bahan, dan kemasan yang dapat dibeli, hasil produksi, jumlah karyawan yang dibutuhkan, serta analisis biaya sederhana berdasarkan jenis roti dan modal yang diinputkan pengguna. Hasil yang dicapai adalah informasi mengenai simulasi pembuatan perusahaan roti dan informasi mengenai hal-hal yang berhubungan dengan roti dengan mudah dan cepat.

Saputro (2009) membuat aplikasi simulasi biaya reparasi sepeda motor yang membantu pengguna ingin mengetahui informasi tentang biaya reparasi sepeda

motor. Hasil yang dicapai adalah informasi kepada konsumen dalam mengetahui beberapa macam *spare part* beserta harga-harga dari beberapa *spare part* yang akan dilakukan penggantian.

Sutherland (2006) membangun aplikasi untuk mendukung pembelajaran interaktif dengan menggunakan model 2 dimensi dari model kendaraan 3 dimensi. Aplikasi ini dibuat untuk anak-anak sehingga penggunaan komponen-komponen kendaraan roda 4 hanya sederhana agar anak-anak mengerti. Metodologi aplikasi ini menggunakan efek 3 dimensi dan sedikit contoh yang spesifik seperti untuk cara bergerak sebuah mobil.

Simulasi komputer merupakan sebuah bagian dari teknologi yang berkembang pesat saat ini. Adapun simulasi yang melibatkan studi bidang informatika adalah pemodelan dan simulasi, grafik komputer, rekayasa perangkat lunak, teori sistem, dan masih banyak lagi yang lainnya.

Sistem yang dikembangkan oleh Sridadi (2005) merupakan salah satu contoh simulasi komputer waktu nyata (*real-time*). Peralatan simulator secara umum terdiri dari bagian-bagian seperti: sistem komputer (*computer system*), sistem gambar (*visual system*), sistem penampil (*display system*), sistem gerak (*motion system*), sistem suara (*sound system*), sistem instruktur (*instructor operation station*), maupun sistem antarmuka (*interface system*).

Sebuah aplikasi akan mudah untuk dipahami dan dimengerti dengan menggunakan simulasi, karena dengan adanya simulasi ini akan lebih mudah bagaimana sebuah proses terjadi. Apalagi aplikasi simulasi tersebut

lebih menarik apabila ditambahkan suatu visualisasi 3 dimensi.

Dalam hal memodelkan sebuah karakter mesin, pastilah karakter tersebut memiliki suatu gerak. Setiap karakter yang bergerak tentunya memiliki animasi gerak yang menerapkan algoritma tertentu untuk menentukan jenis pergerakan dari karakter tersebut.

Mesin merupakan sebuah objek yang seringkali dimodelkan dan disimulasikan. Penggambaran mesin ini sesuai dengan ciri, tampilan, dan karakteristik mesin sungguhan.

II.3. Simulasi

II.3.1. Definisi Simulasi

Simulasi adalah suatu kegiatan untuk melakukan proses berdasarkan data yang menjadi masukan guna mendapatkan hasil keluaran (<http://digilib.petra.ac.id/>).

Keseluruhan proses dari suatu sistem simulasi dilakukan secara otomatis. Hanya saja saat pemasukan data awal harus dilakukan secara manual. Selanjutnya dengan menggunakan bahasa pemrograman akan dilakukan serangkaian proses yang diperlukan untuk melakukan simulasi dan memberikan hasil tampilan keluaran (*output*).

II.3.2. Keuntungan Simulasi

Simulasi memiliki beberapa keuntungan (<http://digilib.petra.ac.id/>), yaitu:

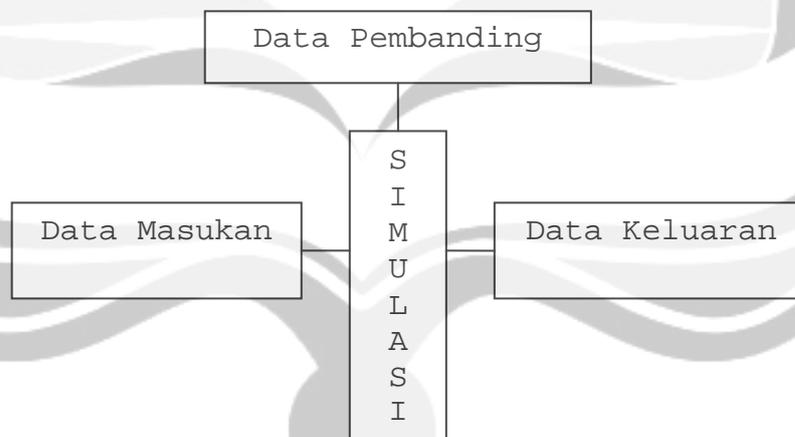
1. Dalam simulasi tidak diperlukan percobaan tetapi sudah dapat memperkirakan bagaimana hasil yang

akan didapatkan berdasarkan faktor perbandingan yang merupakan hasil-hasil percobaan yang pernah dilakukan sebelumnya.

2. Simulasi juga mampu meningkatkan kualitas kerja karena mampu menampung banyak informasi dan pengetahuan yang lebih banyak serta lebih konsisten apabila dibandingkan dengan kemampuan manusia.
3. Simulasi dapat bekerja secara tepat dan profesional.

II.3.3. Komponen dari Simulasi

Pada simulasi terdapat 3 komponen utama yang mendukung terbentuknya simulasi, yaitu : data masukan, data perbandingan, dan data keluaran.



Gambar 2.1. Skema Simulasi

(sumber: <http://digilib.petra.ac.id/>)

Data masukan dimaksudkan untuk memberikan masukan kepada program komputer berupa variabel-variabel untuk menjalankan simulasi. Data perbandingan adalah pemasukan data-data percobaan yang pernah

dilakukan yang kemudian disimpan dalam basis data oleh program dan akan di-load pada waktu program akan melakukan simulasi. Selanjutnya program akan mengarahkan simulasi untuk memperkirakan apakah data masukan sama dengan data yang ada di data perbandingan, jika sama akan diarahkan untuk me-load data-data variabel hasil percobaan untuk ditampilkan pada hasil keluaran (*output*) sebagai perbandingan.

II.4. Multimedia

Penggunaan komputer untuk menampilkan dan mengkombinasikan teks, grafik, audio, video, dan animasi dengan menggunakan *links* dan *tools* yang memungkinkan pemakai untuk melakukan navigasi, interaksi, dan komunikasi sangat diperlukan pada jaman sekarang ini. Hampir semua bidang kehidupan memanfaatkan teknologi multimedia ini sebagai media untuk menyampaikan informasi.

II.4.1. Definisi Multimedia

Definisi multimedia dari bahasa Latin yaitu *Multi* yang berarti banyak atau bermacam-macam dan *Medium* yang berarti sesuatu yang dipakai untuk menyampaikan atau membawa sesuatu. Multimedia juga dapat diartikan sebagai penggunaan media yang berbeda untuk menggabungkan dan menyampaikan informasi. Media ini dapat berupa audio (suara, musik), animasi, video, teks, grafik, dan gambar.

II.4.3. Pemanfaatan Multimedia

Multimedia merupakan pemacu pemakai untuk memperoleh sesuatu yang lebih. Multimedia juga sangat efektif dalam penyampaian informasi karena menurut *Computer Technology Research (CTR)*, orang mampu mengingat 20% dari yang dilihat, 30% dari yang didengar, dan orang dapat mengingat 50% dari apa yang dilihat, didengar, dan dilakukan.

Multimedia juga bermanfaat untuk:

1. Pendidikan sebagai tutorial atau ensiklopedia.
2. Informasi, misalnya pariwisata, museum, galeri seni
3. Hiburan dalam bentuk games, seni, pertunjukan
4. Bidang kedokteran, contohnya x-ray scanner.
5. Bidang periklanan, contohnya pada iklan televisi.

II.4.4. Keunggulan Multimedia

Multimedia memiliki keunggulan, yaitu (wikipedia.org):

1. Dapat menarik perhatian, karena manusia memiliki keterbatasan daya ingat.
2. Sebagai media alternative dalam penyampaian pesan karena diperkuat dengan teks, suara, gambar, video, dan animasi.
3. Mampu meningkatkan kualitas penyampaian informasi.
4. Interaktif.

II.4.5. Kelemahan Multimedia

Multimedia juga memiliki kelemahan, yaitu (wikipedia.org):

1. Design multimedia yang buruk dapat menyebabkan kebingungan dan kebosanan karena pesan tidak tersampaikan dengan baik.
2. Multimedia juga dapat menjadi kendala bagi orang dengan kemampuan terbatas.
3. Adanya tuntutan terhadap spesifikasi komputer yang memadai.

II.5. Basis Data

Saat ini peranan basis data sangat penting didalam pengembangan suatu sistem informasi. Pemrosesan basis data menjadi perangkat andal yang sangat diperlukan oleh berbagai instansi atau perusahaan. Basis data akan mempercepat proses perolehan informasi, dan juga dapat meningkatkan pelayanan dari badan yang terkait.

Data merupakan fakta mengenai objek, orang dan lain-lain. Data dinyatakan dengan nilai tertentu, berbentuk angka, maupun simbol-simbol.

Basis data adalah suatu kumpulan data terhubung yang disimpan secara bersama-sama pada suatu media, tanpa mengatap satu sama lain atau tidak perlu suatu kerangkapan data dengan cara-cara tertentu sehingga mudah untuk digunakan atau ditampilkan kembali; dapat digunakan oleh satu atau lebih program aplikasi secara optimal; data disimpan tanpa mengalami ketergantungan pada program yang akan menggunakannya; data disimpan sedemikian rupa sehingga penambahan, pengambilan dan

modifikasi data dapat dilakukan dengan mudah dan terkontrol.

Secara tradisional, data diorganisasikan kedalam suatu hirarki yang terdiri atas:

1. Elemen Data

Elemen data adalah satuan terkecil yang tidak dapat dipecahkan lagi sebagai unit lain yang bermakna.

2. Rekaman

Rekaman adalah gabungan sejumlah elemen data yang saling terkait.

3. Berkas (File)

Himpunan seluruh rekaman yang bertipe sama membentuk sebuah berkas.

Perkembangan teknologi basis data sendiri tidak terlepas dari perkembangan perangkat keras dan perangkat lunak komputer. Perkembangan teknologi jaringan komputer dan komunikasi data adalah salah satu penyumbang kemajuan penerapan basis data, yang kemudian melahirkan sistem basis data yang terdistribusi.

II.6. Teknologi .NET

Microsoft .NET ialah sebuah platform untuk membangun, menjalankan dan meningkatkan generasi lanjut dari aplikasi terdistribusi. Microsoft .NET memperluas *client*, *server* dan *service-service* yang terdiri atas:

1. Sebuah model pemrograman yang memungkinkan developer membangun XML *Web services* dan aplikasi.

2. Sekumpulan XML *Web services* seperti Microsoft .NET My Services, yang membantu *developer* menghasilkan aplikasi yang simple dan terpadu.
3. Sekumpulan server, termasuk Windows 2000, SQL Server, dan BizTalk Server, yang memadukan, menjalankan dan mengoperasikan serta menangani XML *Web Services* dan aplikasi.
4. Tool seperti Visual Studio.NET untuk membangun XML *Web Service* dan aplikasi untuk window dan web.
5. Piranti lunak klien, seperti Windows XP dan Windows CE.

II.6.1 .NET Framework

Microsoft .NET ialah model pemrograman dari platform .NET untuk membangun, menyebarkan dan menjalankan XML *Web Service* dan aplikasi. .NET Framework menyediakan lingkungan berbasis standar produksi yang tinggi untuk memadukan investasi yang ada dengan aplikasi dan service generasi yang akan datang. .NET Framework terdiri atas dua bagian utama, yaitu CLR dan gabungan kelas library termasuk ASP.NET untuk aplikasi web dan XML *Web Services*, Windows forms untuk aplikasi klien dan ADO.NET.

Visual Studio.NET dibangun menggunakan fondasi .NET Framework. .NET Framework menyediakan lingkungan yang cerdas, mudah dikembangkan untuk membangun, menyebarkan dan menjalankan XML *Web Services* yang terdistribusi serta aplikasi. Dalam istilah yang mudah, .NET memisahkan *platform* Sistem Operasi menjadi dua

layer, yaitu sebuah layer pemrograman dan layer eksekusi.

II.6.2. Visual C#.NET 2005

Visual C#.NET adalah bahasa yang teratur, artinya runtime mengatur eksekusi kode visual C#.NET. Jadi secara eksplisit tidak perlu menghancurkan referensi obyek yang ditelah dibuat karena kolektor sampah .NET akan secara otomatis memulihkan memori yang dipakai oleh komponen tersebut, begitu tidak ada client yang memakainya. Versi terakhir dari Visual C# ini memperoleh kehebatan peranti lunak untuk pengembangan aplikasi. Selain itu, lebih kuat produktif dan stabil.

Visual C#.NET menjadi pilar dalam .NET Framework, dan merupakan langkah berikut dari hasil penggabungan keunggulan-keunggulan bahasa Visual C++ dan Java. Visual C# .NET merupakan bahasa pemrograman high-level untuk .NET Framework, dan menyediakan pintu masuk bagi banyak kalangan *developer* untuk platform Microsoft .NET.

Beberapa keunggulan C#.NET 2005 diantaranya :

1. C#.NET dapat mengatasi masalah yang sulit sekitar pengembangan aplikasi berbasis Windows dan menghilangkan penggunaan "DLL Hell" serta registrasi Component Object Model (COM). Penyebaran XCOPY memungkinkan developer menginstal sebuah aplikasi berbasis windows secara mudah dengan mengkopi *file* ke sebuah *directory*.
2. C#.NET juga memiliki fasilitas penanganan bug yang sangat hebat dan *real time background*

compiler, sehingga dapat mengetahui kesalahan kode yang terjadi secara up-to-date. Windows form designer memungkinkan developer memperoleh aplikasi desktop dalam waktu yang singkat dan fasilitas penyusunan kode otomatis sehingga kode terlihat lebih rapi.

3. C#.NET mendukung penuh OOP. Sehingga dapat membuat kode class yang menggunakan konstruksi berbasis objek yang bersifat reusable dan memiliki fitur bahasa pemrograman berorientasi objek secara penuh yaitu *inheritance*, *encapsulation*, dan *polymorphism*.

II.7. Analisis Perhitungan

Gear ratio atau perbandingan gigi adalah hubungan antara jumlah gigi pada dua roda gigi yang saling bertautan atau terhubung dengan rantai rol (wikipedia.com).

Saat membaca brosur mobil baru biasanya tertera spesifikasi Rasio gear, misalnya seperti contoh di bawah ini :

Primary reduction ratio : 3,087

Gear rasio :

1st 2,600

2nd 1,789

3rd 1,409

4th 1,160

5th 1,000

Final reduction ratio 3,214

Spesifikasi ban belakang 130/70R17

Dari data-data diatas dapat diketahui kecepatan dan kecepatan maksimum kendaraan secara teoritis. Misalnya ingin mengetahui informasi kecepatan saat RPM 5000.

Untuk menghitung kelajuan mobil, dihitung terlebih dahulu radius (jari-jari) ban belakang 130/70R17. Lebar tapak ban 130 mm dan tinggi ban $70\% * 130$ yaitu 91 mm atau 3,6 inci. Radius keseluruhan mobil adalah setengah dari diameter velg + tinggi ban di velg yaitu $8,5 + 3,6$ inci atau 12,1 inci.

Rumus untuk menghitung kecepatan mobil adalah :

$$\text{Kelajuan (km/jam)} = (\text{Engine RPM} * \text{Radius}) / (\text{Final Gear Ratio} * 168)$$

Hasil dari kelajuan adalah dengan satuan kilometer per jam dengan koefisien rasio gear adalah 168. Untuk kasus diatas tadi, kecepatan maksimal yang diperoleh pada 5000 RPM pada gigi ke 4 adalah :

$$\begin{aligned} \text{Final Gear Ratio} &= \text{Primary reduction ratio} * \text{rasio gear} \\ &4^{\text{th}} * \text{Final reduction ratio} \\ &= 3,087 * 1,160 * 3,214 \\ &= 11,51 \end{aligned}$$

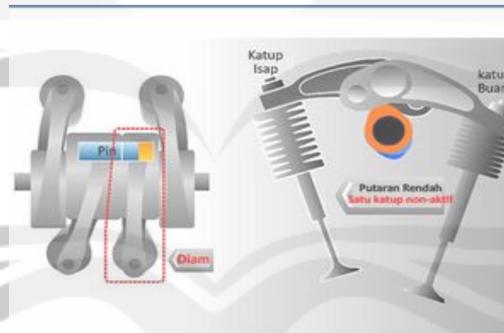
$$\begin{aligned} \text{Kelajuan} &= (5000 * 12,1) / (11,51 * 168) \\ &= 60500 / 1,934 \\ &= 31,2 \text{ MPH} \\ &= 49,92 \text{ Km/Jam} \end{aligned}$$

Dengan cara diatas dapat diketahui kecepatan maksimal pada setiap gear nya. Kasus diatas diketahui pada 5000 RPM dan gear ke 4 kecepatan maksimal yang didapatkan adalah 49,92 Km/Jam.

II.8. Jenis-Jenis Mesin Mobil

II.8.1. VTEC (*Variable Valve Timing and Lift Electronic Control*)

Teknologi mesin dari Honda ini diperkenalkan pertama kali pada tahun 1989. Pada mesin ini dihasilkan tenaga maksimal dan hemat bahan bakar. Komponen yang sangat menentukan karakteristik mesin adalah katup. Pada mesin 4-tak (langkah) dengan piston bergerak bolak-balik. Rangkaian kerja dari keempat langkah itu adalah isap, kompresi, usaha, dan buang. Untuk mengatur siklus itu, mesin harus dilengkapi dengan komponen yang disebut katup atau klep. Pada setiap silinder digunakan dua klep dengan tugas berbeda, yaitu klep isap dan buang.



Gambar 1. Mesin VTEC

(gambar dari : www.kompas.com/data/photo/2008/09/22/005456p.jpg)

Klep isap bertugas untuk mengatur masuknya campuran udara dan bahan bakar ke dalam silinder atau ruang bakar. Sedangkan klep buang bertugas untuk mengatur aliran sisa pembakaran keluar dari mesin atau ke knalpot. Cara klep mengatur aliran tersebut adalah dengan bergerak atau naik dari dudukannya.

Saat naik atau terangkat, terbentuk celah yang digunakan campuran udara dan bahan bakar masuk ke dalam silinder atau ruang bakar. Campuran tersebut masuk karena diisap oleh komponen bernama piston. Sedangkan untuk katup buang, celah tersebut digunakan oleh gas buang ke luar dari silinder atau menuju ke ruang bebas karena didorong oleh piston.

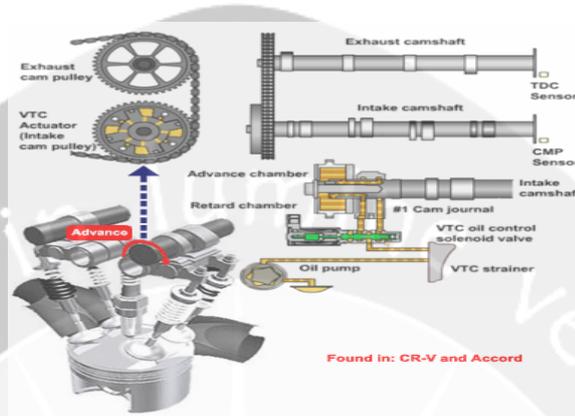
Waktu buka katup harus diatur sesuai dengan kondisi kerja mesin. Pastinya, katup isap mulai membuka saat mesin akan melakukan langkah isap. Begitu juga dengan langkah buang. Katup akan menutup menjelang akhir dari masing-masing langkah kerja. Lama katup membuka dan ketinggian terangkat dariudukannya, sangat menentukan efisiensi dan performa mesin.

II.8.2. i-DSI (*intelligent Dual and Sequential Ignition*)

Mesin i-DSI sebagai teknologi pintar yang dirancang dengan 2 buah busi pada tiap silinder di dalam ruang pembakaran dan pengontrolan waktu pembakaran secara cerdas, dapat mencapai *ultra-high fuel economy* dengan pemakaian bahan bakar dan ekonomis, sekaligus menghasilkan torsi maksimal pada putaran RPM rendah sampai menengah sesuai dengan kecepatan pengguna sehari-hari. Mesin i-DSI melakukan pembakaran yang lebih efisien, sehingga menghasilkan tenaga mobil yang lebih responsif, pemakaian bahan bakar yang paling hemat dikelasnya dan emisi gas buang yang lebih besar.

Mesin i-DSI mempunyai ruang pembakaran yang *compact* dan 2 busi pada tiap silinder. Sistem *dual* dan *sequential ignition* mengatur waktu urutan pengapian

dari kedua busi yaitu pada langkah hisap dan langkah buang berdasarkan kecepatan dan beban kerja mesin.



Gambar 2. Mesin i-DSI

(gambar dari : www.hondaphil.com/images/i-dsi.gif)

Pengaturan ini memudahkan pembakaran yang lebih cepat dan menyeluruh. Sistem tersebut akhirnya menghasilkan keseimbangan tinggi antara pemakaian bahan bakar yang ekonomis dan tenaga yang responsif.