

## Pakej Pembelajaran Sistem Enjin Diesel

Jaharah A. Ghani dan Ramniza Mat Rani

### ABSTRACT

*The process of designing a diesel engine learning package is described, covering all the aspects from equipment to the programming language which are used to develop the system. This package is developed to help users understand how the diesel engine system works. Besides it could be used as a teaching aided tool to help the instructor at the higher learning institutions. Such package could also be resided into internet system, which is useful for distance learners. It is an informative package. The information covers all aspects of component, systems and fault-finding related to the diesel engine operations. The package was developed using Schooner Version 2.01.*

### ABSTRAK

*Makalah ini menghuraikan proses mereka bentuk sistem pembelajaran enjin diesel. Ia merangkumi semua aspek peralatan sehingga ke pada bahasa pengaturcaraan yang digunakan untuk membangunkan sistem tersebut. Tujuan pakej ini disediakan adalah untuk memberi kefahaman kepada pengguna mengenai sistem enjin diesel. Ia juga boleh digunakan sebagai alat bantuan mengajar. Pakej seumpama ini juga boleh disalurkan ke sistem jaring untuk pelajar jarak jauh. Maklumat-maklumat tersebut meliputi semua aspek komponen, sistem dan juga masalah kerosakan yang terlibat dalam pengoperasian enjin diesel. Pakej pembelajaran enjin diesel ini telah disediakan dengan menggunakan bahasa pengaturcara Schooner Versi 2.01.*

### PENGENALAN

Penggunaan komputer telah menjadi sebahagian daripada cara hidup yang digunakan begitu meluas dalam bidang-bidang perniagaan, pengeluaran, pendidikan malahan untuk kegunaan peribadi (Roa & Roa 1989). Penggunaan komputer dapat mempertingkatkan produktiviti di samping mengurangkan jumlah penggunaan kertas melalui kaedah biasa. Pada masa sekarang, komputer telah banyak digunakan dalam bidang pendidikan, berbanding dengan 500 tahun yang lalu di mana hanya buku sahaja menyampai ilmu pengetahuan kepada orang ramai. Kini komputer telah mengubah cara kita belajar dan menyimpan pengetahuan (Roa & Roa 1989). Pakej pembelajaran terbantu komputer (CAL) yang dibangunkan ini adalah perintis ke arah itu, di mana pakej sistem pembelajaran enjin diesel ini akan cuba memberi pendedahan kepada konsep yang lebih mudah dari segi pemahaman seseorang itu kepada sistem enjin diesel. Selain daripada itu sejauh mana keupayaan bahasa Schooner Versi 2.01 untuk membangunkan perisian ini juga dapat dilihat. Schooner merupakan satu bahasa pengaturcaraan yang berkeupayaan

tinggi dan mempunyai ciri-ciri bahasa pengaturcaraan pangkalan data yang terdapat dalam *Dbase III* dan *Clipper Summer 87*. Pakej sistem pembelajaran enjin diesel menggunakan konsep menutarik, yang mana arca-arca diwujudkan seperti perisian yang dibangunkan dalam sistem pengoperasian tetingkap (*windows*).

### KEGUNAAN PAKEJ PEMBELAJARAN TERBANTU KOMPUTER (CAL)

CAL direka bentuk untuk menarik pelajar lebih melibatkan diri dalam proses pembelajaran. Apabila menggunakan CAL, pelajar tidak boleh pasif seperti di dalam bilik kuliah kerana mereka perlu berinteraksi dengan komputer sebelum boleh meneruskan kepada subjek yang seterusnya. Program CAL juga membolehkan pelajar meninggalkan topik yang mereka sudah fahami.

Dengan menggunakan komputer, pelajar akan lebih tertarik kerana terdapat grafik berwarna begitu juga dengan bunyi-bunyian yang boleh ditokok-tambah. Kebaikan CAL sebagai pengajar bergantung kepada arahan yang disimpan dan juga kepada individu yang menggunakannya.

### BAHASA PENGATURCARAAN

Terdapat beberapa bahasa tahap tinggi yang memerlukan kepakaran boleh digunakan untuk menghasilkan CAL, di antaranya ialah *Visual Basic*, *Schooner* dan *Borland C++*. Di dalam projek ini Schooner versi 2.01 telah digunakan untuk tujuan tersebut. Schooner merupakan bahasa pengaturcaraan yang menyediakan kemudahan-kemudahan seperti berikut:

1. sebuah sistem pengurusan pangkalan data
2. membina antara-muka pengguna bergrafik dengan mudah
3. bahasa pengaturcara lebih berstruktur

Schooner merupakan bahasa pentafsir, iaitu aturcara yang menterjemahkan suruhan dalam bahasa paras tinggi (kod sumber) ke kod mesin perduaan (kod sasaran) (Roa & Roa 1989). Setiap arahan diterjemahkan kepada kod sasaran dan dilaksanakan sebelum sampai kepada kenyataan yang berikutnya. Selepas kenyataan ini dilaksanakan, kod sasaran ini diketepikan dan kenyataan ini akan ditafsir semula sekiranya ditemui sekali lagi.

### REKA BENTUK SISTEM

Reka bentuk pakej ini berdasarkan kepada beberapa elemen yang penting untuk pembelajaran yang terdiri daripada:

1. Maklumat : maklumat ini mesti dipilih daripada sumber yang pasti dan perlu diselenggarakan dengan betul.
2. Matlamat : mendefinisikan apa yang akan dipelajari.
3. Bersepadu : pelajar akan cuba menggabungkan pengetahuan atau kebolehan baru dengan apa yang telah diketahuinya.
4. Suapbalik : memperbaiki prestasi untuk mencapai matlamat.

Sistem ini dihasilkan dengan konsep mudah diguna. Di antara skop-skop sistem yang dipertimbangkan dalam reka bentuk ini adalah seperti berikut:

1. enjin pembakaran dalaman
2. komponen-komponen utama
3. sistem penyejukan
4. sistem pelinciran
5. sistem bahanapi
6. sistem pengambilan dan ekzos
7. kaedah penyelesaian masalah
8. kuiz pengetahuan pengguna

Sistem ini dapat menolong pengguna yang terlibat dalam pengendalian enjin diesel dan sebagai alat bantuan mengajar kepada pelajar-pelajar dalam pengajian enjin diesel. Perkakasan dan perisian yang diperlukan untuk pengoperasian sistem ini adalah:

1. sebuah komputer peribadi sekurang-kurangnya model 386 atau ke atas dengan ingatan utama sekurang-kurangnya 2 MB serta sebuah cakera keras 200 MB.
2. sebuah tetikus.
3. perisian Schooner Versi 2.01 digunakan untuk membangunkan pakej ini.
4. sistem pengoperasian MS-DOS Versi 6.02.

Manakala pada peringkat untuk pembangunan sistem ini memerlukan perkakas dan perisian berikut:

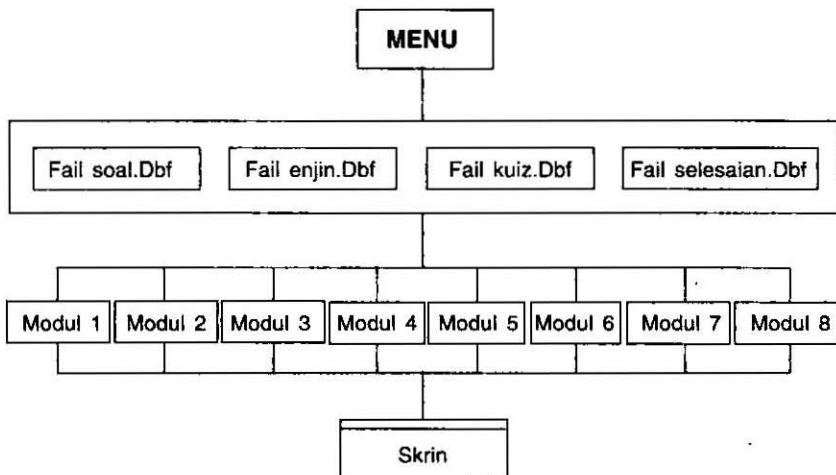
1. sebuah pengimbas hitam-putih dengan kejelasan 400 psi untuk mendigit gambar foto dan menyimpan imej ini sebagai fail yang boleh disatukan dengan teks.
2. perisian *Neopaint* untuk menyunting grafik yang telah diimbas oleh pengimbas.
3. perisian *Ipplus* dan *Interpr* untuk membantu dalam pengoperasian pengimbas.
4. perisian *Paintbrush* untuk menyunting grafik yang telah diimbas oleh pengimbas.
5. perisian *C++ Resources* untuk membina arca-arca.

## PEMBANGUNAN PERISIAN

Pakej ini dibangunkan dengan menggabungkan beberapa fail pangkalan data. Terdapat empat fail pangkalan data (DBF) yang dibangunkan iaitu fail soalan, fail enjin, fail kuiz dan fail penyelesaian masalah. Disamping itu lapan modul diwujudkan bagi menyenangkan tujuan pemprosesan maklumat dari fail-fail pangkalan data, dan diringkaskan seperti dalam Rajah 1.

Fail-fail pangkalan data:

1. Fail enjin.DBF: Tujuan fail ini dibina adalah untuk menyimpan maklumat tentang modul-modul yang terkandung di dalam sistem ini.
2. Fail penyelesaian masalah.DBF: Fail ini adalah bertujuan untuk menyimpan semua data-data mengenai penyelesaian masalah enjin diesel.



RAJAH 1. Modul-modul pada skrin

3. Fail kuiz.DBF: Fail ini adalah bertujuan untuk menyimpan semua soalan-soalan dan jawapan-jawapan untuk modul kuiz pengguna.
4. Fail soalan.DBF: Fail ini adalah bertujuan untuk menyimpan semua data-data mengenai penyelesaian masalah enjin diesel.

Contoh program untuk memanggil fail ke dalam menu utama di Lampiran A.

#### Modul-modul dalam sistem:

1. Modul satu: ciri-ciri yang terdapat bagi sesebuah enjin pembakaran dalam diterangkan (Butterworth 1984).
2. Modul dua: menerangkan bahagian-bahagian utama dalam sesebuah enjin diesel (Detroit Diesel 1992).
3. Modul tiga: sistem penyejukkan yang terdapat pada sesebuah enjin diesel diterangkan dalam modul tiga (Detroit Diesel 1992).
4. Modul empat: menerangkan sistem pelinciran yang terdapat pada sesebuah enjin diesel (Detroit Diesel 1992; Stone 1985).
5. Modul lima: sistem bahanapi diterangkan dalam modul lima.
6. Modul enam: menerangkan sistem pengambilan dan ekzos yang terdapat pada sesebuah enjin diesel (Asmus & Wellington 1988; Toboldt 1993).
7. Modul tujuh: digunakan untuk mencari dan mengesan kegagalan dalam enjin (Dale & Thiessen 1982).
8. Modul lapan: dalam modul lapan kefahaman pengguna mengenai enjin diesel diuji (Dale & Thiessen 1982).

#### PERBINCANGAN

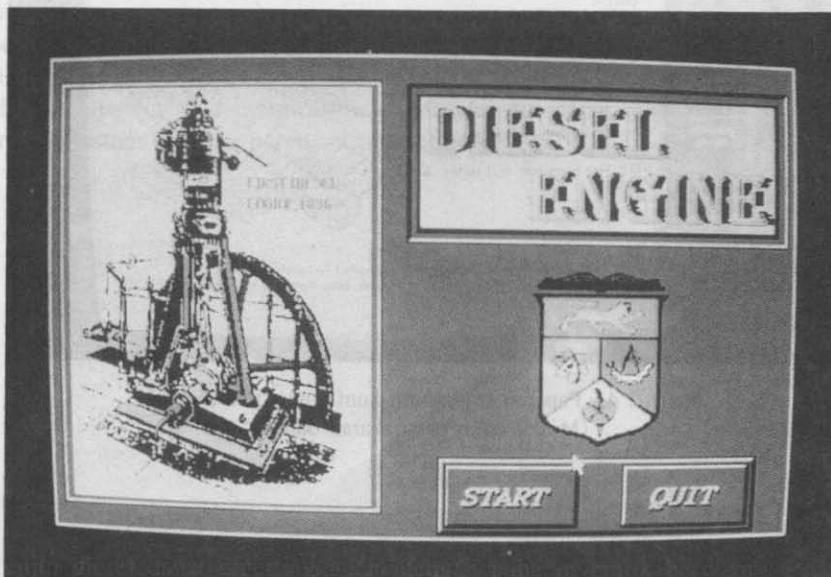
Pakej sistem pembelajaran enjin diesel ini merupakan sebuah sistem yang dibangunkan khususnya untuk para pengguna yang berminat mempelajari sistem enjin diesel terutamanya kepada pelajar-pelajar kejuruteraan. Sistem ini direka sebegitu rupa supaya kefahaman dan minat pengguna mengenai

enjin diesel dapat dipertingkatkan dengan paparan grafik berwarna. Pada masa ini maklumat tentang enjin diesel hanya boleh didapati daripada buku, makalah, majalah dan jurnal sahaja. Dengan terbinanya sistem ini, diharapkan dapat mengubah konsep di dalam penyampaian maklumat khususnya di dalam bidang pendidikan.

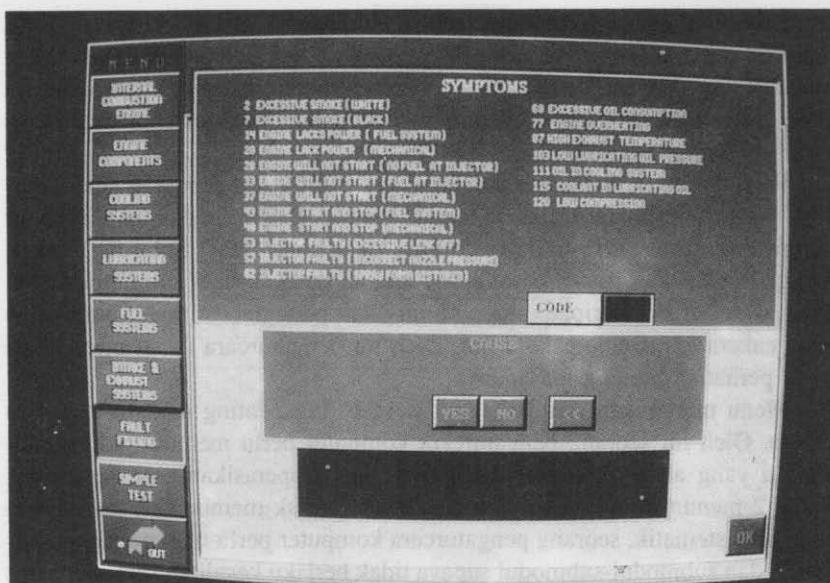
Pada dasarnya, Schooner mempunyai sedikit kekangan yang ketara dari segi pengkompilasian tetapi ia dapat diatasi dengan mengubah struktur pengaturcaraan. Ini adalah kerana pengkompilasi Schooner akan mengkompilasikan ruang kosong dan arahan pada sesuatu program. Kesan yang akan berlaku daripada masalah ini ialah penggunaan ruang berlebihan pada cakera keras atau cakera liut. Oleh itu pengaturcara mesti mengambil lebih perhatian tentang masalah ini.

Menu merupakan satu bahagian yang paling penting di dalam sesuatu sistem. Oleh itu seorang pengaturcara komputer perlu memikirkan kaedah-kaedah yang akan digunakan supaya senang dioperasikan oleh pengguna. Rajah 2 menunjukkan paparan menu utama. Untuk membentuk satu sistem yang bersistematis, seorang pengaturcara komputer perlu merancang modul-modul dan submodul-submodul supaya tidak berlaku kesulitan semasa proses pengaturcaraan. Rajah 3 menunjukkan paparan menu sistem manakala Rajah 4 menunjukkan paparan sub-modul konfigurasi reka bentuk. Sesuatu program itu dianggap kompleks sekiranya pengaturcara komputer itu tidak mewujudkan modul-modul terlebih dahulu.

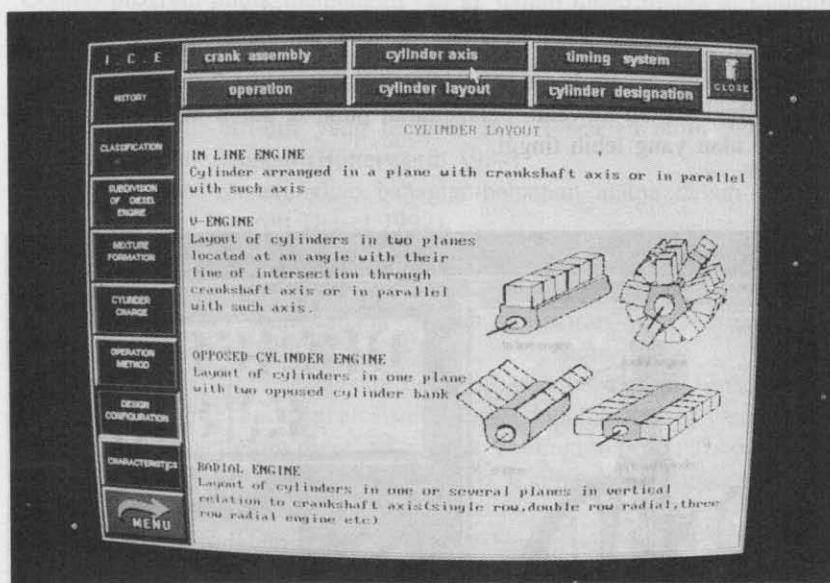
Pakej pembelajaran enjin diesel ini telah diuji keupayaanya pada sistem komputer model 386 dan 486. Dari ujian yang dijalankan, ianya mampu beroperasi pada kedua-dua model tersebut. Pakej ini memerlukan 4 mega bait ruang pada cakera keras serta sekurang-kurangnya 2 mega bait ingatan utama. Bagi sistem kawalan persekitaran pula, ia boleh menggunakan MS-DOS 5.0 atau yang lebih tinggi.



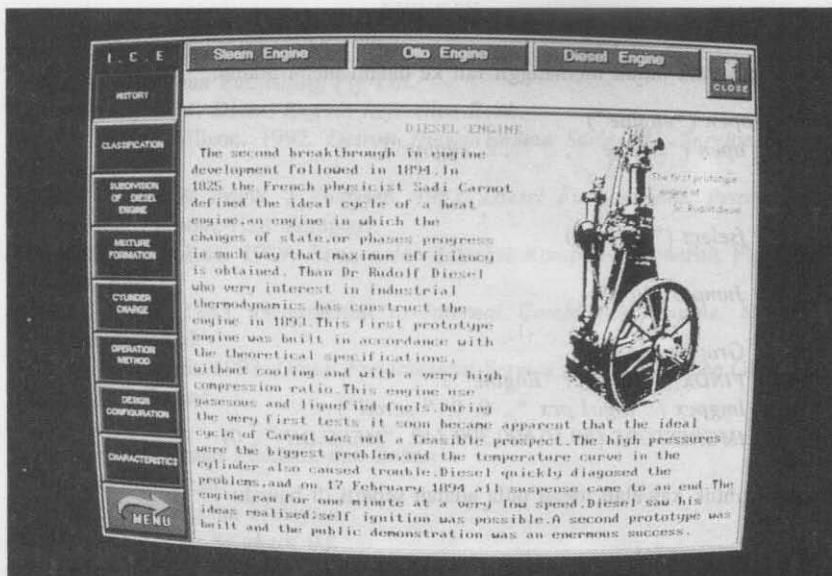
RAJAH 2. Paparan menu utama



RAJAH 3. Paparan menu sistem



RAJAH 4. Paparan sub-modul konfigurasi reka bentuk  
(Modul enjin pembakaran dalam)



RAJAH 5. Paparan sub-modul sejarah enjin  
(Modul enjin pembakaran dalam)

### KESIMPULAN

Setelah pakej ini selesai dibangunkan dan diuji, didapati sistem ini tidak menghadapi sebarang masalah teknikal. Pakej ini merupakan perintis kepada pembangunan lain-lain pakej di masa hadapan. Reka bentuk sistem yang menggunakan konsep mudah-guna diwujudkan bagi menarik minat pengguna. Tambahan pula sistem kawalan tetikus digunakan untuk memudahkan pengguna mengoperasikan sistem ini. Schooner Versi 2.01 didapati sesuai untuk membangunkan pakej ini. Walau bagaimanapun untuk mencapai data secara rawak dari fail pangkalan data bagi submodul soalan terjawap dan kuiz ringkas tidak dapat dilaksanakan kerana sistem pengaturcaraan Schooner tidak mempunyai kod merawak data. Masalah ini dapat diatasi sekiranya terdapat sistem bantuan perpustakaan Schooner.

**LAMPIRAN A**

Contoh program untuk memanggil fail ke dalam menu utama:

```

If not is-open ("engine")
    open ("engine" , " " ,t."engine")

else
    fselect ("engine")
endif
    Jumpto ("top")

    Graphmode (2)
    FINDX ( "Name", "Engine" )
    imgpcx ( "logol.pcx" , 0, 0, " scroll")
    IMGRESTORE (50,50,600,390,340, "MENU.DIF" , 0)

```

Program untuk kawalan menu pula adalah seperti di bawah:

```

msreset ( )
mssetptn ( 420,340)

do while .t.
    mscrsoron ( )
    msWait ( )
    mscrsoroff ( )

If
    msinside (345,335,440,380)
    imgiconbox (345,335,440,380,7, " " ,0 , "etched")
    tone (300)
    imgiconbox (345, 335, 440, 380,8, " " ,0 , " raised ")
    imgsav (0,0,639, 479, 479, " restart")
    imgscroll ( "up", 50, 50 ,50, 50, 50, 2)
    do basic
    imgrestore (0, 0, 639, 479, 479, " restart" , 0 )
    loop

endif
If
    msinside (472,335,567,380)
    imgiconbox (472, 335, 567, 380,8, " " ,0, " Raised ")
    tone (300)
    Exit
endif

end do

```

**RUJUKAN**

- Alan Asmus & Barry Wellington. 1988. *Diesel Engine and Fuel Systems*, Second Edition, Pitman Publishing Pty Ltd.
- Butterworth. 1984. *Diesel Engine Reference Book*.
- Detroit Diesel Allison. 1992. *Detroit Diesel Engine Series 92, Service Manual*, Detroit.
- Davis N. Dale & Frank, J Thiessen. 1982. *Diesel Fundamental, Principle and Service*. Prentice-Hall Company.
- G.S.Roa & A.K.Roa. 1989. *Pengenalan Literasi Komputer*. Penerbit Fajar Bakti Sdn. Bhd
- Richard Stone. 1985. *Introduction to Internal Combustion Engine*. Macmillan Education Ltd.
- William K.Toboldt. 1993. *Diesel Fundamental Service and Repair*. The Good Heart Willcox Co Inc.

Jabatan Kejuruteraan Mekanik dan Bahan  
Fakulti Kejuruteraan  
Universiti Kebangsaan Malaysia  
43600 UKM Bangi, Selangor D.E  
Malaysia