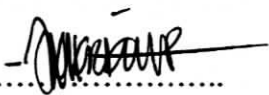


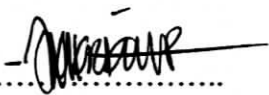
“Saya akui bahawa telah membaca tesis ini dan pada pandangan saya tesis ini memadai dari skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektronik (Elektronik Industri)”

Tandatangan  
Nama Penyelia  
Tarikh

  
:.....  
: PUAN ZAHARIAH BINTI MANAP  
: 8 Mei 2006...

“Saya akui bahawa telah membaca tesis ini dan pada pandangan saya tesis ini memadai dari skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektronik (Elektronik Industri)”

Tandatangan  
Nama Penyelia  
Tarikh

  
:.....  
: PUAN ZAHARIAH BINTI MANAP  
: 8 Mei 2006...

**MEREKABENTUK SATU SIMULATOR MODULASI DIGIT BERASASKAN  
ANTARAMUKA GRAFIK PENGGUNA (GUI) MENGGUNAKAN PERISIAN  
MATLAB**

**MOHD EFENDI BIN JUSOH @ YUSOFF**

**Laporan projek ini dikemuka sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat  
penganugerahan ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektronik (Elektronik  
Industri)**

**Fakulti Kejuruteraan Elektronik dan Kejuruteraan Komputer (FKEKK)  
Kolej Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia**

**APRIL 2006**

“Saya akui, karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya”

Tandatangan : ..... 

Nama Penulis : MOHD EFENDI BIN JUSOH @ YUSOFF

Tarikh : 15/05/06 .....

**Buat yang diingati dan dikasihi...**

Untuk ayah dan bonda tersayang, Haji Yusoff Abd Rahman dan Hajjah Siti Bidah Abd Raoff, keluarga tercinta dan rakan-rakan seperjuangan yang banyak membantu. Tidak lupa juga kepada semua yang membantu sama ada secara langsung atau secara tidak langsung. Semoga kalian serta umat Islam seluruhnya dirahmati Allah.

## PENGHARGAAN

Segala puji-pujian bagi Allah S.W.T, Tuhan Maha mengetahui segala yang tersembunyi mahupun yang tidak tersembunyi. Selawat dan salam buat junjungan besar Nabi Muhammad Sallallahu'alaihiwassalam serta seluruh pejuang Islam dan Umat Islam.

Syukur Alhamdulillah, dengan limpah dan kurnia-Nya, dapat juga saya menyiapkan Projek Sarjana Muda ini. Saya merakamkan penghargaan ikhlas kepada penyelia projek, Pn Zahariah Binti Manap atas bimbingan dan dorongan yang diberikan sepanjang tempoh penyelidikan tesis ini.

Terima kasih juga yang tidak terhingga kepada pensyarah-pensyarah Kolej Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia yang tidak jemu untuk memberikan tunjuk ajar sepanjang tempoh kajian.

Jazakallah yang tidak terhingga kepada saudara Mohd Nor Azizi, Sdr Najib berdua, Sdr Syahro, dan Sdr Saifulzi yang telah banyak membantu dari sudut teknikal dalam kajian ini.

Penghargaan juga kepada kedua ibubapa saya dan ahli keluarga yang lain yang banyak memberi sokongan dari segi moral dan juga kewangan. Tidak lupa juga kepada para sahabat yang banyak membantu.

## ABSTRAK

Projek yang telah dibangunkan adalah bertujuan merekabentuk satu simulator bagi teknik-teknik modulasi digit. Simulator yang direkabentuk mampu memaparkan isyarat keluaran bagi modulasi digit seperti ASK FSK, PSK dan MSK. Ia berfungsi sebagai pelantar untuk memasukkan maklumat tertentu (jenis frekuensi, jenis modulasi digit) serta dapat memaparkan keluaran yang dikehendaki oleh pengguna secara automatik. Projek ini menyediakan satu program bagi memudahkan pengguna menjalankan simulasi digit dengan lebih efektif, teratur dan mampu memberi maklumat dengan cepat dan berkesan untuk pengguna. Simulator ini dibangunkan berasaskan Antaramuka Grafik Pengguna (GUI) menggunakan perisian MATLAB. GUI ini boleh memudahkan pengguna menjalankan simulasi modulasi digit tanpa perlu membangunkan aturcara bagi setiap teknik. Pengguna hanya perlu memasukkan parameter-parameter yang diperlukan dan gelombang keluaran akan dipaparkan. Oleh itu untuk menjayakan projek ini satu program perlu dibangunkan bagi tujuan pengurusan data kerana apabila seseorang memasukkan maklumat di dalam program tersebut maklumat itu akan dibaca dan jenis keluaran akan ditentukan. Bagi projek ini ia perlu mementingkan kebolehfungsian aturcara yang dibangunkan. Apabila projek ini telah siap ia boleh dijadikan sebagai Alat Bantu Mengajar dalam matapelajaran yang berkaitan seperti Komunikasi Digital dan Prinsip Perhubungan Digit.

## **ABSTRACT**

The purpose of this project is to design a simulator for digital modulation techniques. The simulator can display the outputs for ASK, FSK, PSK and MSK. The simulation built functioned as a platform for user to enter specific information (types of frequencies and types of modulations) that display the output automatically. This project can be an alternative program for user to run a digital simulation work effective and work efficient. This simulator was build with a Graphic User Interface (GUI) that help users run the simulation easily. User can enter the parameters to display the digital modulation output. To make this project successful, another program must developed for purpose of data management because if users enter information into the program, the information will be read and the types of output will display. When this project is complete, it can be use as a trainer for student for subject such as Communication Principle and Digital Communication Principle.



## KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>HALAMAN</b>
	<b>JUDUL</b>	i
	<b>PENGAKUAN</b>	ii
	<b>PENGHARGAAN</b>	iii
	<b>DEDIKASI</b>	iv
	<b>ABSTRAK</b>	v
	<b>ABTRACT</b>	vi
	<b>KANDUNGAN</b>	vii
	<b>SENARAI JADUAL</b>	xii
	<b>SENARAI RAJAH</b>	xiii
	<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xiv
<b>I</b>	<b>PENGENALAN</b>	
	1.0 Pengenalan Projek	1
	1.1 Latar Belakang Kajian	2
	1.2 Objektif	2
	1.3 Skop Kajian	3
	1.4 Struktur Penulisan Tesis	4

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>HALAMAN</b>
<b>II</b>	<b>KAJIAN LITERATUR</b>	
	2.0 Kajian Latar Belakang	6
	2.1 MATLAB dan GUI	6
	2.1.1 MATLAB	7
	2.2 Modulasi	8
	2.2.1 Kepentingan Modulasi	9
	2.3 Terminologi Modulasi	10
	2.4 Tinjauan Modulasi Digit	11
	2.5 Pengenalan Isyarat Digit	13
	2.5.1 Isyarat Mesej	13
	2.5.2 Pemetaan Isyarat	13
	2.5.3 Isyarat Modulasi	14
	2.6 Modulasi Digit Asas	15
	2.7 Kepentingan Kadar contoh	19
	2.8 Contoh Modulasi Digit Mudah	20
	2.9 Proses Modulasi	22
	2.9.1 Pemetaan Tanpa Modulasi dan Nyahpemetaan Tanpa Demodulasi	23
	2.9.2 Modulasi Tanpa Pemetaan dan Demodulasi Tanpa Nyahpemetaan	23
	2.10 Masukan pilihan dalam modulasi digit	25
	2.11 Contoh Arahan Bagi Aturcara	26
	2.12 Masukan Pilihan	26
	2.12.1 Untuk Pemetaan Isyarat digit (Secara Umum)	27
	2.12.2 Untuk Pemetaan Isyarat digit (Secara Spesifik)	28

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>HALAMAN</b>
	2.13 APLIKASI	29
	2.13.1 ASK	29
	2.13.2 FSK	29
	2.13.3 AFSK	30
	2.13.4 BFSK	30
	2.13.5 PSK	31
<b>III</b>	<b>PERLAKSANAAN</b>	
	3.0 Pengenalan	32
	3.1 Carta Alir	33
	3.2 Kaedah Untuk Membangunkan dan Merekabentuk Antaramuka Grafik Pengguna (GUI)	34
	3.3 Proses Membuat Model Antaramuka Grafik Pengguna	35
	3.3.1 Kaedah Membangunkan Simulator	36
	3.3.2 Perlaksanaan Projek	36
	3.4 Pilihan Untuk Pengguna	37
	3.4.1 Pilihan 1	40
	3.4.2 Pilihan 2	41
	3.4.3 Pilihan 3	41
	3.4.4 Pilihan 4	41

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>HALAMAN</b>
<b>IV</b>	<b>KEPUTUSAN DAN ANALISIS</b>	
	4.0 Pengenalan	42
	4.1 Kaedah Analisis Data	42
	4.2 Analisis dan Jenis Modulasi Digit	43
	4.2.1 Rumus Asas	43
	4.2.2 Anjakan Kekunci Amplitud	45
	4.2.2 Anjakan Kekunci Frekuensi (FSK)	49
	4.2.3 Anjakan Kekunci Fasa (PSK)	53
	4.2.4 Anjakan Kekunci Minimum (MSK)	56
	4.3 Pengenalan	59
	4.3.1 Pengenalan masalah	59
	4.3.2 Masalah yang dihadapi semasa membangunkan simulator	59
<b>V</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	
	5.0 Pengenalan	61
	5.1 Perbincangan	61
	5.2 Kesimpulan	62
	5.3 Cadangan	63
	5.3.1 Tambahan Jenis Modulasi Digit	63
	5.3.2 Penggunaan Perisian Pengesan Suara (VB)	63
	<b>RUJUKAN</b>	64
	<b>LAMPIRAN</b>	65

**SENARAI JADUAL**

<b>NO</b>	<b>TAJUK</b>	<b>HALAMAN</b>
2.1	Susunan Bagi Modulasi	6
2.2	Had Masukan Untuk Fungsi Modulasi dan Memodulasi	10
2.3	Fungsi Langkah Modulasi Digit dan Demodulasi	11
2.4	Jadual Penukaran Arahkan Tanpa Modulasi	22
2.5	Kaedah Menggantikan Arahkan	24
2.6	Input Pilihan	25
2.7	Skim Modulasi	26

## SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
2.1	Kaedah Modulasi Bagi Isyarat Analog	8
2.2	Kaedah Modulasi Bagi Isyarat Digit	9
2.3	Fungsi Modulasi	10
2.4	Fungsi Demodulasi	11
2.5	Contoh Modulasi dan Pemetaan	13
2.6	Contoh Modulasi dan Pemetaan	14
2.7	Contoh Modulasi dan Pemetaan ASK	14
2.8	Contoh Modulasi dan Pemetaan FSK	15
2.9	Contoh Modulasi dan Pemetaan PSK	16
2.10	Contoh Modulasi dan Pemetaan MSK	17
2.11	Contoh Aturcara Untuk plot Sebaran	20
2.12	Contoh plot Sebaran	21
3.1	Carta Alir Proses Membangunkan Simulator	33
3.2	Lakaran Model Simulator Antaramuka Grafik Pengguna	37
3.3	Carta Alir Program Antaramuka Grafik Pengguna	35
3.4	Contoh Arahan Bagi Modulasi	38
3.5	Model Sebenar Antaramuka Grafik Pengguna	39
4.1	Contoh Modulasi dan Demodulasi bagi ASK	44
4.2	Contoh Aturcara Modulasi dan Demodulasi bagi ASK	45
4.3	Contoh Modulasi dan Demodulasi bagi FSK yang ortogonal	48
4.4	Contoh Aturcara Modulasi dan Demodulasi bagi FSK	50
4.5	Contoh Modulasi dan Demodulasi bagi PSK	52

4.6	Contoh Aturcara Modulasi dan Demodulasi bagi PSK	53
4.7	Contoh Modulasi dan Demodulasi bagi MSK yang ortogonal	55
4.8	Contoh Aturcara Modulasi dan Demodulasi bagi MSK	57

**SENARAI LAMPIRAN**

<b>NO</b>	<b>TAJUK</b>	<b>HALAMAN</b>
	Lampiran A	65



# **BAB I**

## **PENGENALAN**

### **1.0 PENGENALAN**

Dunia elektronik yang semakin lama semakin kompleks dan memerlukan teknik-teknik yang semakin maju dalam penghantaran maklumat. Oleh itu, pelbagai jenis program dan simulator direkacipta untuk memenuhi keperluan masa kini. Buat masa ini simulator bagi teknik modulasi digit agak terhad dan masih dalam kajian. Oleh sebab demikian suatu simulator yang lengkap dan efisien dibangunkan untuk mengatasi masalah ini. Simulator ini dilengkapi dengan masukan  $F_s$ ,  $F_d$  dan kod binari dalam bentuk Antaramuka Grafik Pengguna (GUI).

Sistem yang direka di dalam projek ini diaturcara untuk menguji keupayaan fungsi teknik modulasi digit dan sebagai medium untuk mendapatkan maklumat mengenainya. Hanya teknik modulasi digit yang disediakan sahaja boleh diuji bagi mendapatkan maklumat yang berkaitan.

## **1.1 LATAR BELAKANG KAJIAN**

Projek yang telah dibangunkan adalah bertujuan merekabentuk satu simulator bagi teknik-teknik modulasi digit. Simulator yang direkabentuk mampu memaparkan isyarat keluaran bagi modulasi digit seperti ASK, FSK, PSK dan MSK. Ia berfungsi sebagai pelantar untuk memasukkan maklumat tertentu (frekuensi pemodulatan, jenis frekuensi, jenis modulasi digit, isyarat kod binari) serta dapat memaparkan keluaran yang dikehendaki oleh pengguna secara automatik. Projek ini adalah untuk menyediakan sebuah simulator bagi memudahkan pengguna menjalankan simulasi digit dengan lebih efektif, teratur dan yang penting dapat memberi maklumat dengan cepat dan berkesan kepada pengguna itu sendiri. Simulator ini dibangunkan berasaskan Antaramuka Grafik Pengguna (GUI) dengan menggunakan perisian MATLAB. Dengan menggunakan kaedah Antaramuka Grafik Pengguna ia dapat memudahkan pengguna menjalankan simulasi modulasi digit tanpa perlu membangunkan aturcara bagi setiap teknik modulasi. Pengguna hanya perlu memasukkan parameter-parameter yang diperlukan dan gelombang keluaran akan dipaparkan.

## **1.2 OBJEKTIF**

Objektif utama adalah bertujuan untuk menyediakan satu simulator menggunakan teknik-teknik modulasi digit untuk pengguna dengan parameter ASK, PSK, FSK, MSK berasaskan Antaramuka Grafik Pengguna dengan menggunakan perisian MATLAB.

Untuk merekebentuk simulator ini, terlebih dahulu hendaklah memahami konsep asas, prinsip operasi dan mengetahui spesifikasi teknik-teknik modulasi digit. Disamping itu proses simulasi dengan menggunakan perisian MATLAB akan dilakukan bagi melaksanakan projek Antaramuka Grafik Pengguna yang akan dibina bagi memudahkan menjalankan simulasi. Simulator yang telah direkabentuk akan dibandingkan dengan teori sebenar bagi teknik modulasi digit mengikut kaedah tertentu bagi mengetahui keupayaan serta mutu keluaran yang ada pada setiap teknik tersebut. Dengan ini kita boleh menentukan teknik mana yang lebih tepat dan lebih sesuai mengikut teori.

### **1.3 SKOP KAJIAN**

Untuk projek ini kajian secara terperinci tentang konsep pengaturcaraan teknik modulasi digit dan penggabungannya menggunakan kaedah Antaramuka Grafik Pengguna akan dilaksanakan. Ia sangat penting bagi membangunkan simulator kerana teknik modulasi digit meliputi skop yang luas dan memudahkan pengguna menjalankan simulasi modulasi digit. Selain itu ia juga mampu digunakan sebagai alat bantu mengajar dalam matapelajaran yang berkaitan.

Penggunaan perisian Matlab adalah bagi menjalankan simulasi ke atas sistem dan membina Antaramuka Grafik Pengguna. Untuk perisian ini, MATLAB 6.5 digunakan bagi melengkapkan objektif projek ini. Simulasi untuk projek ini adalah berperingkat iaitu menjalankan simulasi mengikut teknik modulasi digit yang telah ditetapkan. Aturcara yang dibangunkan di dalam program Antaramuka Grafik Pengguna adalah berasaskan kata-kata arahan menggunakan perisian MATLAB 6.5 melalui M-fail.

Dengan penghasilan simulator ini juga untuk menunjukkan kemampuan pelajar dalam aliran kejuruteraan menguasai kemahiran yang telah diajar dan dipraktikkan secara amali pada tahap yang terbaik. Ini dapat memberikan keyakinan kepada para pelajar untuk menempuhi alam pekerjaan kelak.

Skop kerja untuk projek:

- 1) Anjakan Kekunci Amplitud (ASK)
- 2) Anjakan Kekunci Frekuensi (FSK)
- 3) Anjakan Kekunci Fasa (PSK)
- 4) Anjakan Kekunci Minimum (MSK)

Aturcara yang dibangunkan mestilah dalam skop Modulasi Digit ASK, FSK, PSK dan MSK sahaja, yang mana memfokuskan kepada perbezaan jenis-jenis Modulasi Digit dan untuk merekabentuk aturcara yang mampu mengenalpasti data yang dikehendaki.

### **1.3 STRUKTUR PENULISAN TESIS**

Di dalam bab dua, perbincangan secara ilmiah tentang teori- teori bagaimana untuk membuat simulator ini berasaskan Antaramuka Grafik Pengguna dan jenis-jenis modulasi digit. Selain itu, perbincangan secara ilmiah juga dilakukan terhadap ciri- ciri modulasi digit. Ini kerana, modulasi digit merupakan elemen utama dalam membangunkan simulator ini. Ciri-ciri seperti bentuk gelombang dan jenis gelombang perlu di ambil kira bagi bagi memastikan bacaan yang diperolehi adalah betul.



Bab tiga pula akan menerangkan pelaksanaan dan pengaturcaraan mengikut teori teknik modulasi digit dan tatacara membangunkan Antaramuka Grafik Pengguna. Ini bagi memastikan teknik yang dibuat bersesuaian dengan bentuk Antaramuka Grafik Pengguna yang diperlukan.

Bab empat akan melihat dengan lebih jelas keputusan-keputusan yang telah diperolehi dalam bentuk graf dari kajian yang dilakukan serta perbincangan terhadap keputusan yang diperolehi dan membincangkan masalah yang di kesan sepanjang kajian ini di buat. Ia juga akan turut memuatkan cadangan terhadap masalah tersebut.

Manakala bab terakhir adalah kesimpulan dan cadangan untuk mempertingkatkan lagi simulator ini secara keseluruhan terhadap kajian yang telah dijalankan.

## **BAB II**

### **KAJIAN LITERATUR**

#### **2.0 KAJIAN LATAR BELAKANG**

Dalam menyiapkan projek ini iaitu merekabentuk satu simulator bagi teknik-teknik modulasi digit saya perlu menggunakan dua perkara utama iaitu aturcara MATLAB dengan menggunakan kaedah GUI.

#### **2.1 MATLAB DAN GUI**

Bagi memahirkan diri dalam penggunaan perisian MATLAB saya akan mempelajari semua data-data yang disediakan dalam MATLAB Help yang akan menunjukkan cara dari permulaan untuk membangunkan aturcara dan penggunaan kaedah GUI, membangunkan model GUI bagi simulator digit dan juga mendapatkan bentuk gelombang bagi simulasi yang dibangunkan di dalam projek ini. Selain itu

panduan dan rujukan dari buku-buku serta dari sumber yang diperolehi dari internet dapat membantu dalam melancarkan lagi kajian yang dijalankan.

### **2.1.1 MATLAB**

MATLAB merupakan sebuah perisian yang merangkumi kegunaan yang luas. Perisian ini menyediakan beberapa aplikasi bagi memudahkan segala analisis, rekaan dan simulasi. Ia juga menyediakan aplikasi komputer yang baik untuk menjalankan simulasi dan untuk rekaan sistem kawalan, pemprosesan gelombang, pemodelan, analisis dan pembinaan algoritma.

Untuk projek ini, MATLAB 6.5 akan digunakan kerana ia lebih meluas dan bersesuaian dengan kehendak perancangan proses dalam membangunkan simulator ini. Lazimnya, MATLAB ini mudah digunakan bagi simulasi yang agak kompleks dan proses penyusunan data.

Antaramuka Grafik Pengguna merupakan aplikasi yang terdapat dalam MATLAB. Ia digunakan untuk permodelan, simulasi dan sistem dinamik. Untuk simulasi MATLAB menyediakan Antaramuka Grafik Pengguna bagi membina aturcara yang disimpan dalam M-file dan operasi paparan maklumat pilihan.

## 2.2 MODULASI

Di dalam kebanyakan media komunikasi, hanya julat tetap bagi frekuensi yang dibenarkan untuk proses transmisi. Salah satu cara untuk komunikasikan isyarat mesej di mana spektrum frekuensi tidak termasuk dalam julat tetap, atau yang tidak sesuai untuk saluran ialah dengan mengubah isyarat transmisi berdasarkan maklumat yang terkandung di dalam isyarat mesej. Pengubahan ini dinamakan *modulasi*, ianya adalah isyarat termodulasi. Proses sebaliknya dipanggil *demodulasi*.

Jadual 2.1: susunan bagi modulasi

Subjek	Topik
Modulasi umum	Kepentingan Modulasi Terminologi Modulasi
Modulasi analog	Pengenalan Isyarat Analog Contoh Modulasi Analog Mudah Pilihan lain Dalam Modulasi Analog
Modulasi digit	Tinjauan Modulasi Digit Pengenalan Isyarat Digit Kepentingan Kadar contoh (Sampling Rates) Contoh Modulasi Digit Mudah Aturan Proses Modulasi Pilihan lain Dalam Modulasi Digit.