





**PENGOPTIMUMAN RAWATAN ANTIRETROVIRUS HIV UNTUK JANGKA  
MASA YANG PANJANG**

Oleh  
**SHEUN SU SIN**

Projek Ilmiah Tahun Akhir ini diserahkan untuk memenuhi  
sebahagian keperluan bagi  
Ijazah Sarjana Muda Sains (Matematik Komputasi)

**JABATAN MATEMATIK  
FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU  
2009**

**1100076449**



**JABATAN MATEMATIK  
FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU**

**PENGAKUAN DAN PENGESAHAN LAPORAN MAT 4499 B**

Adalah ini diakui dan disahkan bahawa laporan penyelidikan bertajuk "Pengoptimuman rawatan antiretrovirus HIV untuk jangka masa yang panjang" oleh Sheun Su Sin No. Matriks: UK 13444 telah diperiksa dan semua pembetulan yang disarankan telah dilakukan. Laporan ini dikemukakan kepada Jabatan Matematik sebagai memenuhi sebahagian daripada keperluan memperoleh Ijazah Sarjana Muda Sains Matematik Komputasi, Fakulti Sains dan Teknologi, UMT.

Disahkan oleh:

Penyelia Utama

Nama: Prof Dr Haji Ismail Bin Mohd

Cop Rasmi:

**PROF. DR. HJ ISMAIL BIN MOHD**

Pensyarah  
Jabatan Matematik  
Fakulti Sains dan Teknologi  
Universiti Malaysia Terengganu  
21030 Kuala Terengganu

Tarikh: 05-05-2009

Ketua Jabatan Matematik

Nama: Dr Haji Mustafa Bin Mamat

Cop Rasmi:


**DR. HJ. MUSTAFA BIN MAMAT**

Ketua  
Jabatan Matematik  
Fakulti Sains dan Teknologi  
Universiti Malaysia Terengganu  
21030 Kuala Terengganu

Tarikh: 5/5/09

## PENGAKUAN

Saya mengakui Projek Ilmiah Tahun Akhir yang bertajuk **Pengoptimuman Rawatan Antiretrovirus HIV Untuk Jangka Masa Yang Panjang** adalah hasil saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

Tandatangan :  .....

Nama : Sheun Su Sin

No. Matriks : UK 13444

Tarikh : 6 May 2009

## **PENGHARGAAN**

Projek Ilmiah Tahun Akhir saya akhirnya telah selesai dengan lancarnya setelah saya bertungkus-lumus selama 2 semester iaitu tahun terakhir saya di Universiti Malaysia Terengganu. Sepanjang perjalanan saya untuk menyiapkan projek ini, ramai orang yang telah menghulurkan sumbangan serta bantuan mereka yang amat saya hargai. Tanpa pertolongan yang dihulurkan, saya tidak mungkin berjaya menyiapkan projek ini.

Oleh itu, saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan jutaan terima kasih kepada Profesor Dr. Ismail Bin Mohd. kerana sudi menyelia saya serta memberikan nasihat yang membina kepada saya sepanjang penghasilan tesis ini. Saya juga amat menghargai kepada semua pensyarah-pensyarah Jabatan Matematik yang sedia memberikan bantuan apabila saya mempunyai keraguan.

Saya juga ingin mengucapka terima kasih kepada Dr. Zabidin Bin Salleh selaku pembaca kepada projek saya yang telah banyak memberikan bimbingan kepada saya.

Selain itu, saya juga amat berterima kasih kepada rakan-rakan saya atas pandangan serta dorongan yang diberikan oleh mereka. Tidak lupa juga kepada ibubapa saya yang sentiasa memberikan kasih sayang serta nasihat kepada saya supaya saya berupaya mengharungi segala cabaran. Akhirnya, saya ingin mengucapkan penghargaan kepada semua pihak yang telah terlibat secara langsung ataupun tidak langsung dalam sepanjang perjalanan dalam menyiapkan projek ilmiah tahun akhir ini. Saya berharap tesis ini dapat memberikan sedikit-sebanyak manfaat kepada semua dan sekali lagi yang mengucapkan terima kasih kepada semua yang terlibat dengan seikhlas hati. Sekian.

## **PENGOPTIMUMAN RAWATAN ANTIRETROVIRUS HIV UNTUK JANGKA MASA YANG PANJANG**

### **ABSTRAK**

Kaedah pengoptimuman berangka adalah teknik yang berguna untuk menyelesaikan masalah untuk mendapatkan input terbaik bagi sistem yang diberikan oleh model bermatematik. Kajian ini bertujuan untuk mendapatkan dos ubat yang optimum untuk terapi HIV yang dapat mengimbangkan antara keberkesanan terapi dengan kesan sampingan oleh terapi HIV. Dalam kajian ini, fungsi kos menunjukkan bilangan sel CD4+T, virus dan dos ubat. Dos ubat yang tinggi merujuk kepada kesan sampingan yang lebih berat selain daripada kos terapi yang tinggi. Kaedah kawalan kuadratik linear digunakan untuk mencari dos ubat yang sesuai untuk satu jangka masa yang panjang. Dos ubat yang diperolehi melalui kaedah ini adalah lebih ringan berbanding dos ubat yang digunakan dalam terapi dos ubat yang tetap sementara mampu meningkatkan jumlah sel CD4+T dan mengurangkan jumlah virus.

# **LONG PERIOD OF OPTIMIZATION OF DRUG DOSES IN HIV ANTIRETROVIRUS TREATMENT**

## **ABSTRACT**

Numerical optimization techniques are useful to obtain the best input for a system given by a mathematical model. The main purpose of this work is to obtain the optimum doses for HIV therapy and at the same time balance the effectiveness of treatment and its side effects. In this work, the cost function in this work proposed in this model described the dynamics of HIV viruses, CD4 cells and drug doses. High doses of drug represents the intensity of side effects aside from higher therapy cost. Linear Quadratic Regulator method is used to find the suitable doses for a long period while maintaining the patient's health. The doses obtained from this method is smaller compared to the doses used in the constant drug doses therapy and increases the counts of CD4+T cells and reduces the virus density.