

**PENYELESAIAN NUMERIS MASALAH NILAI AWAL
MENGUNAKAN METODE RUNGE-KUTTA BERBASIS MATLAB**



SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu Pendidikan Islam

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun oleh:

MURNI UTAMI
01430752

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN TADRIS MIPA
FAKULTAS TARBIYAH
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2005**

Dr. Talib Hashim Hasan, M.Sc., M.Ag.
Dosen Fakultas Tarbiyah
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

NOTA DINAS PEMBIMBING

Hal : Skripsi Saudari Murni Utami
Lamp : 5 ekslembar

Kepada
Yth. Bapak Dekan Fakultas
Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, dan memberi bimbingan/petunjuk serta mengadakan perubahan seperlunya, maka kami selaku pembimbing menyetujui skripsi saudara

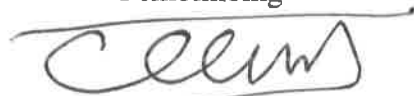
Nama : Murni Utami
NIM. : 01430752
Fakultas : Tarbiyah
Jurusan : Tadris Pendidikan Matematika
Judul : Penyelesaian Numeris Masalah Nilai Awal Menggunakan Metode Runge-Kutta Berbasis MATLAB

Maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana pendidikan Islam (S1) dalam Ilmu Tarbiyah Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Tadris MIPA Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Demikian nota dinas ini kami sampaikan, atas perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 23 November 2005
Pembimbing



Dr. Talib Hashim Hasan, M.Sc., M.Ag.
NIP. 111111

Mochammad Abrori, S.Si.
Dosen Fakultas Tarbiyah
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Saudari Murni Utami
Lamp : 5 ekslembar

Kepada
Yth. Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah
UIN Sunan Kalijaga
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, dan memberi bimbingan/petunjuk serta mengadakan perubahan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi saudara

Nama : Murni Utami
NIM. : 01430752
Fakultas : Tarbiyah
Jurusan : Tadris Pendidikan Matematika
Judul : Penyelesaian Numeris Masalah Nilai Awal Menggunakan Metode Runge-Kutta Berbasis MATLAB

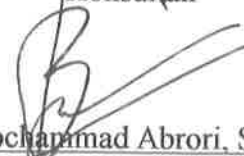
telah memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana pendidikan Islam strata satu (S1) dalam Ilmu Tarbiyah Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Tadris MIPA Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Demikian semoga menjadi maklum adanya. Atas perhatiannya diucapkan terima kasih dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi agama, nusa dan bangsa.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 20 Desember 2005

Konsultan



Mochammad Abrori, S.Si.
NIP. 150 293 247



DEPARTEMEN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

FAKULTAS TARBIYAH

Jln. Laksda Adisucipto, Telp.: (0274)513056, Fax (0274)519734 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN

Nomor: IN/I/DT/PP.0101/659/05

Skripsi dengan judul:

PENYELESAIAN NUMERIS MASALAH NILAI AWAL MENGUNAKAN METODE RUNGE-KUTTA BERBASIS MATLAB

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

MURNI UTAMI

NIM. 01430752

Telah dimunaqosyahkan pada:

Hari : Sabtu

Tanggal : 17 Desember 2005

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga

SIDANG DEWAN MUNAQOSYAH

Ketua Sidang

Dra. Hj. Meizer Said Nahdi, M.Si.

NIP. 150 219 153

Sekretaris Sidang

Drs. H. Sedyo Santosa, S.S, MPd.

NIP. 150 249226

Pembimbing Skripsi

Dr. Talib Hashim Hasan, M.Sc., M.Ag.

NIP. 111111

Penguji I

Dra. Endang Sulistyowati

NIP. 150 292 517

Penguji II

Mochammad Abrori, S.Si.

NIP. 150 293 247



Drs. H. Rahmat, M.Pd.

NIP. 150 037 930

MOTTO

✧ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا.

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”. (Q.S. Alam Nasyrah: 6).

✧ Setiap pekerjaan tidak akan pernah selesai jika tidak dikerjakan.

✧ Hidup hanya sementara, kehidupan yang kekal adalah kehidupan di akhirat maka carilah amal sebanyak-banyaknya di dunia ini untuk bekal di akhirat kelak.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini untuk orang-orang yang kusayangi:

- ❖ Bapak dan Ibu tercinta yang selalu mengiringi langkahku dengan do'a dan dukungan demi keberhasilan ananda.
- ❖ Saudaraku tercinta yang selalu memberiku dorongan dan semangat
- ❖ Mas Budi Nugroho yang dengan setia dan penuh kasih sayang selalu menemani dan memberikan bantuan, semangat dan do'a selama ini.

Kubingkiskan karya ini untuk almamaterku tercinta TPM 2001 Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ وَبِهِ نَسْتَعِينُ عَلَى أُمُورِ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ. أَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ وَ
أَشْهَدُ أَنَّ مُحَمَّدًا رَسُولَ اللَّهِ. اللَّهُمَّ صَلِّ وَسَلِّمْ عَلَى سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ
أَجْمَعِينَ، أَمَّا بَعْدُ.

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah swt. atas segala karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Sholawat dan salam semoga tetap terlimpahkan kepada Nabi Muhammad saw., yang telah menuntun manusia menuju jalan kebahagiaan hidup di dunia dan akhirat.

Penulis sadar bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bantuan, bimbingan, dukungan, dan partisipasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Drs. Rahmat Suyud, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dra. Meizer Said Nahdi, M.Si., selaku Ketua Jurusan Tadris MIPA Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Talib Hashim Hasan, M.Sc., M.Ag., selaku Dosen Pembimbing yang selama ini dengan penuh kesabaran telah banyak memberikan bantuan, bimbingan, dan nasehat dalam memecahkan masalah sejak penyusunan proposal sampai terwujudnya skripsi ini.

4. Staf dosen dan karyawan Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta khususnya Jurusan Tadris.
5. Orang tua tercinta yang selalu mengiringi langkahku dengan do'a dan dukungan demi keberhasilan ananda.
6. Teman-teman baikku Ary, Ampy dan Lailin terima kasih atas dorongannya.
7. Rekan-rekan Jurusan Tadris dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi peningkatan kualitas karya ilmiah selanjutnya.

Yogyakarta, 23 Oktober 2005
Penyusun



Murni Utami

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN NOTA DINAS PEMBIMBING	ii
HALAMAN NOTA DINAS KONSULTAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah	5
C. Pembatasan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	6
F. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	8
A. Tinjauan Pustaka.....	8
B. Landasan Teori.....	9
1. Pengertian persamaan diferensial biasa	9
2. Penyelesaian persamaan diferensial biasa.....	10

3. Orde (tingkat) dan derajat (pangkat) persamaan diferensial biasa.....	10
4. Persamaan diferensial biasa orde satu derajat satu	11
5. Masalah nilai awal.....	11
6. Penyelesaian masalah nilai awal	12
7. Klasifikasi penyelesaian masalah nilai awal	12
a. Metode analitis.....	12
b. Metode numeris.....	14
8. Metode Runge-Kutta orde 2.....	14
9. Bahasa pemrograman MATLAB	16
a. Memulai MATLAB	16
b. Membuat file dalam MATLAB	17
c. Menyimpan dan memanggil data.....	17
d. Operasi dalam MATLAB.....	17
e. Penggunaan MATLAB dalam perhitungan penyelesaian analitis.....	18
f. Data masukan (<i>input data</i>).....	19
g. Fungsi dalam MATLAB.....	19
h. Keluar dari MATLAB.....	19
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	 20
A. Bahan-Bahan Penelitian	20
B. Alat-Alat Penelitian.....	20
C. Metode Pengumpulan Data.....	20
D. Algoritma metode Runge-Kutta Orde 2.....	21
E. Contoh Terapan.....	22
F. Bagan Alir (<i>Flowchart</i>).....	42
G. Program Aplikasi Berbasis MATLAB untuk Menyelesaikan Masalah Nilai Awal.....	44

BAB IV IMPLEMENTASI PROGRAM DAN PEMBAHASAN.....	48
A. Penerapan.....	48
1. Tombol proses penyelesaian.....	51
a. Fungsi masukkan (<i>input</i>).....	52
b. Fungsi keluaran (<i>output</i>).....	52
c. Fungsi reset data.....	54
d. Tombol pemahaman.....	55
2. Tombol petunjuk program.....	55
3. Tombol profil.....	56
4. Tombol exit.....	57
B. Pembahasan.....	57
1. Cara menjalankan proses penyelesaian numeris menggunakan program.....	57
2. Keluaran program.....	63
 BAB V PENUTUP.....	 65
A. Kesimpulan.....	65
B. Saran-Saran.....	65
 DAFTAR PUSTAKA.....	 67
LAMPIRAN.....	68

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil perhitungan <i>y</i> _{eksak} dan <i>y</i> _{pendekatan} dari soal $y' = x y$, $y(0) = 1$	30
2. Hasil perhitungan <i>y</i> _{eksak} dan <i>y</i> _{pendekatan} dari soal $x \frac{dy}{dx} + y = 0$, $y(1) = 1$	40



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Alir Metode Runge-Kutta orde 2	43
2. Guide Control Panel.....	45
3. <i>Figure</i> baru.....	46
4. Contoh Pembuatan <i>Pushbutton</i>	46
5. Desain Masukkan Program	47
6. Tampilan Menu Utama MATLAB <i>Comman Window</i>	48
7. <i>Path Browser</i> pada MATLAB	49
8. <i>Browse for Folder</i>	49
9. MATLAB <i>Comman Window</i> memanggil file mulai.....	50
10. Tampilan file mulai sebagai awal program penyelesaian numeris masalah nilai awal menggunakan metode Runge-Kutta orde 2	50
11. Tampilan file <i>rungkt</i> sebagai proses penyelesaian numeris	51
12. Jendela Simpan Masukkan	52
13. Jendela Panggil Masukkan	52
14. Grafik Hasil dari Proses Data	53
15. Jendela Simpan Hasil	53
16. Jendela Cetak Hasil	54
17. Tampilan Proses Penyelesaian Setelah di Reset Data	54
18. Tampilan Pemahaman Topik Program	55
19. Tampilan Petunjuk Program	56
20. Tampilan Profil Penulis	56
21. Tampilan Proses Penyelesaian $y' = x y, y(0) = 1$	58
22. Grafik Penyelesaian $y' = x y, y(0) = 1$ menggunakan metode Runge-Kutta orde 2	59
23. Tampilan Proses Penyelesaian $y' = - y/x, y(1) = 1$	60

24. Grafik Penyelesaian $y' = -y/x$, $y(1) = 1$ menggunakan metode Runge-Kutta orde 2.....	60
25. Hasil penyelesaian masalah nilai awal $y' = x y$, $y(0) = 1$ pada interval $[0, 1]$ dengan $\Delta x (h) = 0.2$	61
26. Hasil penyelesaian masalah nilai awal $y' = -y/x$, $y(1) = 1$ pada interval $[1, 2]$ dengan $\Delta x (h) = 0.2$	62



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Listing Program.....	68
2. Bukti Seminar Proposal.....	98
3. Surat Penunjukkan Pembimbing.....	99
4. Riwayat Hidup Penulis.....	100



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRAK

PENYELESAIAN NUMERIS MASALAH NILAI AWAL MENGUNAKAN METODE RUNGE-KUTTA BERBASIS MATLAB

Oleh: Murni Utami

Matematika merupakan ilmu murni yang mendasari ilmu alam lainnya (seperti Fisika, Kimia, Biologi, dan lain sebagainya). Berbagai ilmu alam tersebut kadang terjadi suatu persoalan yang dibawa ke dalam bentuk masalah nilai awal

$$(y' = f(x, y), y(x_0) = y_0)$$

Masalah nilai awal ini perlu diselesaikan secara matematis agar persoalan tersebut mempunyai penyelesaian.

Penelitian ini bermaksud memberikan penyelesaian masalah nilai awal secara numeris dengan menggunakan metode Runge-Kutta orde 2 dan menerapkan teori metode Runge-Kutta orde 2 tersebut ke dalam bentuk program MATLAB. Penggunaan program MATLAB ini dimaksudkan untuk mempermudah dan mempercepat penyelesaian numeris tersebut karena penyelesaian numeris secara manual akan membutuhkan waktu yang lama.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teori metode Runge-Kutta orde 2 telah berhasil dituangkan dalam bentuk algoritma sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah nilai awal. Algoritma metode Runge-Kutta orde 2 telah dikomputerisasikan yaitu disusun programnya dengan bahasa pemrograman MATLAB, sehingga algoritma tersebut menjadi program aplikasi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah nilai awal. Penyelesaian masalah nilai awal secara numeris ini memberikan hasil berupa nilai pendekatan.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Allah SWT memerintahkan kepada manusia untuk menggali ilmu pengetahuan dengan cara baca tulis. Sebab dengan baca tulis manusia akan memiliki ilmu pengetahuan yang luas, sehingga menjadi manusia yang berguna. Perintah tersebut ditegaskan dalam Al-Qur'an surat Al-'Alaq ayat 1-5 yang berbunyi:

اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ. خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ. إقرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ.
عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَم.

Artinya: “Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah yang paling pemurah. Yang mengajar (manusia) dengan perantaraan kalam. Dia mengajarkan kepada manusia apa yang diketahuinya.” (Q.S. Al-'Alaq (96): 1-5)

Matematika adalah salah satu ilmu pengetahuan yang merupakan ilmu murni dan mendasari ilmu-ilmu alam lainnya, seperti Fisika, Biologi, Kimia, Sosial, dan lain sebagainya. Berbagai macam persoalan yang terjadi dalam ilmu-ilmu alam tersebut menuntut untuk diselesaikan. Permasalahan yang ada dalam berbagai disiplin ilmu tersebut biasanya diselesaikan secara matematis, untuk itu diperlukan suatu pemodelan dari permasalahan ke dalam bentuk matematika.

Pemodelan yang terjadi kadang membawa pada bentuk masalah nilai awal yaitu masalah persamaan diferensial biasa dengan satu syarat awal. Persoalan

masalah nilai awal ini harus diselesaikan. Sehingga permasalahan yang ada dalam berbagai ilmu alam tersebut mempunyai penyelesaian.

Persamaan diferensial adalah persamaan yang di dalamnya terdapat turunan-turunan. Sebagai contoh:

$$1. \frac{dy}{dx} = x + 5$$

$$2. \frac{d^2y}{dx^2} + 3\frac{dy}{dx} + 2y = 0$$

$$3. \frac{\partial z}{\partial x} = z + x \frac{\partial z}{\partial y}$$

$$4. \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = x^2 + y$$

Jika terdapat variabel bebas yang tunggal, seperti contoh 1 dan 2 di atas, maka turunannya merupakan turunan biasa dan persamaannya disebut persamaan diferensial biasa. Jika terdapat dua atau lebih variabel bebas, seperti contoh 3 dan 4 di atas, maka turunannya adalah turunan parsial dan persamaannya disebut persamaan diferensial parsial. Tingkat (*order*) persamaan diferensial adalah tingkat tertinggi turunan yang timbul. Contoh 1 dan 3 di atas adalah tingkat pertama, contoh 2 dan 4 adalah tingkat kedua. Derajat (*degree*) persamaan diferensial yang dapat ditulis sebagai polinomial dalam turunan, adalah derajat turunan tingkat tertinggi yang terjadi. Semua contoh di atas adalah derajat pertama.¹

¹ Frank Ayres, *Teori dan Soal-Soal Persamaan Diferensial dalam Satuan SI Metric*, Penerjemah: Lily Ratna, (Jakarta: Erlangga, 1990), hal.1.

Masalah nilai awal merupakan masalah menentukan penyelesaian dari persamaan diferensial yang memenuhi syarat awal yang diberikan. Bentuk umum masalah nilai awal adalah:

$$y' = f(x, y), y(x_0) = y_0$$

Penyelesaian masalah nilai awal adalah suatu fungsi yang memenuhi persamaan diferensial dan juga memenuhi syarat awal yang diberikan pada persamaan tersebut.

Penyelesaian masalah di dalam matematika ada dua metode yaitu metode analitis yang didefinisikan sebagai metode matematika yang akan memberikan penyelesaian tepat (eksak) dan metode numeris yang didefinisikan sebagai teknik untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang diformulasikan secara matematis dengan cara operasi hitungan.²

Metode numeris merupakan kumpulan metode yang digunakan untuk mencari penyelesaian numeris dari suatu model matematis dan digunakan apabila penyelesaian menggunakan metode analitis sulit dicari atau memerlukan waktu yang lama.³ Metode numeris adalah suatu metode atau cara yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah (persoalan) secara pendekatan. Sehingga metode numeris merupakan alternatif lain yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah matematis tersebut.

Penyelesaian numeris merupakan penyelesaian yang disajikan dalam bentuk numeris yang diperoleh dengan menggunakan metode numeris dimana penyelesaiannya berupa penyelesaian pendekatan atau perkiraan. Penyelesaian

² Talib Hashim & F. Wiwiek Nurwiyati, *Metode Numerik* (Yogyakarta: STIMIK AKAKOM, 2000), hal. 1.

³ Djati kerami, *Kamus Matematika Analisis I* (Jakarta: Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa DEPDIBUD, 1991), hal. 37.

numeris untuk persamaan diferensial biasa dapat menggunakan beberapa metode, diantaranya yaitu: metode Euler, metode Heun, metode Poligon, dan metode Runge-Kutta. Metode yang memberikan ketelitian hasil yang lebih besar dan tidak memerlukan turunan dari fungsi adalah metode Runge-Kutta.

Perkembangan teknologi sangat pesat, hal tersebut dapat diketahui dengan adanya berbagai macam penemuan peralatan baru yang canggih, seperti komputer. Mulai dari komputer sederhana hingga komputer dengan kemampuan yang luar biasa. Sehingga dengan adanya komputer dapat mempermudah pengguna dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

Penyelesaian numeris secara manual akan memerlukan waktu yang lama maka dibutuhkan bantuan komputer untuk mempermudah dan mempercepat penyelesaian. Penyelesaian numeris dengan bantuan komputer membutuhkan program yang mendukung untuk menyelesaikan persoalan matematika. Terdapat berbagai macam program yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan matematika, seperti FORTRAN, PASCAL, MATLAB, dan lain sebagainya. MATLAB (*Matrix Laboratory*) merupakan bahasa komputasi numerik. Sehingga penggunaan program MATLAB sangat sesuai untuk penyelesaian numeris serta lebih mempermudah dalam mengimplementasikan suatu metode numeris. Jadi penyelesaian numeris masalah nilai awal akan lebih mudah diselesaikan dengan bantuan program MATLAB.

Berdasarkan pada latar belakang masalah di atas maka penulis ingin meneliti cara menyelesaikan masalah nilai awal menggunakan penyelesaian numeris dengan metode Runge-Kutta dan perhitungannya menggunakan bantuan program MATLAB.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah di atas dapat diambil pokok permasalahan yaitu:

1. Bagaimanakah cara penyelesaian numeris masalah nilai awal dengan menggunakan metode Runge-Kutta?
2. Bagaimanakah penerapan teori metode Runge-Kutta ke dalam bentuk program MATLAB?

C. Pembatasan Masalah

Agar permasalahan tidak melebar maka penelitian ini perlu dibatasi. Penelitian ini hanya membahas cara menyelesaikan persamaan diferensial biasa orde satu derajat satu dengan satu syarat awal yang disebut masalah nilai awal, yang berbentuk:

$$y' = f(x, y), \quad y(x_0) = y_0$$

dengan menggunakan penyelesaian numeris yaitu menggunakan metode Runge-Kutta orde 2. Program yang digunakan untuk mempermudah dan mempercepat penyelesaian numeris masalah nilai awal dengan metode Runge-Kutta orde 2 yaitu program MATLAB versi 5.3.1.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas dapat diambil tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memperkenalkan penyelesaian numeris masalah nilai awal

menggunakan metode Runge-Kutta orde 2 serta menerapkan teori metode Runge-Kutta orde 2 tersebut ke dalam bentuk program MATLAB.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Memberikan sumbangan pemikiran bagi ilmu pengetahuan khususnya matematika dalam menyelesaikan masalah nilai awal dengan menggunakan metode numeris.
2. Mengetahui salah satu cara menyelesaikan suatu masalah matematika selain menggunakan metode analitis, yaitu dengan menggunakan metode numeris.
3. Lebih memahami dan mendalami metode Runge-Kutta orde 2 sebagai metode penyelesaian numeris khususnya dalam menyelesaikan masalah nilai awal.
4. Mengetahui cara kerja program MATLAB khususnya dalam memecahkan masalah nilai awal.

G. Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini mempunyai sistematika sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

Bab ini terdiri dari tinjauan pustaka dan landasan teori. Tinjauan pustaka berisi tentang hasil penelitian yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini. Landasan teori berisi tentang persamaan diferensial biasa, penyelesaian persamaan diferensial biasa, orde dan derajat persamaan diferensial biasa, persamaan diferensial biasa orde satu derajat satu, masalah nilai awal, penyelesaian masalah nilai awal, klasifikasi penyelesaian masalah nilai awal, metode Runge-Kutta orde 2 dan bahasa pemrograman MATLAB.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi tentang bahan-bahan penelitian, alat-alat penelitian, metode pengumpulan data, algoritma metode Runge-Kutta orde 2, contoh terapan, bagan alir (*flowchart*), dan program aplikasi berbasis MATLAB untuk menyelesaikan masalah nilai awal.

BAB IV Implementasi Program dan Pembahasan

Bab ini menjelaskan cara menjalankan program untuk mendapatkan hasil yang diinginkan dalam penelitian ini dan pembahasan hasil penggunaan program.

BAB V Penutup

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran-saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil pembahasan mengenai penyelesaian masalah nilai awal menggunakan metode Runge-Kutta orde 2 maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode Runge-Kutta orde 2 telah berhasil dituangkan dalam bentuk algoritma sistematis sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah nilai awal. Algoritma telah diterapkan secara manual untuk menyelesaikan masalah nilai awal.
2. Algoritma Runge-Kutta orde 2 telah dikomputerisasikan yaitu disusun programnya dengan bahasa pemrograman MATLAB, sehingga algoritma tersebut menjadi program aplikasi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah nilai awal. Hal itu dilakukan agar ketelitian penyelesaian numeris yang diperoleh dari penerapan metode Runge-Kutta orde 2 dapat ditingkatkan yaitu dengan memperkecil perubahan nilai subinterval Δx (h).

B. Saran-Saran

Berkaitan dengan penyelesaian numeris masalah nilai awal menggunakan metode Runge-Kutta orde 2 ada beberapa saran yang ingin penulis kemukakan antara lain:

1. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut baik dari segi materi maupun bahasa pemrograman yang digunakan.
2. Perlu dilakukan perbandingan dengan metode lain agar mendapatkan metode yang lebih efektif dan efisien daripada metode Runge-Kutta orde 2 dalam menyelesaikan masalah nilai awal.
3. Pengembangan dan penyempurnaan penelitian ini dapat juga dilakukan pada program aplikasinya dengan membuat program aplikasi yang lebih optimal untuk masalah nilai awal yang lebih kompleks (masalah nilai awal orde 2, orde 3, ...)

DAFTAR PUSTAKA

- Bambang Triatmodjo, *Metode Numerik*, Yogyakarta: Beta Offset, 2002.
- Budi Murtiyasa & Rita P. Khotimah, *Persamaan Differensial Elementer*, Surakarta: Muhammadiyah University Press, 2003.
- Djati Kerami, *Kamus Matematika Analisis I*, Jakarta: Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa DEPDIKBUD, 1991.
- Duane Hanselman & Bruce Littlefield, *MATLAB Bahasa Komputasi Teknis*, Penerjemah: Jozep Edyanto, Yogyakarta: Andi, 2000.
- Erwin Kreyszig, *Matematika Teknik Lanjutan*, Penerjemah: Bambang Sumantri, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1993.
- Frank Ayres, *Teori dan Soal-Soal Persamaan Diferensial dalam Satuan SI Metric*, Penerjemah: Lily Ratna, Jakarta: Erlangga, 1990.
- Harijono Djojodihardjo, *Metode Numerik*, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2000.
- Kartono, *Penuntun Belajar Persamaan Diferensial*, Yogyakarta: Andi Offset, 1994.
- Radhiatul Husna, "Penyelesaian Persamaan Diferensial dengan Menggunakan Metode Deret Fourier", *Skripsi*, Yogyakarta: UNY, 2002.
- Roy Hollands, *Kamus Matematika*, Jakarta: Erlangga, 1984.
- Siti Haisyatul Rahmah, "Penyelesaian Numeris Persamaan Nonlinear dengan Menggunakan Transformasi Newton Versi Ke-1 Berbasis Rumus Runge-kutta Orde ke-2", *Skripsi*, Yogyakarta: STIMIK AKAKOM, 2003.
- Talib Hashim & F. Wiwiek Nurwiyati, *Metode Numerik*, Yogyakarta: STIMIK AKAKOM, 2000.



LAMPIRAN

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

```

% *****
% Nama File : paham.m
% Oleh      : Murni Utami
% Universitas Islam Negri
% Sunan Kali Jaga YOGYAKARTA
% *****
function fig = mulai()

load mulai

h0 = figure('Units','points', ...
    'Color',[0 0.501960784313725 0], ...
    'Colormap',mat0, ...
    'FileName','mulai.m', ...
    'MenuBar','none', ...
    'Name','Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah UIN SUKA
Yogyakarta', ...
    'NumberTitle','off', ...
    'PaperPosition',[18 180 576 432], ...
    'PaperUnits','points', ...
    'Position',[39 37.5 499.5 391.5], ...
    'Tag','Fig1', ...
    'ToolBar','none');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[0 0.501960784313725 0], ...
    'FontName','Arial', ...
    'FontSize',20, ...
    'ForegroundColor',[1 1 1], ...
    'HorizontalAlignment','left', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[14.25 352.5 204 27], ...
    'String','Penyelesaian Numeris', ...
    'Style','text', ...
    'Tag','StaticText1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[0 0.501960784313725 0], ...
    'FontName','Arial', ...
    'FontSize',14, ...
    'ForegroundColor',[1 1 1], ...
    'HorizontalAlignment','left', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[3.75 328.5 487.5 20.25], ...
    'String','Masalah Nilai Awal Menggunakan Metode Runge-Kutta orde 2',
    ...
    'Style','text', ...
    'Tag','StaticText1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[0 0.501960784313725 0], ...
    'FontName','Arial', ...
    'FontSize',20, ...
    'ForegroundColor',[1 1 1], ...
    'HorizontalAlignment','right', ...

```

```

'ListboxTop',0, ...
'Position',[317.25 286.5 170.25 24], ...
'String','Berbasis MATLAB', ...
'Style','text', ...
'Tag','StaticText1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[0 0.501960784313725 0], ...
'FontName','Arial', ...
'FontSize',12, ...
'ForegroundColor',[1 1 1], ...
'HorizontalAlignment','right', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[441 253.5 46.5 15.75], ...
'String','Oleh :', ...
'Style','text', ...
'Tag','StaticText1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[0 0.501960784313725 0], ...
'FontName','Arial', ...
'FontSize',16, ...
'ForegroundColor',[1 1 1], ...
'HorizontalAlignment','right', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[262.5 230.25 224.25 24], ...
'String','Murni Utami', ...
'Style','text', ...
'Tag','StaticText1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[0 0.501960784313725 0], ...
'FontName','Arial', ...
'FontSize',12, ...
'ForegroundColor',[1 1 1], ...
'HorizontalAlignment','right', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[396.75 216.75 89.25 16.5], ...
'String','Pembimbing :', ...
'Style','text', ...
'Tag','StaticText1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[0 0.501960784313725 0], ...
'FontName','Arial', ...
'FontSize',16, ...
'ForegroundColor',[1 1 1], ...
'HorizontalAlignment','right', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[169.5 192 316.5 24.75], ...
'String','Dr. Talib Hashim Hasan, B.Sc, M.Sc, M.Ag.', ...
'Style','text', ...
'Tag','StaticText1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...

```

```

'BackgroundColor',[0 0.501960784313725 0], ...
'FontName','Arial', ...
'FontSize',12, ...
'FontWeight','bold', ...
'ForegroundColor',[1 1 1], ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[156.75 35.25 182.25 16.5], ...
'String','F A K U L T A S   T A R B I Y A H', ...
'Style','text', ...
'Tag','StaticText1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[0 0.501960784313725 0], ...
'FontName','Arial', ...
'FontSize',12, ...
'FontWeight','bold', ...
'ForegroundColor',[1 1 1], ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[96.375 68.25 303 16.5], ...
'String','PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA', ...
'Style','text', ...
'Tag','StaticText1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[0 0.501960784313725 0], ...
'FontName','Arial', ...
'FontSize',12, ...
'FontWeight','bold', ...
'ForegroundColor',[1 1 1], ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[94.5 51.75 306.75 16.5], ...
'String','JURUSAN TADRIS MIPA', ...
'Style','text', ...
'Tag','StaticText1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[0 0.501960784313725 0], ...
'FontName','Arial', ...
'FontSize',12, ...
'FontWeight','bold', ...
'ForegroundColor',[1 1 1], ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[147.375 18.75 201 16.5], ...
'String','UIN SUKA YOGYAKARTA', ...
'Style','text', ...
'Tag','StaticText1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[0 0.501960784313725 0], ...
'FontName','Arial', ...
'FontSize',12, ...
'FontWeight','bold', ...
'ForegroundColor',[1 1 1], ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[231.375 2.25 33 16.5], ...

```

```

        'String','2005', ...
        'Style','text', ...
        'Tag','StaticText1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[1 1 1], ...
    'FontName','Arial', ...
    'FontSize',14, ...
    'ForegroundColor',[1 1 1], ...
    'HorizontalAlignment','left', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[5.25 93 487.5 6], ...
    'Style','text', ...
    'Tag','StaticText1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[0.717647058823529 0.756862745098039
0.901960784313726], ...
    'Callback','close(gcf)', ...
    'FontName','arial', ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ForegroundColor',[0 0 1], ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[20.25 30.75 48.75 25.5], ...
    'String','E X I T', ...
    'Tag','Pushbutton1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[1 1 1], ...
    'Callback','runkt', ...
    'FontName','arial', ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ForegroundColor',[0 0 1], ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[430.5 142.5 48.75 25.5], ...
    'String','===>', ...
    'Tag','Pushbutton1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[0 0.501960784313725 0], ...
    'FontName','Arial', ...
    'FontSize',12, ...
    'ForegroundColor',[1 1 1], ...
    'HorizontalAlignment','right', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[282 144.75 132 18], ...
    'String','Proses Penyelesaian', ...
    'Style','text', ...
    'Tag','StaticText1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[0.717647058823529 0.756862745098039
0.901960784313726], ...
    'Callback','profil', ...
    'FontName','arial', ...

```

```

'FontWeight','bold', ...
'ForegroundColor',[0 0 1], ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[426.75 30.75 48.75 25.5], ...
'String','P R O F I L', ...
'Tag','Pushbutton1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[0 0.501960784313725 0], ...
'FontName','Arial', ...
'FontSize',12, ...
'ForegroundColor',[1 1 1], ...
'HorizontalAlignment','right', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[312 107.25 100.5 18], ...
'String','Petunjuk Program', ...
'Style','text', ...
'Tag','StaticText1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[1 0 0], ...
'Callback','tahu', ...
'FontName','arial', ...
'FontSize',14, ...
'FontWeight','bold', ...
'ForegroundColor',[1 1 0], ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[429 105 48.75 25.5], ...
'String','?', ...
'Tag','Pushbutton1');
h1 = axes('Parent',h0, ...
'Box','on', ...
'CameraUpVector',[0 -1 0], ...
'CLim',[0 255], ...
'CLimMode','manual', ...
'Color',[1 1 1], ...
'ColorOrder','matl', ...
'DataAspectRatioMode','manual', ...
'Layer','top', ...
'Position',[0.01 0.5 0.4 0.3], ...
'Tag','Axes1', ...
'TickDir','out', ...
'TickDirMode','manual', ...
'Visible','off', ...
'WarpToFill','off', ...
'XColor',[0 0 0], ...
'XLim',[0.5 341.5], ...
'XLimMode','manual', ...
'YColor',[0 0 0], ...
'YDir','reverse', ...
'YLim',[0.5 349.5], ...
'YLimMode','manual', ...
'ZColor',[0 0 0]);
h2 = image('Parent',h1, ...
'BusyAction','cancel', ...

```



```

    'CData',mat2, ...
    'CDataMapping','scaled', ...
    'Interruptible','off', ...
    'Tag','Axes1Image1', ...
    'XData',[1 341], ...
    'YData',[1 349]);
h2 = text('Parent',h1, ...
    'Color',[0 0 0], ...
    'HandleVisibility','off', ...
    'HorizontalAlignment','center', ...
    'Position',[169.8814102564102 -15.16025641025635 2440.187479985911],
    ...
    'Tag','Axes1Text4', ...
    'VerticalAlignment','bottom');
set(get(h2,'Parent'),'Title',h2);
h2 = text('Parent',h1, ...
    'Color',[0 0 0], ...
    'HandleVisibility','off', ...
    'HorizontalAlignment','center', ...
    'Position',[169.8814102564102 405.4294871794871 2440.187479985911], ...
    'Tag','Axes1Text3', ...
    'VerticalAlignment','cap');
set(get(h2,'Parent'),'XLabel',h2);
h2 = text('Parent',h1, ...
    'Color',[0 0 0], ...
    'HandleVisibility','off', ...
    'HorizontalAlignment','center', ...
    'Position',mat3, ...
    'Rotation',90, ...
    'Tag','Axes1Text2', ...
    'VerticalAlignment','baseline');
set(get(h2,'Parent'),'YLabel',h2);
h2 = text('Parent',h1, ...
    'Color',[0 0 0], ...
    'HandleVisibility','off', ...
    'HorizontalAlignment','right', ...
    'Position',[-143.3237179487179 -229.9294871794871 2440.187479985911],
    ...
    'Tag','Axes1Text1', ...
    'Visible','off');
set(get(h2,'Parent'),'ZLabel',h2);
if nargin > 0, fig = h0; end

% *****%
% Nama File : rungkt.m %
% Oleh : Murni Utami %
% Universitas Islam Negeri %
% Sunan Kali Jaga YOGYAKARTA %
% *****%

```

```
function fig = rungkt(kunci)
```

```
if nargin == 0
```

```

H = findobj(0,'Tag','rungkt_figp');
if ~isempty(H)
    figure(H);
    return
end

load rungkt

kosong=...
{
'
'
'
'
'
'
'
'};

%figure
h0 = figure('Units','points', ...
'Color',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...
'Colormap',mat0, ...
'FileName','rungkt.m', ...
'MenuBar','none', ...
'Name','Proses Penyelesaian Numeris', ...
'NumberTitle','off', ...
'PaperPosition',[18 180 576 432], ...
'PaperUnits','points', ...
'Position',[8.75 40.5 583.5 355.5], ...
'Resize','on', ...
'Tag','rungkt_figp', ...
'ToolBar','none', ...
'UserData',33.000244140625, ...
'DefaultlineLineWidth',2, ...
'DefaultuicontrolUnits','normalized');

% frame
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[0.01568627450980392 0.054901960784313725
0.40784313725490196 ], ...
'Enable','off', ...
'FontName','Times New Roman', ...
'FontWeight','bold', ...
'HandleVisibility','off', ...
'Interruptible','off', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[15 304.5 558.75 46.5], ...
'Style','frame', ...
'Tag','Frame2');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[0 0.250980392156863 0.250980392156863], ...
'Enable','off', ...
'FontName','Times New Roman', ...

```

```

'FontWeight','bold', ...
'HandleVisibility','off', ...
'Interruptible','off', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[283.5 210 86.25 63.75], ...
'Style','frame', ...
'Tag','Frame1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[0.807843137254902 0.807843137254902 1.0], ...
'Enable','off', ...
'FontName','Times New Roman', ...
'FontWeight','bold', ...
'HandleVisibility','off', ...
'Interruptible','off', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[283.5 212.25 87 62.25], ...
'Style','frame', ...
'Tag','FrameUnguMasukkan');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[0.807843137254902 0.807843137254902 1.0], ...
'Enable','off', ...
'FontName','Times New Roman', ...
'FontWeight','bold', ...
'HandleVisibility','off', ...
'Interruptible','off', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[385.5 178.5 58.5 87.75], ...
'Style','frame', ...
'Tag','FrameUnguHasil');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[0.807843137254902 0.807843137254902 1.0], ...
'Enable','off', ...
'FontName','Times New Roman', ...
'FontWeight','bold', ...
'HandleVisibility','off', ...
'Interruptible','off', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[284.25 145.5 84.75 64.5], ...
'Style','frame', ...
'Tag','Framehijaumuda');
%teks
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...
'FontName','Times New Roman', ...
'FontSize',10, ...
'FontWeight','bold', ...
'HorizontalAlignment','left', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[21 141 69.75 18.75], ...
'String','Hasil Proses', ...
'Style','text', ...

```

```

    'Tag','StaticText5');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',18, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[36.75 308.25 522 40.5], ...
    'String','Penyelesaian Numeris Masalah Nilai Awal Menggunakan Metode
Runge-Kutta orde 2 Berbasis MATLAB', ...
    'Style','text', ...
    'Tag','StaticText1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ForegroundColor',[1 1 1],...
    'HorizontalAlignment','left', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[10 277.5 89.5 18.75], ...
    'String','Persamaan f(x)', ...
    'Style','text', ...
    'Tag','StaticText2');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'ForegroundColor',[1 1 1],...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'HorizontalAlignment','left', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[10 249.75 89.5 18.75], ...
    'String','Nilai bts awal (a)', ...
    'Style','text', ...
    'Tag','StaticText a');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'ForegroundColor',[1 1 1],...
    'FontWeight','bold', ...
    'HorizontalAlignment','left', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[10 189 89.5 18.75], ...
    'String','Error', ...
    'Style','text', ...
    'Tag','StaticTexterror');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...

```

```

'FontName','Times New Roman', ...
'FontSize',10, ...
'ForegroundColor',[1 1 1],...
'FontWeight','bold', ...
'HorizontalAlignment','left', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[10 164.25 69.75 18.75], ...
'String','Maks. Iterasi', ...
'Style','text', ...
'Tag','StaticTextiterasi');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...
'FontName','Times New Roman', ...
'FontSize',10, ...
'FontWeight','bold', ...
'ForegroundColor',[1 1 1],...
'HorizontalAlignment','left', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[195 247.5 72 18.75], ...
'String','Nilai Awal (y0)', ...
'Style','text', ...
'Tag','StaticTexty0');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...
'FontName','Times New Roman', ...
'FontSize',10, ...
'ForegroundColor',[1 1 1],...
'FontWeight','bold', ...
'HorizontalAlignment','left', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[193.5 220.5 63.75 18.75], ...
'String','Parameter(h)', ...
'Style','text', ...
'Tag','StaticText h');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[0.807843137254902 0.807843137254902 1.0], ...
'FontName','Times New Roman', ...
'FontSize',10, ...
'FontWeight','bold', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[391.5 247.5 46.5 15], ...
'String','[ Hasil ]', ...
'Style','text', ...
'Tag','StaticText7');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[0.807843137254902 0.807843137254902 1.0], ...
'FontName','Times New Roman', ...
'FontSize',10, ...
'FontWeight','bold', ...
'ForegroundColor',[ 0 0 0],...
'ListboxTop',0, ...

```

```

        'Position',[300 192 57.75 15], ...
        'String','[ Masukan ]', ...
        'Style','text', ...
        'Tag','StaticText6');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',16, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ForegroundColor',[1 0 0], ...
    'HorizontalAlignment','left', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[476.25 275.25 78.75 18.75], ...
    'String','R U M U S', ...
    'Style','text', ...
    'Tag','StaticText5');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ForegroundColor',[1 1 1],...
    'HorizontalAlignment','left', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[93.75 164.25 6 18.75], ...
    'String',':', ...
    'Style','text', ...
    'Tag','StaticText2a');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ForegroundColor',[1 1 1],...
    'HorizontalAlignment','left', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[93 189 7.5 18.75], ...
    'String',':', ...
    'Style','text', ...
    'Tag','StaticText4a');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ForegroundColor',[1 1 1],...
    'HorizontalAlignment','left', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[95.25 249.75 6.75 18.75], ...
    'String',':', ...
    'Style','text', ...

```

```

    'Tag','StaticText3a');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ForegroundColor',[1 1 1],...
    'HorizontalAlignment','left', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[95.25 278.25 6.75 18.75], ...
    'String',':', ...
    'Style','text', ...
    'Tag','StaticText2a');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'ForegroundColor',[1 1 1],...
    'FontWeight','bold', ...
    'HorizontalAlignment','left', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[269.25 247.5 6.75 18.75], ...
    'String',':', ...
    'Style','text', ...
    'Tag','StaticText3a');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ForegroundColor',[1 1 1],...
    'HorizontalAlignment','left', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[267.75 220.5 8.25 18.75], ...
    'String',':', ...
    'Style','text', ...
    'Tag','StaticText4a');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ForegroundColor',[1 1 1],...
    'HorizontalAlignment','left', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[93.75 221.25 6.75 18.75], ...
    'String',':', ...
    'Style','text', ...
    'Tag','StaticText3a');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...

```

```

'BackgroundColor',[ 0 0.501960784313725 0 ], ...
'FontName','Times New Roman', ...
'FontSize',10, ...
'FontWeight','bold', ...
'ForegroundColor',[1 1 1],...
'HorizontalAlignment','left', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[10 221.25 85.5 18.75], ...
'String','Nilai bts akhir (b)', ...
'Style','text', ...
'Tag','StaticText b');
%edit
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[1 1 1], ...
'FontName','Times New Roman', ...
'FontSize',10, ...
'FontWeight','bold', ...
'HorizontalAlignment','left', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[103.5 278.25 270 20.25], ...
'Style','edit', ...
'Tag','fobj');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[1 1 1], ...
'Callback','rungkt cekinput', ...
'FontName','Times New Roman', ...
'FontSize',10, ...
'FontWeight','bold', ...
'HorizontalAlignment','left', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[105 249.75 80.25 20.25], ...
'Style','edit', ...
'Tag','aobj');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[1 1 1], ...
'Callback','rungkt cekinput', ...
'FontName','Times New Roman', ...
'FontSize',10, ...
'FontWeight','bold', ...
'HorizontalAlignment','left', ...
'ListboxTop',0, ...
'Position',[104.25 191.25 79.5 20.25], ...
'Style','edit', ...
'Tag','errorobj');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
'Units','points', ...
'BackgroundColor',[1 1 1], ...
'Callback','rungkt cekinput', ...
'FontName','Times New Roman', ...
'FontSize',10, ...
'FontWeight','bold', ...
'HorizontalAlignment','left', ...

```



```

    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[104.25 163.5 80.25 20.25], ...
    'Style','edit', ...
    'Tag','maxiobj');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[1 1 1], ...
    'Callback','rungkt cekinput', ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'HorizontalAlignment','left', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[285.75 248.25 80.25 20.25], ...
    'Style','edit', ...
    'Tag','y0obj');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[1 1 1], ...
    'Callback','rungkt cekinputantara', ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'HorizontalAlignment','left', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[285.75 221.25 79.5 20.25], ...
    'Style','edit', ...
    'Tag','tobj');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[1 1 1], ...
    'Callback','rungkt cekinput', ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'HorizontalAlignment','left', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[104.25 222.75 80.25 20.25], ...
    'Style','edit', ...
    'Tag','bobj');

%button
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[0.501960784313725 0.501960784313725
0.501960784313725], ...
    'Callback','rungkt(''prosrungkt'')', ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[197.25 150 81 27.75], ...
    'String','Runge-kutta', ...
    'Tag','Pushbutton1');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...

```

```

    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[0.113725490196078 0.0431372549019608
0.956862745098039], ...
    'Callback','paham', ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[378.75 271.5 75 27], ...
    'String','Pemahaman', ...
    'Tag','Pushbutton3');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[0.941176470588235 0.235294117647059
0.0588235294117647], ...
    'Callback','close(gcf)', ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[378 148.5 75 26.25], ...
    'String','Ke Utama', ...
    'Tag','Pushbutton4');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[0.501960784313725 0.501960784313725
0.501960784313725], ...
    'Callback','runckt(''simpaninput'')', ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[289.5 172.5 75.75 19.5], ...
    'String','Simpan', ...
    'Tag','Pushbutton5');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[0.501960784313725 0.501960784313725
0.501960784313725], ...
    'Callback','runckt(''ambilinput'')', ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[289.5 150 76.5 19.5], ...
    'String','Panggil', ...
    'Tag','Pushbutton6');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[0.501960784313725 0.501960784313725
0.501960784313725], ...
    'Callback','runckt(''cetakhasil'')', ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...

```

```

    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[395.25 180.75 40.5 19.5], ...
    'String','Print', ...
    'Tag','Pushbutton7');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[0.501960784313725 0.501960784313725
0.501960784313725], ...
    'Callback','runckt(''simpanhasil'')', ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[396 203.25 39.75 19.5], ...
    'String','Save', ...
    'Tag','Pushbutton8');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[0.501960784313725 0.501960784313725
0.501960784313725], ...
    'Callback','runckt(''lihargambar'')', ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[396 225.75 39.75 19.5], ...
    'String','Gambar', ...
    'Tag','Pushbutton9');
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[0.501960784313725 0.501960784313725
0.501960784313725], ...
    'Callback','runckt(''resetdata'')', ...
    'FontName','Times New Roman', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'ListboxTop',0, ...
    'Position',[197.25 184.5 81 27.75], ...
    'String','Reset Data', ...
    'Tag','Pushbutton1');

%list
h1 = uicontrol('Parent',h0, ...
    'Units','points', ...
    'BackgroundColor',[1 1 1], ...
    'Enable','inactive', ...
    'Fontname','courier', ...
    'FontSize',10, ...
    'FontWeight','bold', ...
    'Position',[18.75 12 554.25 131.25], ...
    'String',kosong, ...
    'Style','listbox', ...
    'Tag','hslListbox1', ...
    'Value',1);
%Picture

```

```

h1 = axes('Parent',h0, ...
    'Units','pixels', ...
    'CameraUpVector',[0 1 0], ...
    'CameraUpVectorMode','manual', ...
    'Color',[1 1 1], ...
    'ColorOrder',mat3, ...
    'Position',[611 199 155 164], ...
    'Tag','Axes1', ...
    'XColor',[0 0 0], ...
    'XLimMode','manual', ...
    'XScale','log', ...
    'XTickLabel',['0 ','0.5';'1 '], ...
    'XTickLabelMode','manual', ...
    'XTickMode','manual', ...
    'YColor',[0 0 0], ...
    'YLimMode','manual', ...
    'YTickLabel',['0 ','0.2';'0.4';'0.6';'0.8';'1 '], ...
    'YTickLabelMode','manual', ...
    'YTickMode','manual', ...
    'ZColor',[0 0 0], ...
    'ZTickLabelMode','manual', ...
    'ZTickMode','manual');

%Aktifkan Gambar
[x,map]=imread('rumus.jpg');
imshow(x,map);

else
switch kunci

case 'prosrungkt'
echo off
clear all
clear a b y0 t0 p0 it t it strhslinput k1 k2;

f = get(findobj(gcf,'tag','fobj'),'string');
a = get(findobj(gcf,'tag','aobj'),'string');
b = get(findobj(gcf,'tag','bobj'),'string');
y0= get(findobj(gcf,'tag','y0obj'),'string');
t = get(findobj(gcf,'tag','tobj'),'string');
error = get(findobj(gcf,'tag','errorobj'),'string');
maxi = get(findobj(gcf,'tag','maxiobj'),'string');
h = findobj(gcf,'Tag','hslListbox1');
strhslinput = get(h,'String');

a1 = str2num(a);
b1 = str2num(b);
t1 = str2num(t);
y01 = str2num(y0);
error1 = str2num(error);
maxi1 = str2num(maxi);

f=char(f)

```

```

delete f.m;
fid1 = fopen('f.m','w');
fprintf(fid1,'function y = f(x,y); \n');
fprintf(fid1,'y = %s;',f);
fclose(fid1);

strhslinput=[];
%      strhslinput{8}= sprintf(': k      : error      : x(k)      :
x(k+1) : f(x(k))   : f''(x(k))   : waktu      : flops      :');

strhslinput{1}= sprintf('Persamaan      : %s ',f);
strhslinput{2}= sprintf('Nilai Batas Awal (a) : %10.5f ',a1);
strhslinput{3}= sprintf('Nilai Batas akhir (b) : %10.5f ',b1);
strhslinput{4}= sprintf('Nilai awal      y0 : %10.5f ',y01);
strhslinput{5}= sprintf('Parameter      (h) : %10.5f ',t1);
strhslinput{6}= sprintf('Error          : %10.5f ',error1);
strhslinput{7}= sprintf('Max. Iterasi      : %10.5f ',maxil);
strhslinput{8}= sprintf('Iterasi untuk metode Runge-Kutta orde 2');
strhslinput{9}= sprintf('-----+-----+-----+-----+');
-----+-----+-----+-----+');
strhslinput{10}=sprintf(':iterasi:      i      : x(i)      :
y(i)      :y(i+1)perkiraan: y eksak      : error      : waktu      :');
strhslinput{11}=sprintf('-----+-----+-----+-----+');
-----+-----+-----+-----+');

echo off
flops(0);

t0=clock;
x0=a1;
jmlit=(b1-a1)/t1
t00=0;
it=1;
y0=y01;
aakhir=0;
bakhir=0;
% y0=feval('f',x0,y0);
for k=0:(jmlit-1),

    k1 = feval('f',x0,y0);
    k2 = feval('f',x0+t1,y0+t1*k1)
    y1 = y0 + 0.5*(k1+k2)*t1;
    err = abs(y1-y0);
    t00= etime(clock,t0);
    aakhir=x0;
    bakhir=y0;

    xc0=strcat('Dy=',f);
    xc1=strcat('y(',num2str(a1),')=',num2str(y01));

    pe=dsolve(xc0,xc1,'x');
%   pe=dsolve('Dy=x*y','y(0)=1','x');
    npe=subs(pe,x0+t1);

    err = abs(y1-y0);

```



```

y0 = findobj(gcf,'tag','y0obj');
stry0input = get(y0,'String');
error = findobj(gcf,'tag','errorobj');
strerrorinput = get(error,'String');
maxi = findobj(gcf,'tag','maxiobj');
strmaxiinput = get(maxi,'String');
t = findobj(gcf,'tag','tobj');
strtinput = get(t,'String');
jawab=inputdlg('Nama file :','Simpan Masukan');
if~isempty(jawab)
    namafile=char(jawab);
    fid=fopen(namafile);
    if fid~-1
        jawab=questdlg('File dengan nama tersebut sudah ada
!', 'Peringatan', 'Timpa', 'Batal', 'Batal');
        if strcmp(jawab,'Batal')
            %break
        else
            end
        end
        fid=fopen(namafile,'w');
        fprintf(fid,'%s \n',strfinput);
        fprintf(fid,'%s \n',strainput);
        fprintf(fid,'%s \n',strbinput);
        fprintf(fid,'%s \n',stry0input);
        fprintf(fid,'%s \n',strerrorinput);
        fprintf(fid,'%s \n',strmaxiinput);
        fprintf(fid,'%s \n',strtinput);
        fclose(fid);
    end;
case 'ambilinput'
    jawab=inputdlg('Nama file :','Panggil Masukan');
    if~isempty(jawab)
        namafile=char(jawab);
        fid=fopen(namafile);
        if fid~-1
            errorrdlg('File tidak ditemukan','salah');
            % break
        end
        fclose(fid);
        data=textread(namafile,'%s','whitespace','\n');
        h = findobj(gcf,'tag','fobj');
        set(h,'String',data{1});
        h = findobj(gcf,'tag','aobj');
        set(h,'String',data{2});
        h = findobj(gcf,'tag','bobj');
        set(h,'String',data{3});
        h = findobj(gcf,'tag','y0obj');
        set(h,'String',data{4});
        h = findobj(gcf,'tag','errorobj');
        set(h,'String',data{5});
        h = findobj(gcf,'tag','maxiobj');
        set(h,'String',data{6});

```

```

    h = findobj(gcf,'tag','tobj');
    set(h,'String',data{7});
end

case 'resetdata'
kosong=...
{ ' '
  ' '
  ' '
  ' '
  ' '
  ' '
  ' '};

h = findobj(gcf,'tag','hslListbox1');
set(h,'String',kosong);
jawab='murni';
if ~isempty(jawab)
    namafile=char(jawab);
    fid=fopen(namafile);
    if fid==-1
        errordlg('File tidak ditemukan','salah');
    %    break
    end
    fclose(fid);
data=textread(namafile,'%s','whitespace','\n');
h = findobj(gcf,'tag','fobj');
set(h,'String',data{1});
h = findobj(gcf,'tag','aobj');
set(h,'String',data{2});
h = findobj(gcf,'tag','bobj');
set(h,'String',data{3});
h = findobj(gcf,'tag','y0obj');
set(h,'String',data{4});
h = findobj(gcf,'tag','errorobj');
set(h,'String',data{5});
h = findobj(gcf,'tag','maxiobj');
set(h,'String',data{6});
h = findobj(gcf,'tag','tobj');
set(h,'String',data{7});
end

case 'simpanhasil'
h = findobj(gcf,'tag','fobj');
strfinput = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','aobj');
strainput = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','bobj');
strbinput = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','y0obj');
stry0input = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','errorobj');
strerrorinput = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','maxiobj');
strmaxiinput = get(h,'String');

```



```

h = findobj(gcf,'tag','tobj');
strtinput = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','hslListbox1');
strhslinput = get(h,'String');
nhasil=size(strhslinput,1)
jawab=inputdlg('Nama file :','Simpan Hasil');
if~isempty(jawab)
    namafile=char(jawab);
    fid=fopen(namafile);
    if fid~-1
        jawab=questdlg('File dengan nama tersebut sudah ada !',...
            'Peringatan','Timpa','Batal','Batal');
        if strcmp(jawab,'Batal')
            % break
        end
    end
    fid=fopen(namafile,'wt');
    fprintf(fid,'Masukan yang diberikan pada persamaan differensial
\n');
        fprintf(fid,'dengan menggunakan metode Runge-Kutta orde 2 \n');
        fprintf(fid,'Persamaan f(x) : %s \n',strfinput);
        fprintf(fid,'Nilai Batas awal (a) : %7.5f
\n',str2num(strainput));
        fprintf(fid,'Nilai Batas akhir (b) : %7.5f
\n',str2num(strbinput));
        fprintf(fid,'Nilai awal y0 : %7.5f
\n',str2num(stry0input));
        fprintf(fid,'Parameter (h) : %7.5f
\n',str2num(strtinput));
        fprintf(fid,'Error (error) : %7.5f
\n',str2num(strerrorinput));
        fprintf(fid,'Max. Iterasi : %7.5f
\n',str2num(strmaxiinput));
        fprintf(fid,'Hasil yang didapat \n');
        for i=1:nhasil
            fprintf(fid,'%s \n',strhslinput{i});
        end
        fclose(fid);
    end
case 'cetakhasil'

h = findobj(gcf,'tag','fobj');
strfinput = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','aobj');
strainput = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','bobj');
strbinput = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','y0obj');
stry0input = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','errorobj');
strerrorinput = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','maxiobj');
strmaxiinput = get(h,'String');
t = findobj(gcf,'tag','tobj');

```

```

strtinput = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','hslListbox1');
strhslinput = get(h,'String');
nhasil=size(strhslinput,1)
jawab=inputdlg('Nama file :','Cetak Hasil');
if~isempty(jawab)
    namafile=char(jawab);
    fid=fopen(namafile);
    if fid==-1
        jawab=questdlg('File dengan nama tersebut sudah ada !',...
            'Peringatan','Timpa','Batal','Batal');
        if strcmp(jawab,'Batal')
            % break
        end
    end
    fid=fopen(namafile,'wt');
    fprintf(fid,'Masukan yang diberikan pada persamaan differensial
\n');
    fprintf(fid,'dengan menggunakan metode Runge-Kutta orde 2 \n');
    fprintf(fid,'Persamaan f(x) : %s \n',strfinput);
    fprintf(fid,'Nilai Batas atas (a) : %s \n',strainput);
    fprintf(fid,'Nilai Batas akhir(b) : %s \n',strbinput);
    fprintf(fid,'Nilai awal y0 : %s \n',stry0input);
    fprintf(fid,'Parameter (h) : %s \n',strtinput);
    fprintf(fid,'Error (error) : %s \n',strerrorinput);
    fprintf(fid,'Max. Iterasi : %s \n',strmaxiinput);
    fprintf(fid,'Hasil yang didapat \n');
    for i=1:nhasil
        fprintf(fid,'%s \n',strhslinput{i});
    end
    fclose(fid);
end
fid=fopen('run.bat','wt');
fprintf(fid,' copy /b %s lpt1: \r\n',namafile);
fclose(fid);
!run

case 'lihargambar'

h = findobj(gcf,'tag','fobj');
strfinput = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','aobj');
strainput = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','bobj');
strbinput = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','y0obj');
stry0input = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','errorobj');
strerrorinput = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','maxiobj');
strmaxiinput = get(h,'String');
h = findobj(gcf,'tag','tobj');
strtinput = get(h,'String');

a1 = str2num(strainput);

```

```

b1 = str2num(strbinput);
y01 = str2num(stry0input);
error1 = str2num(streerrorinput);
maxi1 = str2num(strmaxiinput);
t1 = str2num(strtinput);

a = -3.0;
b = 3.0;
h = (b-a)/150;
jml=1;
for itku=a:h:b
    X(jml)=itku;
    s=X(jml);
    s1=y01;
    Y(jml) = feval('f',s,s1);
    jml=jml+1;
end

figure('NumberTitle','off', ...
        'Name','Grafik Penyelesaian Numeris'); clf;

hold on;
plot(X,Y,'-g','linewidth',2);
% xlabel('Nilai x^( ^i ^),y^( ^i ^)');
xlabel('Nilai x^( ^i ^)');
% ylabel('Hasil Pengujian f(x^( ^i ^)+ t ,y^( ^i ^)+ t x k^i)');
ylabel('Hasil Pengujian f(x^( ^i ^),y^( ^i ^))');
te=strcat('Visualisasi f(x,y)=',strfinput);
title(te);
grid;
figure(gcf); pause % tekan sembarang tombol untuk iterasi Runge-
Kutta orde 2 .
grid;
plot(X,Y,'-g');

te=strcat('Analisis grafik metode Runge-Kutta orde 2
f(x,y)=',strfinput);
title(te);
% xlabel('Nilai x^( ^i ^),y^( ^i ^)');
xlabel('Nilai x^( ^i ^)');
% ylabel('Hasil Pengujian f(x^( ^i ^),y^( ^i ^))');
% ylabel('Hasil Pengujian f(x^( ^i ^)+ t ,y^( ^i ^)+ t x k^i)');
ylabel('Hasil Pengujian f(x^( ^i ^),y^( ^i ^))');
title(te);
text(-2.75,21,'o merah: Nilai y(i+1) perkiraan');
text(-2.75,18.5, '* Biru : Nilai xi');
text(-2.75,16.25,'- Hijau: Persamaan Fungsi');

t0=clock;
x0=a1;
jmlit=(b1-a1)/t1
t00=0;
it=1;
y0=y01;
itu=0;

```

```

% y0=feval('f',x0,y0);

for k=0:(jmlit-1),
    k1 = feval('f',x0,y0);
    k2 = feval('f',x0+t1,y0+t1*k1)
    y1 = y0 + 0.5*(k1+k2)*t1;

    y0=y1;
    %y1 = y0 +t1*feval('f',x0,y0);
    itu=itu+1;
    k1 = 2*itu-1;
    k2 = 2*itu;
    Vx(k1) = x0;
    Vy(k1) = 0;
    Vx(k2) = x0;
    Vy(k2) = y0; %feval('f',x0,y0);
% y1 = feval('f',x0,y0);
plot(Vx(k1),Vy(k1),'-b*',Vx(k2),Vy(k2),'-ro');
err = abs(y1-y0);
t00= etime(clock,t0);
x1 = x0 +t1;
x0=x1;
% y0=y1;
% if ((abs(err))<=error1), break, end
if (k>maxil), break, end
end

grid;
hold off;

figure(gcf); pause % tekan sembarang tombol untuk iterasi Rungkuta
orde 2 .

end

end

% *****%
% Nama File : tahu.m %
% Oleh : Murni Utami %
% Universitas Islam Negeri %
% Sunan Kali Jaga YOGYAKARTA %
% *****%

function tahu;
f_tahu = figure('units','normal','MenuBar','none', ...
    'Name','Bantuan','resize','on','position',[0.11 0.06 0.82 0.85]',...
    'Color',[ 0 0.501960784313725 0 ],'NumberTitle','off');
%===== Jendela Frame pertama =====
uicontrol('Style','frame','Units','normalized','Position',[
0.0198170731707317 0.0294117647058824 0.679878048780488 0.941176470588235
]','...
'backgroundcolor',[ 0.501960784313725 1 0 ]);

```

```

%===== Jendela Frame kedua =====
uicontrol('Style','frame','Units','normalized','Position',[
0.710365853658537 0.0294117647058824 0.259146341463415 0.145098039215686
]','...
    'backgroundcolor',[ 0.501960784313725 1 0 ]);

% Menampilkan Gambar
subplot('position',[.74 .37, .2, .90]);
[x,map]=imread('iain.jpg');
imshow(x,map);

% Teks. Bantuan
bntStr=...
{' Merupakan program karya tulis : '
  ' '
  'Langkah-langkah Menjalankan Program ini : '
  ' '
  '1. Tombol Proses Penyelesaian '
  ' Digunakan untuk memanggil file runkt, yang '
  ' menjadi menu utama program ini yaitu proses '
  ' penyelesaian numeris.'
  '2. Tombol Petunjuk Program '
  ' Digunakan untuk mengetahui langkah-langkah dalam '
  ' menjalankan program ini.'
  '3. Tombol Profil'
  ' Digunakan untuk mengetahui identitas penulis.'
  '4. Tombol Keluar'
  ' Keluar dari program.'
  ' '
  'Petunjuk Menjalankan Program'
  '-----'
  '1. Masukkan persamaan diferensial orde satu'
  ' derajat satu'
  '2. Masukkan nilai sub interval h.'
  '3. Masukkan nilai awal y(0).'
  '4. Masukkan nilai batas awal (a).'
  '5. Masukkan nilai batas akhir (b).'
  '6. Tombol simpan untuk menyimpan data masukkan.'
  '7. Tombol panggil jika ingin mencari contoh soal.'
  '8. Tombol gambar untuk melihat grafik.'
  '9. Tombol save untuk menyimpan hasil.'
  '10. Tombol print untuk mencetak hasil penyelesaian.'
  '11. Tombol reset data untuk mengosongkan kotak edit.'
  '12. Tombol Runge-Kutta untuk memproses data.'
  '-----'
  'Semoga program ini bermanfaat bagi yang memerlukan.'
  'Nama File : tahu.m '
  'Oleh : Murni Utami'
  ' '
  '===== UIN SUKA Yogyakarta ====='
  'Program disusun menggunakan program '
  'MATLAB Ver. 5.3.1 R11 Copyright (c) 2005 '};

% Posisi Figure.
%npos=[0.100 0.85 0.54 0.102];

```

```

npos=[ 0.0548780487804878 0.876470588235294 0.611280487804878
0.0823529411764706 ];
uicontrol('Style','text','Units','normal','Horiz','center',...
'fontname','courier','fontsize',12,'Fontweight','bold','Position',npos',.
..
'String','Penyelesaian Numeris Masalah Nilai Awal Menggunakan Metode
Runge-Kutta orde 2 Berbasis MATLAB',...
'foregroundcolor',[0.01568627450980392 0.054901960784313725
0.40784313725490196],...
'backgroundcolor',[ 0.9019607843137255 0.9411764705882353
0.9686274509803922]);

% Keterangan untuk posisi
%btnHt=.090;
%btnPos1=[.11 .28 .19 btnHt];
%btnPos2=[.740 .23 .15 btnHt];
%btnPos3=[.740 .28 .3 btnHt];
%btnPos4=[.740 .23 .3 btnHt];
%btnPos5=[.740 .24 .3 btnHt];
%btnPos6=[.740 .28 .3 btnHt];
%btnPos7=[.740 .23 .3 btnHt];

% Posisi Kotak Edit.
%npos=[0.05 0.05 0.62 0.77];
npos=[ 0.0289634146341463 0.0392156862745098 0.663109756097561
0.829411764705882 ];
uicontrol('Style','listbox','HorizontalAlignment','left','Units','normal',
...
'fontname','courier','Max',25,'position',npos,'backgroundcolor',[0.90196
07843137255 0.9411764705882353 0.9686274509803922],'String',bntStr);

% Tombol Keluar.
uicontrol('style','push','units','normal','fontsize',12',...
'position',[.740 .06, .2, .090]','string','Keluar',...
'callback','close(gcf)');

% *****%
% Nama File : profil.m %
% Oleh : Murni Utami %
% Universitas Islam Negri %
% Sunan Kali Jaga YOGYAKARTA %
% *****%

function tahu;
f_tahu = figure('units','normal','MenuBar','none', ...
'Name','Profil','resize','on','position',[ 0.0732421875
0.3307291666666667 0.8330078125 0.4479166666666667 ]',...
'Color',[ 0 0.501960784313725 0 ],'NumberTitle','off');
%==== Jendela Frame pertama =====
uicontrol('Style','frame','Units','normalized','Position',[
0.0164126611957796 0.0319767441860465 0.691676436107855 0.936046511627907
]','...

```

```

    'backgroundcolor',[ 0.7490196078431373 0.8509803921568627
0.9098039215686274 ]);

%==== Jendela Frame kedua =====
uicontrol('Style','frame','Units','normalized','Position',[
0.718640093786635 0.0581395348837209 0.259085580304807 0.15406976744186
]','...
    'backgroundcolor',[0 0 1]);

% Menampilkan Gambar
subplot('position',[ 0.742086752637749 0.116279069767442 0.200468933177022
0.901162790697674 ]);
[x,map]=imread('murni.jpg');
imshow(x,map);

% Teks. Bantuan
bntStr=...
    {' Data Pribadi Penulis : '
    ' '
    ' Identitas Penulis:'
    ' Nama      : Murni Utami'
    ' NIM.      : 01430752'
    ' Prodi.    : Pendidikan Matematika'
    ' Jurusan  : Tadris MIPA'
    ' Fakultas : Tarbiyah'
    '           Universitas Islam Negeri Sunan'
    '           Kalijaga Yogyakarta'
    ' Alamat   : Jl. Marsda Adisucipto Yogyakarta.'
    ' Agama    : Islam'
    ' Telp.    : Hp. 08170401802'
    ' TTL      : Bantul, 16 April 1982'
    ' Alamat Rumah: Kaliurang, Argomulyo, Sedayu'
    '           Bantul, Yogyakarta.'
    ' '
    '===== UIN SUKA Yogyakarta ====='
    ' Nama File   : Profil.m '
    ' Oleh        : Murni Utami'
    ' Program disusun menggunakan program '
    ' MATLAB Ver. 5.3.1 R11 Copyright (c) 2005 '};

% Posisi Figure.
%npos=[0.100 0.85 0.54 0.102];
npos=[ 0.0304806565064478 0.848837209302326 0.660023446658851
0.101744186046512 ];
uicontrol('Style','text','Units','normal','Horiz','center',...
    'fontname','courier','fontsize',12,'Position',npos,...
    'String','Penyelesaian Numeris Masalah Nilai Awal Menggunakan Metode
Runge-Kutta orde 2 Berbasis MATLAB',...
    'foregroundcolor','g','backgroundcolor',[ 0 0.501960784313725 1 ]);

% Keterangan untuk posisi
%btnHt=.090;
%btnPos1=[.11 .28 .19 btnHt];
%btnPos2=[.740 .23 .15 btnHt];

```

```

%btnPos3=[.740 .28 .3 btnHt];
%btnPos4=[.740 .23 .3 btnHt];
%btnPos5=[.740 .24 .3 btnHt];
%btnPos6=[.740 .28 .3 btnHt];
%btnPos7=[.740 .23 .3 btnHt];

% Posisi Kotak Edit.
%npos=[0.05 0.05 0.62 0.77];
npos=[ 0.0246189917936694 0.0726744186046512 0.667057444314185
0.752906976744186 ];
uicontrol('Style','listbox','HorizontalAlignment','left','Units','normal',
...

'fontname','courier','Max',25,'position',npos,'backgroundcolor','w','Str
ing',bntStr);

% Tombol Keluar.
uicontrol('style','push','units','normal','fontsize',12',...
'position',[ 0.753810082063306 0.0872093023255814 0.199296600234467
0.0930232558139535 ]','string','Keluar',...
'callback','close(gcf)');

% *****%
% Nama File : paham.m %
% Oleh : Murni Utami %
% Universitas Islam Negri %
% Sunan Kali Jaga YOGYAKARTA %
% *****%

function paham;
f_info = figure('units','normal','MenuBar','none', ...
'position',[ 0.11 0.0733333333333333 0.82 0.85 ],'Name','Pemahaman
Topik Program',...
'Color',[ 0 0.501960784313725 0 ],'NumberTitle','off');

% Teks. Pemahaman Topik Program
infoStr=...
{' Pemahaman Topik Program '
', '
' Program ini berguna untuk menyelesaikan masalah nilai awal
menggunakan '
' metode Runge-Kutta orde 2 dimana hasil yang diperoleh berupa nilai '
' pendekatan.'
', '
' Program ini akan melakukan proses jika diberikan masukkan berupa:'
' 1. Persamaan diferensial (orde satu derajat satu) yang akan dicari.'
' 2. Nilai awal y(0).'
' 3. Nilai subinterval parameter (h).'
' 4. Nilai batas awal (a).'
' 5. Nilai batas akhir (b).'
' 6. Error.'
' 7. Maksimal iterasi.'
% Sedang untuk implementasi merupakan pendekatan dari nilai-nilai yang
sudah'

```



```

% ' ditetapkan, dengan memasukkan persamaan yang akan dicari, Nilai awal
y(0), '
% ' nilai error, jumlah iterasi untuk Runge-Kutta sedang Nilai awal y(0)
dan '
% ' nilai sub interval parameter h(0<=h<=1)u'
' '
' Hasil keluaran dari proses data berupa: '
' 1. Jumlah iterasi '
' 2. i '
' 3. x(i) '
' 4. y(i) '
' 5. y(i+1)Perkiraan '
' 6. y eksak '
' 7. error '
' 8. waktu '
' 9. Grafik '
' '
' Nama File      : paham.m '
' Oleh           : Murni Utami '
' No. Mahasiswa  : 01430752 '
' ===== UIN SUKA Yogyakarta ===== '
' Program disusun menggunakan program MATLAB Ver. 5.3.1.R11 Copyright
(c) 2005';

% Posisi Kotak Edit.
npos=[0.02 0.09 0.96 0.89];
uicontrol('Style','edit','HorizontalAlignment','left','Units','normal','Ma
x',20,...
'fontname','courier','Position',npos,'backgroundcolor',[0.749019607843137
3 0.8509803921568627 0.9098039215686274],'String',infoStr);

% Tombol Keluar.
uicontrol('style','push','units','normal','fontsize',10,'position',[.790
.02, .19, .062]','...
'string','Keluar','backgroundcolor',[0.1 0.7 1]','...
'callback','close(gcf)');

```



DEPARTEMEN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS TABIIYAH
YOGYAKARTA

Jl. Marsda Adisucipto Telp. 513056

BUKTI SEMINAR PROPOSAL

Nama Mahasiswa : Murni Utami
NIM : 01430752
Jurusan : Tadris MIPA
Program Studi : Pendidikan Matematika
Tahun Akademik : 2004/ 2005

Telah mengikuti Seminar Proposal Riset tanggal : 18 Juni 2005.

Judul Skripsi :

PENYELESAIAN NUMERIS MASALAH NILAI AWAL MENGGUNAKAN
METODE RUNGE-KUTTA BERBASIS MATLAB

Selanjutnya kepada mahasiswa tersebut supaya berkonsultasi kepada pembimbingnya berdasarkan hasil-hasil seminar untuk penyempurnaan proposalnya.

Yogyakarta, 23 Juni 2005

Moderator



Sedyo Santoso, SS, M.Pd
Telp. 150 249 226



DEPARTEMEN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS TARBIYAH
YOGYAKARTA

Jln. Marsda Adisucipto Telp. 513056

Nomor : IN/IKJ/PP.009/2533/05

Yogyakarta, 30 Mei 2005

Lamp. :

Perihal : Penunjukkan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.:

Bapak DR Talib Hashim Hasan, M.Sc.

Dosen Fakultas Tarbiyah

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. Wb.,

Berdasarkan hasil Rapat Pimpinan Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dengan para Ketua Jurusan pada tanggal: 28 Mei 2005 perihal pengajuan proposal Skripsi Mahasiswa program SKS Tahun Akademik 2004/2005 setelah proposal tersebut dapat disetujui Fakultas, maka Bapak telah ditetapkan sebagai Pembimbing Skripsi Saudara:

Nama : Murni Utami
NIM : 01430752
Jurusan : Tadris MIPA
Program Studi : Pendidikan Matematika

Dengan Judul : Penyelesaian Numeris Dari Masalah Nilai Awal Suatu Persamaan Diferensial Dengan Metode Satu Langkah Berbasis Rumus Range Kutta Order Ke-2

Demikian agar menjadi maklum ada dapat Bapak laksanakan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

a.n. Dekan

Ketua Jurusan Tadris



Dra. H. Mezer Said Nahdi, M.Si.

NIP. 150219153

Tembusan:

1. Bina Riset Skripsi
2. Mahasiswa yang Bersangkutan

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Identitas Pribadi

Nama : MURNI UTAMI
Tempat/ Tgl lahir : Bantul/16 April 1982
Jenis kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Kaliurang Rt 05/Rw 35, Argomulyo, Sedayu, Bantul,
Yogyakarta (55753).
Nama Ayah : Heru Sukirjo Amad
Nama Ibu : Sartini
Alamat orang tua : Kaliurang Rt 05/Rw 35, Argomulyo, Sedayu, Bantul,
Yogyakarta (55753).

Pendidikan:

1. SD di SD Inpres III Balinggi Sulteng tahun 1987 – 1993
2. SMP di MTs Sausu Sulteng tahun 1993 – 1995
3. SMP di MTs Ali Maksum Yogyakarta tahun 1995 – 1998
4. SMU di MA Ali Maksum tahun 1998 – 2001
5. S1 di Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta tahun 2001 – 2005.

Hobby: Olah raga, Membaca.

Yogyakarta, 23 Oktober 2005

Penyusun



Murni Utami