

# PENENTUAN TINGKAT DAYA DUKUNG IMPLEMENTASI APLIKASI SIMULASI AKAR PERSAMAAN ITERASI SATU TITIK MATA KULIAH METODE NUMERIK DI STT PLN

Puji Catur Siswipraptini<sup>1</sup>, Wisnu Hendro Martono<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknik PLN  
pujicatur@yahoo.com<sup>1</sup>, wisnu\_martino@yahoo.com<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Pengujian unjuk kerja Aplikasi Simulasi Akar Persamaan Iterasi Satu Titik dilakukan dengan 2 cara pengujian, pertama terhadap urutan perancangan berkesesuaian dengan kaidah metode interaksi manusia dan computer (menghasilkan *user-interface* yang baik dan *black-box*) serta uji kemudahan dan keakuratan dalam pengoperasian (*user-friendly*) dengan mengikutsertakan 11 sample mahasiswa dengan 5 soal uji coba dioperasikan menggunakan 3 jenis prosesor serta lingkungan system operasi berbeda.

**Kata Kunci:** Akar-persamaan, *user-interface*, *user-friendly*, *black-box*, unjuk-kerja.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Metode numerik adalah matakuliah operasi hitungan/matematis yang merupakan materi terakhir dari matakuliah aljabar linear, kalkulus dan matematika diskrit yang telah diberikan. Hampir keseluruhan materi pada Metode numerik merupakan teknik untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang diformulasikan secara matematis dengan cara operasi hitungan (*arithmetic*). (Chapra Steven C and Canale, Raymond P.1991).

Salah satu permasalahan yang sering dipecahkan dengan metode numerik adalah akar persamaan.

Metode Iterasi Titik Tetap atau Metode iterasi satu titik adalah suatu metode pencarian akar suatu fungsi  $f(x)$  secara sederhana dengan menggunakan satu titik awal. Perlu diketahui bahwa fungsi  $f(x)$  yang ingin dicari hampiran akarnya harus konvergen (nilai yang semakin kecil). Misal  $x$  adalah *Fixed Point* (Titik Tetap) fungsi  $f(x)$  bila  $g(x) = x$  dan  $f(x) = 0$ .

Di dalam matematika, iterasi dapat diartikan sebagai suatu proses atau metode yang digunakan secara berulang-ulang (pengulangan) dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematik. Sedangkan di dalam pemrograman, iterasi adalah sifat tertentu dari algoritma atau program komputer di mana suatu urutan atau lebih dari langkah algoritmik dilakukan di dalam loop program.

Aplikasi simulasi bermanfaat untuk mahasiswa khususnya dalam mata kuliah metode numerik, dimana jika dilakukan secara manual pemecahan permasalahan metode iterasi satu titik mahasiswa terlebih dahulu diawali dengan mengubah bentuk persamaan untuk menyelesaikan soal. Selain itu dalam menyelesaikan soal-soal dengan metode ini

membutuhkan ketelitian yang ekstra untuk mencari nilai error atau galat, sehingga mahasiswa menjadi jenuh dalam mengerjakannya. Hal tersebut dapat diatasi dengan menggunakan simulasi untuk mempermudah dalam penyampaian materi perkuliahan dan memudahkan mahasiswa dalam memahami materi perkuliahan dan menghemat waktu dalam mengerjakan metode ini.

Dari permasalahan di atas, kami tertarik untuk mengangkat sebuah pengujian hasil rancangan perangkat pembelajaran yang selesai dibangun sebagai dasar penilaian unjuk kerja sebelum disebar-luaskan dengan tema penelitian yang berjudul **“Penentuan Tingkat Daya Dukung Implementasi Aplikasi Simulasi Akar Persamaan Iterasi Satu Titik Mata Kuliah Metode Numerik di STT PLN”**

### 1.2. Identifikasi masalah

Dalam pengujian aplikasi pembuatan aplikasi simulasi akar persamaan iterasi satu titik yang merupakan salah satu isi materi kuliah metode numeric akan di tinjau sejak rancangan Diagram Hirarki, urutan rancangan antarmuka pengguna computer, pemilihan metode yang akan digunakan termasuk dalam perancangan konsep tahap awal dalam metode multimedia yang digunakan dalam menyelesaikan masalah akar - akar Persamaan dengan Metode Iterasi Satu Titik. Selain itu juga ditinjau tentang metodologi dan proses yang digunakan dalam perancangan antarmuka serta hubungannya dengan kriteria *User Friendly* seperti: metode implementasi dan evaluasi.

### 1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas dapat dirumuskan bahwa permasalahan yang jadi fokus penelitian adalah : Bagaimana menetapkan proses yang digunakan dalam merancang antarmuka (*user*

interface), menguji aplikasi hasil rancangan sesuai ketentuan rekayasa system, dan mengetahui perilaku hasil aplikasi simulasi yang dibangun atas kesesuaian dengan kriteria *user friendly*.

#### 1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Evaluasi hasil rancangan antarmuka aplikasi simulasi Metode Iterasi Satu Titik kesesuaian dengan criteria *user friendly*.
2. Uji coba aplikasi simulasi Metode Iterasi Satu Titik dan mengetahui perilaku aplikasi sesuai aspek dalam perancangan kesesuaian dengan interaksi manusia dan komputer.

#### 1.5. Tujuan Penelitian

Aplikasi simulasi akar persamaan iterasi satu titik merupakan sebuah rancangan simulator media pembelajaran metode numerik pencari akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik yang berkemampuan untuk menampilkan proses pengerjaan langkah - langkah mencari taksiran akar dengan metode iterasi satu titik secara tepat. Pengujian terhadap suatu aplikasi computer sebelum di aplikasikan ke masyarakat pengguna, dosen mata kuliah, mahasiswa maupun mahasiswa yang sedang dalam rangka menyelesaikan tugas kuliah atau tugas akhir dengan focus materi kuliah metode numeric dapat dijadikan pustaka ataupun digunakan sebagai kajian. Tujuan pengujian lebih diutamakan kepada: kemudahan dalam pengoperasian, dipelajari, tampilan yang bagus serta menyenangkan (kepuasan).

#### 1.6. Manfaat Penelitian

1. Dapat memudahkan dosen dalam melakukan proses belajar mengajar tanpa harus mengulang penulisan materi, contoh soal atau latihan.
2. Dapat membantu mahasiswa dalam memahami setiap langkah perhitungan akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik.
3. Mahasiswa dapat mempelajari kembali materi secara berulang-ulang dengan cara yang menyenangkan dan tidak terikat oleh tempat dan waktu.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Perangkat Pembelajaran Berbasis Komputer

Perangkat ajar yang memanfaatkan komputer untuk menyampaikan bahan-bahan yang akan diajarkan biasa disebut *Computer Aided Instruction (CAI)*. Penyampaian materi umumnya dirancang dalam

bentuk multimedia agar lebih memudahkan siswa dalam memahami materi baik dalam bentuk aplikasi desktop maupun berbasis web. Dalam merancang suatu sistem perangkat pembelajaran harus diperhatikan hal – hal dibawah ini :

#### 1. Display

*Display* adalah apa yang dilihat oleh pengguna pada layar monitor, dapat berupa tampilan teks atau grafik, ataupun kedua – duanya. Hal pokok yang harus diperhatikan adalah berapa ukuran dan tampilan serta berapa banyak informasi yang ditampilkan dalam satu layar, agar memenuhi kebutuhan pengguna sehingga dapat tercapai tujuan belajar mengajar.

#### 2. Interaction

*Interaction* adalah komunikasi antara pengguna dengan perangkat lunak dalam 2 arah. Diharapkan pengguna dapat berinteraksi terhadap perangkat lunak yang digunakan dengan baik.

Interaksi dibagi menjadi 2 bagian utama :

- a. Pengendalian (*control*), dimana pengguna dapat mengontrol program perangkat ajar.
- b. Tanggapan (*response*), meliputi masukan dari pengguna dengan menggunakan input device seperti keyboard, mouse dan sebagainya, termasuk juga tanggapan dari system kepada pengguna dengan alat output.

### 2.2 Pengertian Simulasi

Simulasi ialah suatu metodologi untuk melaksanakan percobaan dengan menggunakan model dari satu sistem nyata. Simulasi adalah suatu proses peniruan dari sesuatu yang nyata beserta keadaan sekelilingnya (*state of affairs*)[2]. Aksi melakukan simulasi ini secara umum menggambarkan sifat-sifat karakteristik kunci dari kelakuan sistem fisik yang diabstraksikan.

### 2.4 Pengertian Multimedia

Multimedia adalah gabungan video, audio, grafik dan teks dalam suatu produksi bertingkat berbasis komputer yang dapat dialami secara dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio dan gambar video [1]

### 2.5 Metode Iterasi Satu Titik

**Metode Iterasi Titik Tetap atau Metode iterasi satu titik** adalah suatu metode pencarian akar suatu fungsi  $f(x)$  secara sederhana dengan menggunakan satu titik awal. Perlu diketahui bahwa fungsi  $f(x)$  yang ingin dicari hampiran akarnya harus konvergen (nilai yang semakin kecil). Misal  $x$  adalah **Fixed Point ( Titik Tetap )** fungsi  $f(x)$  bila  $g(x) = x$  dan  $f(x) = 0$ . [5]

#### Prosedur Metode Titik Tetap :

Misal  $f(x)$  adalah fungsi yang konvergen dengan  $f(x) = 0$ , maka untuk mencari nilai akarnya atau hampiran akarnya kita terlebih dahulu mengubah kedalam bentuk  $x = g(x)$ . Kemudian tentukan nilai titik awal,

misal  $x_1$ . Setelah itu disubstitusikan titik awalnya ke persamaan  $g(x)$  sedemikian sehingga  $g(x_1) = x_2$ , setelah itu titik  $x_2$  yang diperoleh substitusikan lagi ke  $g(x)$  sedemikian sehingga  $g(x_2) = x_3$ . Jadi apabila ditulis iterasinya akan menjadi

- $x_1$  (penentuan titik awal)
- $x_2 = g(x_1)$  (iterasi pertama)
- $x_3 = g(x_2)$  (iterasi kedua)

$$x_n = g(x_{n-1}) \text{ (iterasi ke-n)}$$

Iterasi ini akan berhenti jika  $x = g(x)$  dan  $f(x) = 0$  atau sudah mencapai nilai error yang cukup kecil ( $|x_n - x_{n-1}| < \epsilon$ ).

Algoritma iterasi satu titik :

1. Pilih nilai  $x_1$  dan  $g(x)$  dan nilai  $e_{max}$
2. Hitunglah ,

$$X_r = g(x_1)$$

3. Hitunglah :

$$e_a = \left| \frac{x_r - x_1}{x_r} \right| \times 100\%$$

jika  $e_a < e_{max}$ ,  $x_r$  akar

jika  $e_a > e_{max}$  ke langkah 4

4. Ambil

$$x_1 = x_r$$

kembali ke langkah 2.

Contoh soal :

Gunakan iterasi satu titik untuk mencari akar dari :

$$f(x) = e^{-x} - x$$

dengan  $e = 0.3 \%$

Jawab :

Tulislah persamaan menjadi :

$$x = e^{-x}$$

iterasi 1 :

$$x_1 = 0 ; x_r = e^{-0} = 1$$

$$e_a = \left| \frac{1-0}{1} \right| \times 100\% = 100$$

iterasi 2 :

$$x_1 = 1 ; x_r = e^{-1} = 0.3679$$

$$e_a = \left| \frac{0.3679 - 1}{0.3679} \right| \times 100\% = 171.813$$

iterasi 3 :

$$x_1 = 0.3679 ; x_r = e^{-0.3679} = 0.6922$$

$$e_a = \left| \frac{0.6922 - 0.3679}{0.6922} \right| \times 100\% = 46.8506$$

iterasi 13 :

$$x_1 = 0.5664 ; x_r = e^{-0.5664} = 0.5676$$

$$e_a = \left| \frac{0.5664 - 0.5676}{0.5664} \right| \times 100\% = 0.2114$$

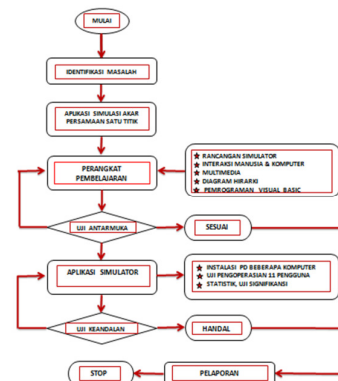
Tabel 2.1 hasil iterasi dengan tabel :

iterasi	$X_1$	$X_r$	Error
1	0	1	100
2	1	0.3679	171.813
3	0.3679	0.6922	46.8506
4	0.6922	0.5005	36.3017
5	0.5005	0.6062	17.4365
6	0.6062	0.5454	11.1478
7	0.5454	0.5796	5.9006
8	0.5796	0.5601	3.4815
9	0.5601	0.5712	1.9433
10	0.5712	0.5648	1.1331
11	0.5648	0.5685	0.6508
12	0.5685	0.5664	0.3708
13	0.5664	0.5676	0.2114

Berdasarkan pada tabel 2.1 akar persamaannya adalah  $x = 0.5676$  dengan error 0.2114

### III. METODE PENELITIAN

Secara umum, metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.1 Kerangka berfikir penelitian

#### 3.1. Identifikasi masalah

Dalam pengujian aplikasi simulasi akar persamaan iterasi satu titik ini terlebih dahulu dilakukan pengidentifikasian masalah yang merupakan tahap awal pengujian. Selain itu juga dilakukan pemilihan metode pengujian terhadap hasil rancangan aplikasi, kesesuaian rancangan antarmuka computer terhadap criteria penggunaan GUI (*graphical user interface*) serta criteria *User Friendly* yang digunakan dalam konsep rancangan multimedia.

#### 3.2. Aplikasi Simulasi Akar Persamaan Iterasi Satu Titik

Aplikasi simulasi akar persamaan iterasi satu titik adalah aplikasi program computer yang

dibangun atas dasar sifat-sifat karakteristik kunci dari kelakuan sistem fisik yang diabstraksikan pada metode iterasi titik tetap. Aplikasi simulasi ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic.net 2008 dan dilengkapi dengan luaran berbentuk grafik dan table urutan hasil iterasi mengikuti aturan metode interaksi manusia dan computer serta teknik perangkat pembelajaran.

### 3.2.1. Uji Perangkat Pembelajaran

Aplikasi simulasi akar persamaan iterasi satu titik merupakan salah satu jenis perangkat pembelajaran yang dibangun atas dasar teknik rancangan simulator, salah satu metode dalam interaksi manusia & computer, tahapan pengembangan multimedia, diagram hirarki sebagai alat bantu yang digunakan untuk menggambarkan atau menjelaskan struktur modul masukkan, dan luaran yang terjadi, pemrograman visual basic yang merupakan salah satu perangkat lunak digunakan untuk pengembangan aplikasi computer dengan tampilan grafis serta lingkungan IDE (Integrated Development Environment) dengan kemudahan dan tampilan yang bagus.

### 3.3. Uji Keandalan Aplikasi Simulator

Perlakuan pengujian pertama terhadap aplikasi simulasi akar persamaan iterasi satu titik dengan menjalankan program simulator tersebut dan dilihat apakah ada kesalahan atau tidak. Jika aplikasi simulator yang dibuat sesuai dengan rancangan serta ketentuan-ketentuan dimaksud maka aplikasi tidak perlu ada perbaikan, tapi jika tidak sesuai dengan kebutuhan maka akan dilakukan pengecekan kembali pada tahap pengkodean hingga sesuai dengan kebutuhan. Selanjutnya pengujian aplikasi simulator dilakukan pada beberapa computer yang berbeda yang ada di laboratorium lanjut jurusan teknik Informatika STT-PLN Jakarta dengan cara menginstall terlebih dahulu. Untuk memenuhi syarat uji dipilih 11 calon pengguna dari mahasiswa semester 3 dan 4 yang diketahui sudah pernah mengikuti mata kuliah Metode Numerik dengan predikat nilai baik dijadikan sampel dalam penelitian ini. Selama uji coba aplikasi kesebelas sampel mahasiswa diberi masing-masing 5 soal berbeda dengan tingkat kesulitan yang mudah hingga sangat kompleks serta menggunakan komputer berspesifikasi mikroprosesor dengan kemampuan dan kecepatan frekuensi kerja berbeda.

### 3.4. Pembuatan Laporan

Akhir dari pengujian aplikasi simulasi akar persamaan iterasi satu titik dengan menggunakan sampel mahasiswa diberi masing-masing 5 soal bervariasi serta proses yang dilakukan dengan spesifikasi computer berbeda diperkirakan akan diperoleh data yang jumlahnya sebanyak 55 set data hasil iterasi. Selanjutnya data hasil iterasi akan di evaluasi menggunakan metode statistic guna diperoleh

nilai keandalan(*Performance*), sehingga dari nilai keandalan tersebut dapat ditarik kesimpulan dan saran. Untuk melengkapi hasil penelitian ini dan sebagai jawaban ilmiah maka akan dilengkapi dengan penulisan laporan akhir yang berisikan permasalahan dan analisis yang telah dilakukan sebagai jawaban atas tujuan penelitian.

### 3.5. Alat dan Bahan

Bahan, data dan soal uji coba yang diperlukan dalam penelitian ini secara garis besar diperoleh dari buku-buku pustaka, materi perkuliahan serta hasil unggahan internet dan data-data lain yang berhubungan dan mendukung penelitian. Alat yang digunakan penulis untuk melakukan penelitian meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yaitu :

#### 3.5.1. Perangkat Keras

a. Notebook FUJITSU LLH532 dengan spesifikasi :

1. Intel(R) Core(TM) i3-3110M CPU @ 2.40GHz (4CPUs)
2. Memori 4048 MB RAM
3. HDD 250 GB

#### 3.5.2. Perangkat Lunak

- a. Sistem Operasi Windows Xp, Windows 7 Ultimate 32 bit dan Windows 8.1
- b. Bahasa pemrograman untuk pembuatan aplikasi menggunakan Microsoft Visual Studio 2008
- c. Microsoft Office Word 2007
- d. Microsoft Office Visio 2007
- e. Perangkat lunak penunjang pembuatan aplikasi

#### 3.6. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kampus STT-PLN Jl Ring Road Duri Kosambi Jakarta Barat

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab 4 ini akan dibahas berawal dari adanya sebuah kebutuhan akan aplikasi simulasi akar persamaan iterasi satu titik yang merupakan sebuah rancangan simulator media pembelajaran metode numerik pencari akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik yang berkemampuan untuk menampilkan proses pengerjaan langkah-langkah mencari taksiran akar dengan metode iterasi satu titik secara tepat yang akan dirangkum dalam sub-bab analisa system berjalan, analisa masalah, kendala yang dihadapi serta usulan pemecahan masalah termasuk dalam hal ini rancangan . sedangkan sub-bab rancangan berisikan ulasan tentang hasil rancangan *storyboard*, rancangan system, rancangan masukan dan rancangan proses, serta rancangan luaran.

Pengujian unjuk kerja(*Performance*) sebagai data dukung sebelum implementasi suatu produk khususnya produk perangkat lunak computer merupakan suatu keharusan dilakukan dalam kondisi operasional pada beberapa jenis perangkat keras

computer serta dalam lingkungan system operasi computer yang berbeda. Pengujian unjuk kerja yang difokuskan terhadap rancangan diagram hirarki, rancangan antarmuka (*State Transition Diagram/STD*), pengujian operasional menggunakan beberapa jenis perangkat keras computer serta dilaksanakan oleh 11 (sebelas) sampel mahasiswa aktif menghasilkan data ujicoba yang cukup signifikan.

#### 4.1. Analisa Sistem Berjalan

Mata kuliah Metode Numerik khususnya Metode Iterasi satu titik, merupakan salah satu mata kuliah wajib yang ada di Sekolah Tinggi Teknik PLN pada Jurusan Teknik Informatika yang memerlukan pemahaman yang baik untuk gambaran dasar yang dipelajari dalam Jurusan Teknik Informatika. Mata kuliah ini mengalami konversi kurikulum 2011, sehingga sks mata kuliah ini yang awalnya berjumlah sebanyak 3 sks, menjadi 2 sks, waktu pembelajaran pun berkurang menjadi 100 menit. Pada saat ini kegiatan belajar mengajar pada materi pembelajaran dilakukan dengan interaksi secara langsung antara pengajar dengan mahasiswa, interaksi antara pengajar dengan mahasiswa didukung dengan alat bantu OHP, proyektor, laptop, dan diktat. Disebabkan media pembelajaran yang digunakan bersifat kurang interaktif sehingga mahasiswa kesulitan dalam menyelesaikan jenis soal dengan metode iterasi satu titik, yang disebabkan oleh jumlah iterasi yang dinamis, tingkat ketelitian yang tinggi sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dalam penyelesaian soal dengan metode iterasi satu titik ini.

Untuk mengetahui kebutuhan sistem serta kesulitan yang dihadapi oleh setiap elemen sistem, maka dilakukan analisis yang mencakup wawancara dengan dosen Metode Numerik jurusan Teknik Informatika STT PLN diperoleh gambaran umum permasalahan yang dihadapi para dosen dalam pembelajaran mengenai akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik. Dalam pembelajaran masih disajikan menggunakan *white board* sehingga mahasiswa kurang memahami pembelajaran mengenai metode iterasi satu titik dan dalam penyelesaian masalah mempunyai tingkat kesulitan materi dan keterbatasan waktu, dan juga karena dalam pengerjaan suatu soal terdapat 3 langkah untuk tiap iterasinya. Dosen informatika mengharapkan adanya alternatif media lain yang lebih efektif dalam pembelajaran mengenai akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik yang lebih menarik dan lebih jelas sehingga memudahkan dosen dalam penyampaian materi dan juga memudahkan mahasiswa dalam memahami materi akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik. Selanjutnya berhasil dikembangkan sebuah aplikasi simulasi untuk membantu dalam

menyajikan pembelajaran tentang akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik. Untuk melengkapi aplikasi simulasi perangkat pembelajaran ini lebih menarik dalam penyampaiannya dan lebih mudah dipahami maka digunakan elemen-elemen multimedia. Adapun gambaran aplikasi yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi multimedia yang ditampilkan menggambarkan materi akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik, sehingga pengguna dapat lebih memahami materi yang disajikan dalam bentuk animasi dan teks penjelasan sehingga memudahkan dosen dalam menjelaskan materi akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik.
2. Aplikasi multimedia yang disajikan menampilkan simulasi akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik dimana pengguna dapat melakukan simulasi perhitungan akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik sehingga memudahkan untuk memahami akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik.
3. Aplikasi multimedia menyajikan tampilan latihan soal sehingga mahasiswa semakin memahami dan dapat mengerjakan soal-soal akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik.

#### 4.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Aplikasi simulasi akar persamaan iterasi satu titik adalah sebuah media pembelajaran metode numerik pencari akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik yang berkemampuan untuk menampilkan proses pengerjaan langkah-langkah mencari taksiran akar dengan metode iterasi satu titik secara tepat. Aplikasi ini dibangun dengan mengikuti kaidah-kaidah yang disyaratkan pada materi rekayasa perangkat lunak (*software engineering*), materi interaksi manusia dan computer, materi perancangan multimedia, materi metode numeric, bahasa pemrograman visual basic.

Dalam perancangan perangkat lunak ada tiga jenis katagori kebutuhan perangkat lunak adalah kondisi atau kemampuan yang harus dimiliki oleh perangkat lunak itu sendiri untuk memenuhi apa yang disyaratkan atau diinginkan pemakai seperti: kebutuhan fungsional (*functional requirement*), kebutuhan antarmuka (*interface requirement*), kebutuhan unjuk kerja (*performance requirement*). Lebih jelasnya suatu kebutuhan unjuk kerja adalah kebutuhan yang menetapkan karakteristik unjuk kerja yang harus dimiliki oleh sistem, misalnya: kecepatan, ketepatan, frekuensi sebagai contoh: sistem harus bisa mengolah data sampai 1 juta record untuk tiap transaksi, sistem harus dapat digunakan oleh multiuser sesuai dengan otoritas yang diberikan pada user, waktu

tanggap penyajian informasi maksimal selama satu menit.

Karena akan dilakukan uji unjuk kerja dalam mempersiapkan aplikasi siap di-implementasikan diperlukan informasi kebutuhan sistem saat tahapan-tahapan perancangan sistem aplikasi simulasi akar persamaan iterasi satu titik dilakukan, antara lain :

1. Kebutuhan Input

Yang termasuk dalam tahap input dalam aplikasi ini adalah bentuk pangkat yang berbede-beda serta dari soal yang sudah diinput harus dibuat persamaannya kemudian masukan nilai galat (error) yang digunakan sebagai soal iterasi satu titik. Data tersebut dibutuhkan untuk menjalankan proses simulasi.

2. Kebutuhan Proses

Yang termasuk dalam kebutuhan proses aplikasi ini adalah pemilihan penginputan angka, rumus mencari hasil akar persamaan dengan menggunakan metode Iterasi satu titik serta membuat simulasi dan animasi yang dapat menjawab kebutuhan persoalan yang dihadapi.

3. Kebutuhan Output

Yang termasuk dalam tahap output adalah langkah – langkah (simulasi) perhitungan dari input angka yang dimasukkan, serta dapat memberikan hasil akhir yang akurat dengan waktu yang singkat.

4.3 Analisa Rancangan

Pada rancangan perangkat lunak mencakup rancangan system(rancangan masukan, rancangan proses, rancangan luaran), rancangan struktur hirarki menu pilihan, selanjutnya pada tahapan rancangan system ditetapkan mengikuti kaidah-kaidah interaksi manusia dan computer dengan mengetengahkan urutan tindakan yang konsisten sesuai situasi yang mirip dengan sesungguhnya. Pada rancangan antarmuka ditekankan pada penggunaan terminology identik dari layar tampilan, konsistensi warna, kemungkinan-kemungkinan pindah layar yang tidak berurutan, penggunaan singkatan-singkatan perintah/tombol, pencegahan/penanganan kesalahan sederhana serta izin pemulihan. Hal ini dapat dilihat pada rancangan antarmuka dalam urutan gambar storyboard. Analisa ini juga menampilkan diagram hirarki(state transition diagram), spesifikasi proses, rancangan hasil tampilan simulator.

4.3.1 Rancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahap yang paling penting dalam perancangan aplikasi simulasi akar persamaan iterasi satu titik. Sistem yang dirancang ini digunakan untuk mengatasi permasalahan yang ada pada proses mencari hasil akhir dari suatu soal. Dalam perancangan sistem ini, ada 3 tahap yang dilakukan yaitu rancangan *inputan*

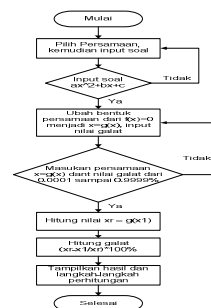
(masukan), rancangan proses, dan rancangan *output* (keluaran).

4.3.1.1 Rancangan Masukan (Input)

Pada rancangan masukan ini, ada faktor yang mempengaruhi hasil dari proses *input*, yaitu : aplikasi ini menerima *input* berupa angka bilangan bulat.

4.3.1.2 Rancangan Proses

Tahap proses ini berisi tentang menentukan soal, menjawab hasil akhir dari soal dan menampilkan langkah-langkah dari iterasi dan memberikan hasil akhir dari soal tersebut. Proses pada aplikasi simulasi akar persamaan iterasi satu titik ini diberikan dalam bentuk *flowchart* yang disertai dengan penjelasannya, gambar dibawah menggambarkan *flowchart* perhitungan aplikasi.



Gambar 4.1 Flowchart Pehitungan Simulasi

Dari flowchart pada gambar 3.8 maka dapat dijelaskan sebagai berikut

1. Pilih persamaan, kemudian input soal  $ax^2+bx+c$ , jika sesuai maka dapat digunakan sebagai acuan untuk mengubah persamaan menjadi  $x=g(x)$ .
2. Mengubah persamaan menjadi  $x=g(x)$  dan input nilai galat dimana batasan nilai galat dari 0.0001 sampai dengan 0.9999%.
3. Hitung nilai  $x_r = g(x_1)$ .
4. Hitung galat  $= \frac{x_r - x_1}{x_r} \times 100\%$
5. Jika galat lebih kecil dari yang sudah ditetapkan maka proses selesai.

4.3.1.3 Rancangan Keluaran

Proses ini dilakukan dengan memasukkan data berupa angka. Setelah angka dimasukan maka sampel mahasiswa akan mengetahui berapa hasil tiap iterasi dari perhitungan suatu soal dan bentuk keluaran dari aplikasi ini adalah nilai  $x_1$ , nilai  $x_r$ , dan galat (*error*) dalam bentuk tabel dari tiap iterasi yang disajikan disertai dengan langkah-langkah cara menghitungnya.

### 4.3.2 Hasil Rancangan Simulator

Berdasarkan perancangan Simulator Pencari Akar-Akar Persamaan dengan Metode Iterasi Satu Titik yang telah dijelaskan sebelumnya, secara garis besar aplikasi simulasi ini berperan untuk membantu mahasiswa dalam memahami materi akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik.

#### 4.3.2.1. Tampilan Pemilihan Menu

Pada tampilan menu utama di bawah ini terdapat beberapa pilihan seperti materi, simulasi, latihan, profil dan bantuan.



Gambar 4.2 Pemilihan Menu

#### 4.3.2.2. Tampilan Menu Materi

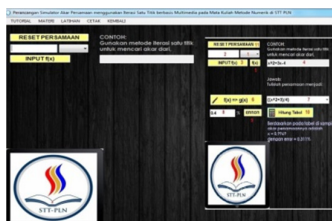
Pada tampilan materi di bawah ini berisi materi akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik, langkah – langkah menyelesaikan soal dengan metode iterasi satu titik dan rumus akar-akar persamaan metode iterasi satu titik. Tampilan materi disajikan dalam bentuk file PDF agar bisa di simpan maupun di cetak (*print*).



Gambar 4.3 Menu Materi

#### 4.3.2.3 Tampilan Menu Simulasi

Dibawah ini merupakan tampilan simulasi untuk menghitung akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik. Pada *form* ini berisi langkah-langkah perhitungan akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik yang menampilkan nilai  $x_1$ ,  $x_r$ ,  $error$  (galat) dari tiap iterasi dan hasil akhir dari soal akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik.



Gambar 4.4 Menu Simulasi

#### 4.3.3.5. Tampilan Menu Latihan

Pada tampilan di bawah ini merupakan tampilan latihan akar-akar persamaan dengan metode iterasi satu titik. Pada *form* latihan ini, mahasiswa dapat mencoba kemampuannya dalam menjawab soal-soal akar-akar persamaan metode iterasi satu titik.



Gambar 4.5 Tampilan Menu Latihan Soal

### 4.3. Pengujian

Rancangan program aplikasi simulasi akar persamaan iterasi satu titik diterjemahkan ke dalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sudah ditentukan. Program yang dibangun langsung diuji baik secara unit. Pada tahap ini pengujian dilakukan pada setiap modul, setiap modul selesai diuji dan jika tidak dijumpai permasalahan, modul-modul tersebut segera diintegrasikan dan dikompilasi hingga membentuk suatu perangkat lunak yang utuh.

Pengujian unjuk kerja (*Performance*) dilakukan sebagai data dukung sebelum implementasi suatu produk khususnya produk perangkat lunak computer. Dari kaidah-kaidah yang disyaratkan dan lazim dilakukan pada rekayasa perangkat lunak dimana pelaksanaan uji unjuk kerja dilakukan dalam kondisi operasional pada beberapa jenis perangkat keras computer serta dalam lingkungan system operasi computer yang berbeda. Sebagai pengujian unjuk kerja terakhir adalah dilakukannya pengujian secara operasional dimana pengujian menggunakan beberapa jenis perangkat keras computer yang berbeda mikroprosesornya serta dilaksanakan oleh 11(sebelas) sampel mahasiswa aktif sesuai kaidah penentuan jumlah sample secara statistic. Sampel mahasiswa terpilih diambil dari dua angkatan berbeda yang berpredikat terbaik dengan nilai A, dan diberi dengan 5(lima) soal yang berbeda tingkat kesulitannya dan diberi waktu secukupnya untuk mencoba menyelesaikannya.

Kelima soal sebagai bahan uji diperlihatkan pada table dibawah ini dan kesebelas sampel mahasiswa tidak diijinkan menggunakan/ memilih perangkat keras computer lain terkecuali satu dari ketiga computer yang telah ditentukan.

1. soal(angka) = " $e^{-(x)}-2x$ "  
serror(angka) = "0.05"  
prsmn(angka) = " $(e^{-(x)}/2)$ "

2. soal(angka) = " $e^{(-x)-x}$ "  
 serror(angka) = "0.065"  
 prsmn(angka) = " $e^{(-x)}$ "
3. soal(angka) = " $3^{(-x)-2x}$ "  
 serror(angka) = "0.5"  
 prsmn(angka) = " $(3^{(-x)})/2$ "
4. soal(angka) = " $x^2-4x-4$ "  
 serror(angka) = "0.35"  
 prsmn(angka) = " $((x^2-4)/4)$ "
5. soal(angka) = " $5x-e^x$ "  
 serror(angka) = "0.2"  
 prsmn(angka) = " $((e^x)/5)$ "

No Sampel SoalNo: 5	Iterasi	x1	xr	ca [Galat Error]
1	4	0.2589	0.2591	0.0772
2	4	0.2589	0.2591	0.0772
3	4	0.2589	0.2591	0.0772
4	4	0.2589	0.2591	0.0772
5	4	0.2589	0.2591	0.0772
6	4	0.2589	0.2591	0.0772
7	4	0.2589	0.2591	0.0772
8	4	0.2589	0.2591	0.0772
9	4	0.2589	0.2591	0.0772
10	4	0.2589	0.2591	0.0772
11	4	0.2589	0.2591	0.0772

Kelima hasil rekapitulasi data uji coba seperti table dibawah menunjukkan nilai konsistensi jawaban proses simulator atas kelima soal yang diberikan.

**Tabel 4.4** Rekapitulasi Hasil Uji Coba Uji

a)

No Sampel SoalNo: 1	Iterasi	x1	xr	ca [Galat Error]
1	10	0.3518	0.3517	0.0284
2	10	0.3518	0.3517	0.0284
3	10	0.3518	0.3517	0.0284
4	11	0.3518	0.3517	0.0284
5	10	0.3518	0.3517	0.0284
6	10	0.3518	0.3517	0.0284
7	10	0.3518	0.3517	0.0284
8	10	0.3518	0.3517	0.0284
9	10	0.3518	0.3517	0.0284
10	10	0.3518	0.3517	0.0284
11	10	0.3518	0.3517	0.0284

b)

No Sampel SoalNo: 2	Iterasi	x1	xr	ca [Galat Error]
1	12	0.5485	0.5444	0.3708
2	14	0.5473	0.5471	0.0353
3	14	0.5473	0.5471	0.0353
4	14	0.5473	0.5471	0.0353
5	14	0.5473	0.5471	0.0353
6	14	0.5473	0.5471	0.0353
7	14	0.5473	0.5471	0.0353
8	14	0.5473	0.5471	0.0353
9	14	0.5473	0.5471	0.0353
10	14	0.5473	0.5471	0.0353
11	14	0.5473	0.5471	0.0353

c)

No Sampel SoalNo: 3	Iterasi	x1	xr	ca [Galat Error]
1	7	0.3419	0.3434	0.4348
2	7	0.3419	0.3434	0.4348
3	7	0.3419	0.3434	0.4348
4	7	0.3419	0.3434	0.4348
5	7	0.3419	0.3434	0.4348
6	7	0.3419	0.3434	0.4348
7	7	0.3419	0.3434	0.4348
8	7	0.3419	0.3434	0.4348
9	7	0.3419	0.3434	0.4348
10	7	0.3419	0.3434	0.4348
11	7	0.3419	0.3434	0.4348

d)

No Sampel SoalNo: 4	Iterasi	x1	xr	ca [Galat Error]
1	21	-1.8398	-1.8442	0.3447
2				
3	21	-1.8398	-1.8442	0.3447
4	21	-1.8398	-1.8442	0.3447
5	21	-1.8398	-1.8442	0.3447
6	21	-1.8398	-1.8442	0.3447
7	21	-1.8398	-1.8442	0.3447
8	21	-1.8398	-1.8442	0.3447
9	21	-1.8398	-1.8442	0.3447
10	21	-1.8398	-1.8442	0.3447
11	21	-1.8398	-1.8442	0.3447

e)

Dari table 4.4 Rekapitulasi hasil data uji yang ditampilkan terlihat dari lima soal yang di uji cobakan menggunakan perangkat keras computer dengan tiga jenis prossesor berbeda menunjukkan nilai yang sangat ideal. Sedangkan uji waktu proses dari ketiga computer berbeda menunjukkan nilai waktu tik computer dibawah/ kurang dari 10 detik dari 30 detik direncanakan. Jika diperhatikan table 4.4 diatas menunjukkan hasil data uji ada yang berbeda, sebagai contoh table 4.4.a dan table 4.4.b dimana banyaknya iterasi hasil proses berbeda table 4.4.a menunjukkan jumlah 11 akan tetapi nilai x1, xr maupun ca(Galat Error) nilainya sama dengan jumlah iterasi lainnya dari hasil proses computer lainnya. Kemudian perhatikan table 4.4.d hasil uji dari sampel nomer 2 tidak diperoleh karena waktu proses melampoi 30 detik yang direncanakan dan dilakukan *break/times out*. Kondisi dari hasil uji diatas diperoleh dengan menggunakan ketiga perangkat keras computer berbeda, khususnya untuk computer yang dilengkapi dengan system operasi windows 8 sering memberikan nilai berbeda dan waktu proses lebih lama dibandingkan dengan computer yang dilengkapi dengan system operasi windows 7, maupun dengan computer yang dilengkapi system operasi windows Xp. Asumsi ini belum final dan perlu dilakukan kaji ulang untuk diuji kepada perangkat keras computer dengan mikroprosesor yang berbeda.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Pengujian awal berupa pengujian terhadap aplikasi simulasi metode iterasi satu titik bertujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan atau kekurangan-kekurangan pada perangkat lunak yang diuji selain itu bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria dan kaidah dalam perancangan perangkat lunak dan interaksi manusia dan komputer. Hasil rancangan antarmuka aplikasi simulasi Metode Iterasi Satu Titik memberikan kemudahan dalam pengoperasian, mudah dipelajari, tampilan yang bagus serta menyenangkan dan sudah berkesesuaian dengan criteria *user interface* dan *user friendly*.



Pengujian kedua Pengujian unjuk kerja(*Performance*) dilakukan sebagai data dukung sebelum implementasi aplikasi simulasi metode iterasi satu titik menunjukan nilai yang sangat akurat dan signifikan ini ditunjukan dari jumlah sampel mahasiswa sebanyak 11 sampel dengan 5 soal uji pada computer dengan lingkungan system operasi berbeda memberikan nilai  $x_1$ ,  $x_r$  maupun  $ca$ (Galat Error) menghasilkan nilai sama dengan jumlah iterasi relative sama.

### 5.2. Saran

1. Untuk memastikan aplikasi simulasi metode iterasi satu titik yang akan di-implementasikan sebagai materi tatap muka di-kelas mata kuliah metode numerik ini perlu diinstall ulang pada server labratorium dengan lingkungan system operasi yang cocok dengan perangkat keras computer yang tersedia.
2. Perlu dilakukan kaji ulang terhadap aplikasi simulasi metode iterasi satu titik untuk diuji pada perangkat keras computer dengan mikroprocessor yang berbeda.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andleugh PK, Thakar K, “ *Multimedia System Design*”, Englewood Cliffs, NJ, 1996.
- [2] Banks, J. “*Handbook of Simulation: Principles, Methodology, Advances, Applications, and Practic*”. John Wiley & Sons, New York, chapter 1, 1998.
- [3] Canale Raymond P. - Chapra Steven C, “*Metode Numerik Untuk Teknik Dengan Penerapan Pada Komputer Pribadi*, “, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, 2007.
- [4] Edy Winarno ST, M. Eng – Ali Zaki, “*Step by Step Visual Basic.net*”, Penerbit PT. Alex Media Komputindo, Jakarta, 2013.
- [5] Samuel D Conte, “*Dasar-Dasar Analisis Numerik Suatu Pendekatan Algoritma*”, Jakarta, 1993.