

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS DIPONEGORO 2012

**Solusi Komputasi dan Teknologi Informasi dalam
Peningkatan Daya Saing Global**

**Gedung Prof. Soedharto, SH Tembalang Semarang
Sabtu, 15 September 2012**

Editor :
Nurdin Bahtiar, MT
Helmie Arif Wibawa, M.Cs
Sukmawati Nur Endah, M.Kom
Sutikno, M.Cs



Jurusan Ilmu Komputer/Informatika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Diponegoro

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN, KOMPUTASI DAN SIMULASI
PROSIDING SEMINAR NASIONAL ILMU KOMPUTER

Editor : Nurdin Bahtiar, MT
Helmie Arif Wibawa, M.Cs
Sukmawati Nur Endah, M.Kom
Sutikno, M.Cs

Edisi Pertama
Cetakan Pertama, 2012

Hak Cipta © 2012 pada penulis,
Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun, secara elektronis maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.



GRAHA ILMU

Ruko Jambusari No. 7A
Yogyakarta 55283
Telp. : 0274-889836; 0274-889398
Fax. : 0274-889057
E-mail : info@grahailmu.co.id



Jurusan Ilmu Komputer/Informatika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Diponegoro

Bahtiar, Nurdin, MT; Wibawa, Helmie Arif, M.Vs; Endah, Sukmawati Nur, M.Kom;
Sutikno, M.Cs

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN, KOMPUTASI DAN SIMULASI; PROSIDING
SEMINAR NASIONAL ILMU KOMPUTER/Nurdin Bahtiar, MT; Helmie Arif Wibawa, M.Cs;
Sukmawati Nur Endah, M.Kom; Sutikno, M.Cs**

- Edisi Pertama - Yogyakarta; Graha Ilmu, 2012
x + 236, 1 Jil. : 26 cm.

ISBN: 978-979-756-843-6

1. Komputer

I. Judul

TIM REVIEWER:

- Prof. Drs. Jazi Eko Istiyanto, M.Sc, Ph.D
Universitas Gadjah Mada
- Dr. Eng. Wisnu Jatmiko
Universitas Indonesia
- Dr. Husni S. Sastramihardja, M.T
Institut Teknologi Bandung
- Drs. Bayu Surarso
Universitas Diponegoro
- Dr. Petrus Mursanto
Universitas Indonesia
- Dr. Tech. Ahmad Ashari
Universitas Gadjah Mada
- Aris Sugiharto, M.Kom
Universitas Diponegoro
- Beta Noranita, M.Kom
Universitas Diponegoro
- Priyo Sidik Sasongko, M.Kom
Universitas Diponegoro



Jurusan Ilmu Komputer/Informatika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Diponegoro

SUSUNAN PERSONALIA SEMINAR NASIONAL ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS DIPONEGORO 2012

PENANGGUNG JAWAB :

Dr. Muhammad Nur, DEA
(Dekan FSM UNDIP)
Dr. Widowati, M.Si
(Pembantu Dekan II FSM UNDIP)
Drs. Suryoto, M.Si
(Sekretaris Jurusan Matematika FSM UNDIP)

Dr. Agus Subagio, M.Si
(Pembantu Dekan I FSM UNDIP)
Drs. Solikhin Zaki, M.Kom
(Ketua Jurusan Matematika FSM UNDIP)

PANITIA KEHORMATAN :

Prof. Jazy Eko Istiyanto, Ph.D
(Universitas Gadjah Mada)
Dr.Eng. Wisnu Jatmiko
(Universitas Indonesia)
Drs. Bayu Surarso, M.Sc, Ph.D
(Universitas Diponegoro)
Dr.Tech. Ahmad Azhari
(Universitas Gadjah Mada)

Prof. Drs. Mustafid, M.Eng, Ph.D
(Universitas Diponegoro)
Dr. Husni S. Sastramihardja,
(Institut Teknologi Bandung)
Dr. Petrus Mursanto, M.Sc
(Universitas Indonesia)

PANITIA :

Eko Adi Sarwoko
Ragil Saputra
Adi Wibowo
Nurdin Bahtiar
Satriyo Adhy
Aris Sugiharto
Djalal Er Riyanto
Kushartantya
Suhartono

Helmie Arif Wibawa
Sukmawati Nur Endah
Dinar Mutiara
Indriyati
Sutikno
Putut Sri Wasito
Panji Wisnu W
Indra Waspada
Priyo Sidik S

KATA PENGANTAR

Daya saing didefinisikan sebagai kondisi institusi, kebijakan, dan faktor-faktor yang menentukan tingkat produktivitas ekonomi suatu negara. Produktivitas yang tinggi mencerminkan daya saing yang tinggi, dan daya saing yang tinggi berpotensi memungkinkan pertumbuhan ekonomi yang tinggi pula, dan selanjutnya akan meningkatkan kesejahteraan penduduk. Pada tahun ini, Indonesia menempati posisi ke 46, turun dua tingkat dari tahun sebelumnya. Penurunan peringkat daya saing Indonesia salah satunya dikarenakan pada pilar Kelompok Penopang Efisiensi, Kelompok Inovasi dan Kecanggihan Bisnis. Kelompok ini salah satu pendukungnya adalah penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi.

Oleh karena itu dalam rangka Dies Natalis Universitas Diponegoro ke 55 pada tanggal 15 September 2012 telah diselenggarakan Seminar Nasional Ilmu Komputer dengan tema "Solusi Komputasi dan Teknologi Informasi dalam Peningkatan Daya Saing Global" yang bertempat di Gedung Prof. Soedarto, SH Kampus Universitas Diponegoro Tembalang Semarang Jawa Tengah.

Kami menghaturkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Richardus Eko Indrajit, M.Sc, MBA dan Dr. Eng. Wisnu Jatmiko selaku pembicara utama atas kesediaannya untuk berbagi ilmu dan pengalaman kepada para peserta seminar kami tersebut, serta kepada Prof. Drs. Jazi Eko Istiyanto, M.Sc, Ph.D, Dr. Husni S. Sastramihardja, M.T, Drs. Bayu Surarso, M.Sc, Ph.D, Dr. Petrus Mursanto, M.Sc, Dr. Tech. Ahmad Ashari, Aris Sugiharto, M.Kom, Beta Noranita, M.Kom, dan Priyo Sidik Sasongko, M.Kom selaku reviewer makalah pada prosiding ini.

Kami berharap kumpulan makalah ini dapat menambah khasanah pengetahuan khususnya bagi para akademisi dan praktisi serta bermanfaat bagi dunia pendidikan pada umumnya.

Pada penyelenggaraan seminar ini mungkin jauh dari sempurna, sehingga kami memohon masukan, saran, dan kritik dari pembaca sekalian supaya kami dapat belajar memperbaiki diri agar pada pelaksanaan seminar mendatang kami bisa menjadi lebih baik.

Akhir kata, terima kasih pula kami sampaikan kepada semua pemakalah dan semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer Universitas Diponegoro 2012 ini.

Hormat kami,

Ragil Saputra, M.Cs

Ketua Panitia



DAFTAR ISI

| | |
|-----------------------|-----|
| Halaman Judul | i |
| Susunan Panitia | iii |
| Kata Pengantar | v |
| Daftar Isi | vii |

Makalah Utama

| | |
|--|----|
| 1. SISTEM DETEKSI DINI PENYAKIT JANTUNG BERDASARKAN SINYAL ELEKTROKARDIAGRAM MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY LEARNING VECTOR QUANTIZATION - PARTICLE SWARM OPTIMIZATION <i>Wisnu Jatmiko, M Iqbal Tawakal, M Anwar Ma'sum, M EkaSuryana, dan Zaki Imaduddin.</i> | 1 |
| A. SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN, KOMPUTASI DAN SIMULASI | |
| 1. VISUALISASI TETESAN AIR MENGGUNAKAN LATTICE BOLTZMANN <i>Arifiyanto Hadinegoro, Pranowo, Suyoto.....</i> | 5 |
| 2. SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PEMILIHAN KEPEMILIKAN PERUMAHAN DENGAN METODE (AHP) <i>ANALYTIC HIERARCHY PROCESS</i> <i>R. Reza El Akbar, Aradea, Acep Irham Gufroni, Husni Mubarak dan Ruliana Santika.....</i> | 11 |
| 3. PENILAIAN PRESTASI GABUNGAN KELOMPOK TANI MENGGUNAKAN <i>ANALYTIC HIERARCHY PROCESS</i> (AHP) <i>Patrisius Batarius¹, Ernawati² dan B.Yudi Dwiandiyanta</i> | 17 |
| 4. PENGAMANAN SISTEM DATA MEDIS MENGGUNAKAN POLA KRIPTOGRAFI <i>Bambang Eka Purnama, Edi Winarko.....</i> | 29 |
| 5. ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA KRIPTOGRAFI AES, DES DAN IDEA YANG TEPAT UNTUK APLIKASI ENKRIPSI PERANGKAT MOBILE <i>Budy, Yohanes Sigit Purnomo W.P. dan Kusworo Anindito</i> | 41 |
| 6. PREDIKSI PENDAPATAN PEMERINTAH INDONESIA MENGGUNAKAN SIMULASI MONTE CARLO <i>Afry Rachmat, Sukmawati Nur Endah, Aris Sugiharto</i> | 49 |
| 7. SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN BALAI PENGOBATAN MENGGUNAKAN FUZZY MULTIPLE ATTRIBUTE DECISION MAKING (FMADM) <i>Agus Komarudin, Gunawan Abdillah dan Dody Hidayat.....</i> | 53 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 8. | PENERAPAN FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK KENAIKAN JABATAN PEGAWAI <i>Christa Elena Blandina Bire</i> | 63 |
| 9. | MODIFIED-ABC ANALYSIS UNTUK KLASIFIKASI INVENTORI <i>Eko Darmanto, Retantyo Wardoyo</i> | 69 |
| 10. | PEMANFAATAN <i>FORECASTING</i> SEBAGAI MODEL <i>DECISION SUPPORT SYSTEM</i> <i>Rina Fiati</i> | 77 |
| 11. | SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN RAKYAT MISKIN DI KABUPATEN KUDUS MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) <i>Supriyono</i> | 83 |
| 12. | PENENTUAN FAKTOR PRIORITAS MAHASISWA DALAM MEMILIH TELEPON SELULAR MERK BLACKBERRY DENGAN FUZZY AHP <i>Hanien Nia H Shega, Rita Rahmawati, Hasbi Yasin</i> | 91 |
| 13. | ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI BAYI BERAT LAHIR RENDAH DENGAN MODEL REGRESI LOGISTIK BINER MENGGUNAKAN METODE BAYES <i>Laily Nadhifah, Hasbi Yasin, Sugito</i> | 99 |
| 14. | SIMULASI GERAK LURUS BERATURAN DAN GERAK JATUH BEBAS DALAM FISIKA <i>Safrian Aswati</i> | 107 |
| 15. | PENGEMBANGAN <i>FINITE STATE MACHINE</i> UNTUK MEMODELKAN GAME SIMULASI PEMELIHARAAN AYAM PETELUR <i>Tri Listyorini, Anteng Widodo</i> | 115 |
| 16. | IMPLEMENTASI KEAMANAN PENGIRIMAN PESAN SUARA DENGAN ENKRIPSI DAN DEKRIPSI MENGGUNAKAN ALGORITMA TWOFISH <i>Fathonah Khusnul K, Eko Adi Sarwoko, Kushartantya</i> | 125 |
| 17. | PENERAPAN FRAKTAL <i>ITERATED FUNCTION SYSTEM</i> PADA DESAIN BATIK <i>Nur Imanullah, Drs. Kushartantya, Ml.Komp., Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs</i> | 133 |
| 18. | OVERVIEW METODE PENGAMBILAN KEPUTUSAN UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT <i>Rusdah¹, Azhari</i> | 139 |
| 19. | ANALISIS PENGEMBANGAN E-SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PT. JATROPHA INDAH <i>Melda Dahoklory</i> | 147 |
| 20. | SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SMA NEGERI KOTA SEMARANG DENGAN METODE AHP DAN PEMETAAN RAYONISASI BERBASIS WEB <i>Raisha Syifa Nizami, Priyo Sidik Sasongko, dan Adi Wibowo</i> | 157 |
| 21. | METODE LATTICE BOLTZMANN UNTUK PERAMBATAN GELOMBANG AIR <i>Nazaruddin Ahmad, Pranowo, Suyoto</i> | 165 |
| 22. | WATERMARKING PADA FILE AUDIO DIGITAL TIDAK TERKOMPRESI MENGGUNAKAN METODE LEAST SIGNIFICANT BIT (LSB) <i>Novieka Mariana Arywinanti, Priyo Sidik Sasongko, Aris Sugiharto</i> | 171 |
| 23. | ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PARTISIPASI PEREMPUAN DALAM PEREKONOMIAN RUMAH TANGGA DI KOTA SEMARANG MENGGUNAKAN REGRESI TOBIT <i>Nurul Inayah, Rita Rahmawati, Sugito</i> | 177 |
| 24. | ANALISIS ANTREAN BUS KOTA DI TERMINAL INDUK PURABAYA SURABAYA <i>Richy Priyambodo, Sugito, Suparti</i> | 183 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 25. | APLIKASI KONVERSI AKSARA LATIN KE AKSARA JAWA MENGUNAKAN FINITE STATE AUTOMATA DENGAN VISUAL BASIC <i>Candra Sulistya Aji, Eko Adi Sarwoko, Ragil Saputra</i> | 191 |
| 26. | PENGUNAAN METODE HILL CIPHER UNTUK KRIPTOGRAFI PADA CITRA DIGITAL <i>Hamdani, Anindita Septiarini, dan Fajri Nugraha</i> | 205 |
| 27. | SISTEM KRIPTOGRAFI PADA CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE SUBSTITUSI DAN PERMUTASI <i>Anindita Septiarini, Mety Liesdiani, dan Bangun Edma Saputra</i> | 211 |
| 28. | INDEXED FACE-SET TO HALF-EDGE 3D MESH DATA STRUCTURE CONVERSION ALGORITHM <i>Richard Pramono</i> | 219 |
| 29. | PENERAPAN METODE ANALITYC HIERARCHY PROCESS (AHP) DALAM MENENTUKAN AKREDITASI RUMAH SAKIT UMUM <i>Nia Ambarsari, Riza Agustiansyah</i> | 223 |
| 30. | SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISA PENENTUAN LOKASI MINIMARKET BARU MENGGUNAKAN METODE FUZZY-AHP DI KABUPATEN JOMBANG <i>Purbandini, Nurul Wahyuni dan Noer Layli Budianto P</i> | 229 |

PREDIKSI PENDAPATAN PEMERINTAH INDONESIA MENGUNAKAN SIMULASI MONTE CARLO

Afry Rachmat, Sukmawati Nur Endah, Aris Sugiharto

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Diponegoro
afry.rachmat27@gmail.com, sukma_ne@undip.ac.id, aris.sugiharto@undip.ac.id

Abstrak

Pemerintah menyusun APBN untuk melakukan kegiatan pemerintahan pada tiap tahunnya. Anggaran pendapatan pemerintah sangat penting untuk menentukan belanja negara. Selama ini anggaran pendapatan pemerintah disusun berdasarkan data yang berasal dari departemen keuangan. Aplikasi prediksi pendapatan Pemerintah Indonesia menggunakan simulasi monte carlo dapat menjadi solusi untuk melakukan prediksi beberapa tahun berikutnya. Aplikasi ini menggunakan data antara tahun 1990 – 2009 yang diambil dari buku statistik ekonomi keuangan Indonesia yang diterbitkan oleh Bank Indonesia. Data yang digunakan untuk simulasi adalah data pendapatan negara yang terdiri dari : pendapatan negara dan hibah, penerimaan dalam negeri, penerimaan perpajakan dan penerimaan negara bukan pajak. Pengujian hasil prediksi dilakukan dengan cara membandingkan hasil prediksi dengan data tahun 2010. Hasil pengujian keempat data di atas dengan 10.000 iterasi menunjukkan bahwa rata – rata tingkat keakuratannya mencapai 82,05%.

Kata kunci: Simulasi, Monte Carlo, Prediksi Pendapatan Pemerintah.

1. PENDAHULUAN

Bentuk Pemerintahan Indonesia adalah republik, dimana pemerintah mempunyai peran penting dalam keberlangsungan negara. Pendapatan pemerintah memiliki dampak terhadap APBN (Anggaran Pendapatan Belanja Negara). APBN digunakan sebagai alat untuk memobilisasi dana investasi. Melalui APBN dapat dianalisis seberapa jauh peran pemerintah dalam kegiatan perekonomian nasional. Tolak ukur dampak APBN terhadap perekonomian adalah saldo anggaran keseluruhan, konsep nilai bersih, defisit domestik, dan defisit moneter.

Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk membantu dalam penyusunan APBN adalah dengan adanya sistem yang dapat mensimulasikan pendapatan negara. Dengan adanya simulasi yang dapat menghitung pendapatan beberapa tahun mendatang. Sehingga, pemerintah dapat lebih fokus dalam menggali dan mengembangkan bidang yang dapat memberikan pendapatan lebih bagi pemerintah. Salah satu metode dalam melakukan simulasi adalah monte carlo.

Metode Monte Carlo digunakan untuk mensimulasikan pendapatan pemerintah yang akan terjadi pada beberapa tahun berikutnya. Metode ini didasarkan pada probabilitas yang diperoleh dari data historis buku statistik ekonomi keuangan Indonesia

yang diterbitkan oleh Bank Indonesia mengenai pendapatan pemerintah. Pemerintah juga dapat melakukan perencanaan jangka panjang sehingga dapat menggali lebih dalam potensi negara yang dapat menghasilkan pendapatan lebih optimal bagi pemerintah.

2. SIMULASI

Simulasi adalah suatu cara untuk menduplikasi, menggambarkan ciri, tampilan, dan karakteristik dari dunia nyata[4]. Simulasi dapat dilakukan secara *manual* atau menggunakan bantuan komputer. Sesuatu bentuk tiruan dalam simulasi disebut sebagai model simulasi.

Simulasi dapat digunakan untuk memecahkan berbagai persoalan yang terdapat pada dunia nyata. Contohnya : simulasi penerbangan, simulasi antrian pada loket, dan simulasi pendapatan. Selain itu Simulasi juga dapat diterapkan pada berbagai bidang kehidupan lainnya.

3. RANDOM NUMBER GENERATOR

Random Number Generator (RNG) adalah sebuah algoritma yang digunakan untuk menghasilkan urutan – urutan atau *sequence* dari angka – angka sesuai hasil perhitungan dengan komputer yang diketahui distribusinya sehingga angka –angka tersebut muncul

secara acak dan digunakan terus menerus[2]. Angka acak yang dimunculkan memiliki *range* antara 0 – 1. Angka yang dimunculkan menggunakan *Linear Congruential Generators* (LCG).

Bentuk rumus untuk LCG:

$$Z_i \equiv (a \cdot Z_{i-1} + c) \text{ mod } m, \text{ dengan syarat } a < m, c < m, \\ Z_0 < m$$

Keterangan :

Z_i = Angka acak yang baru
 Z_{i-1} = angka acak yang lama
 c = angka konstan yang bersyarat
 m = angka modulo
 a = pengali

4. DISTRIBUSI FREKUENSI

Distribusi frekuensi adalah salah satu bentuk tabel yang merupakan suatu penyusunan data ke dalam kelas – kelas tertentu dimana individu hanya termasuk ke dalam kelas tertentu [1].

Ada beberapa tahap penyusunan distribusi frekuensi dari sekelompok data. Tahap – tahapnya adalah sebagai berikut[1] :

1. Menentukan jumlah kelas

Aturan yang bisa digunakan untuk menentukan kelas adalah aturan H.A. Sturges (*from “The choice of a Class Interval”, Journal of the American Statistical Association, 1926*), yaitu :

$$K = 1 + 3,3 \cdot \log N$$

Keterangan :

K = jumlah kelas
 N = banyaknya frekuensi

2. Menentukan Interval Kelas

$$I = R / K$$

Keterangan :

I = interval kelas
 R = *range* (selisih data terbesar dan terkecil)
 K = jumlah kelas

5. TREND PROJECTION

Trend projection adalah alat statistika yang sering digunakan untuk melakukan prediksi nilai masa depan dari variabel pada data *time series* [1].

Bentuk rumus *Trend projection*:

$$Y' = a + bX$$

Keterangan :

$$a = \frac{\sum Y}{N} \\ b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

Y' = Variabel Terikat (penjualan)

X = Variabel Bebas (waktu)

a = Konstanta

b = Koefisien Tren

N = Jumlah data (pengamatan)

6. SIMULASI MONTE CARLO

Monte Carlo adalah sebuah teknik stokastik yang didasarkan pada penggunaan angka acak dan statistik probabilitas untuk menginvestigasi masalah [6]. Istilah Monte Carlo pertama digunakan oleh ulam dan von Neumann sebagai sebuah kode Los Alamos untuk simulasi stokastik dalam pembuatan bom atom. Simulasi ini sering digunakan untuk evaluasi dampak perubahan *input* dan resiko dalam pembuatan keputusan. Simulasi ini menggunakan data sampling yang telah ada (*historical data*) dan telah diketahui distribusi datanya.

Langkah-langkah metode monte carlo[4]:

1. Membuat model deterministik.
2. Memunculkan variabel acak yang akan digunakan dalam simulasi.
3. Mengevaluasi model dan menyimpan hasil keluaran data sebagai hasil sementara sebagai model probabilistik.
4. Mengulang langkah 2 dan 3 sampai iterasi yang dianggap cukup.
5. Menganalisis hasil dari simulasi menggunakan histogram

7. FLOWCHART

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong analis dan *programmer* untuk memecahkan masalah ke dalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian [3]. Simbol-simbol *flowchart* yang biasanya dipakai adalah simbol-simbol *flowchart* standar yang dikeluarkan oleh ANSI dan ISO.

8. ANALISIS DAN DESAIN

a. Pemodelan Data

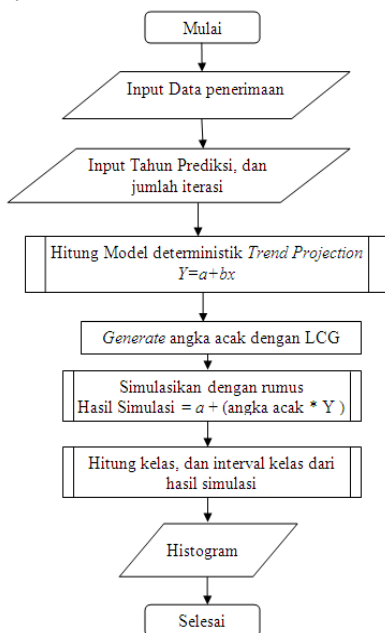
Permodelan data digambarkan dengan ERD. Aplikasi Prediksi Pendapatan Pemerintah Indonesia (AP3I) menggunakan simulasi monte carlo memiliki 3 objek data, yaitu adminstrator, penerimaan, dan detail penerimaan. Relasi antara administrator dan penerimaan adalah mengakses, dimana satu administrator dapat mengakses banyak penerimaan, dan satu penerimaan hanya mengakses satu administrator. Relasi antara penerimaan dan detail penerimaan adalah memiliki, dimana satu penerimaan dapat memiliki banyak detail penerimaan, dan satu detail penerimaan dapat dimiliki banyak penerimaan.

b. Pemodelan Fungsional

Permodelan fungsional digambarkan dengan DFD. Penjabaran masing – masing level DFD adalah :

1. DFD level 0 merupakan gambaran secara umum dari AP3I. Pada DFD level 1 ini digambarkan terdapat 2 pengguna yaitu administrator dan pengguna. Administrator memiliki tugas melakukan pengolahan seluruh data yang dibutuhkan AP3I, dan melakukan simulasi. Sedangkan pengguna, dapat melakukan simulasi.
2. DFD level 1 menjabarkan DFD level 0 menjadi 3 proses, yaitu modifikasi, melakukan autentifikasi *login*, dan simulasi.

Flowchart proses AP3I secara umum dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* proses AP3I

9. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

a. Implementasi

Aplikasi Prediksi Pendapatan Pemerintah Indonesia Menggunakan Simulasi Monte Carlo ini diakses menggunakan *browser*. AP3I dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database management system* MySQL. Hak akses pengguna dibagi menjadi 2, yaitu administrator, dan pengguna. Administator diwajibkan *login* terlebih dahulu sebelum mengakses halaman admin. Administrator ini bertanggung jawab terhadap seluruh data yang digunakan sistem, dan dapat melakukan modifikasi data. Menu yang terdapat di halaman admin antara lain *home* yang berisi kata pengantar, menu penerimaan yang digunakan untuk mengolah data penerimaan, menu detail penerimaan yang digunakan untuk melakukan pengolahan detail penerimaan, dan menu artikel yang digunakan untuk mengolah data artikel. Sedangkan halaman pengguna merupakan halaman umum yang dapat diakses oleh semua pihak. Menu pada halaman ini antara lain *home* yang digunakan sebagai halaman awal pengguna, menu artikel yang digunakan untuk membaca artikel, dan menu simulasi yang dilakukan untuk melakukan proses simulasi dan mendapatkan hasil prediksi dalam bentuk histogram.

Menu simulasi merupakan menu utama pada sistem ini. Langkah – langkah yang harus diperhatikan untuk melakukan simulasi adalah memilih jenis data penerimaan, tahun prediksi, dan mengisikan jumlah iterasi. Jumlah iterasi dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Gambar menu simulasi dapat dilihat pada gambar 1, sedangkan hasil simulasi dapat dilihat pada gambar 2. Pengujian hasil prediksi dilakukan dengan cara membandingkan hasil keluaran prediksi dengan data di tahun 2010. Pengujian dilakukan sebanyak 20 kali untuk masing – masing iterasi yaitu: 100, 1000, dan 10.000. data yang digunakan untuk pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 data penerimaan tahun 2010

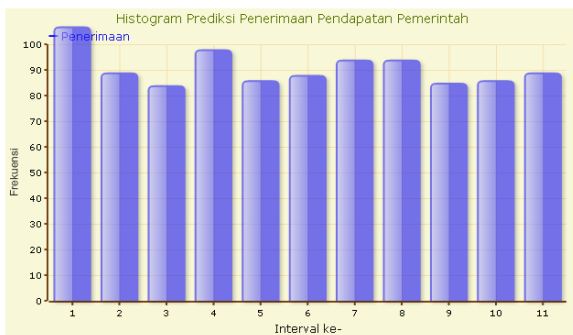
| No | Penerimaan | Nilai |
|----|-------------------------------|---------|
| 1. | Penerimaan dalam negeri | 992.249 |
| 2. | Penerimaan perpajakan | 723.307 |
| 3. | Penerimaan negara bukan pajak | 268.942 |
| 4. | Pendapatan Negara dan hibah | 995.272 |

Berdasarkan hasil pengujian sebanyak 20 kali untuk data pendapatan negara dan hibah, penerimaan dalam negeri, penerimaan perpajakan, dan penerimaan negara bukan pajak pada tahun 2010 dengan jumlah iterasi yaitu: 100, 1000, dan 10.000 kali maka didapatkan hasil

persentase selisih *error* terkecil berada pada iterasi yang paling besar yaitu 10.000 kali dengan rata-rata sebesar 17,95% atau tingkat keakuratan mencapai 82,05%.



Gambar 2 Implementasi Pemilihan Jenis Penerimaan, Tahun Prediksi, dan Jumlah Iterasi



Gambar 3 Implementasi Histogram Hasil Simulasi

| No | Interval Penerimaan (milyar Rp.) | Frekuensi |
|----|-----------------------------------|-----------|
| 1 | 305677.89409287 - 374457.16436964 | 107 |
| 2 | 374457.16436964 - 443236.4346564 | 89 |
| 3 | 443236.4346564 - 512015.70494317 | 84 |
| 4 | 512015.70494317 - 580794.97522994 | 98 |
| 5 | 580794.97522994 - 649574.2455167 | 86 |
| 6 | 649574.2455167 - 718353.51580347 | 88 |
| 7 | 718353.51580347 - 787132.78609023 | 94 |
| 8 | 787132.78609023 - 855912.056377 | 85 |
| 9 | 855912.056377 - 924691.32666377 | 86 |
| 10 | 924691.32666377 - 993470.59695053 | 88 |
| 11 | 993470.59695053 - 1062249.8672373 | 89 |

Kesimpulan :
Berdasarkan grafik maka dapat disimpulkan bahwa Prediksi Penerimaan Dalam Negeri untuk tahun 2010 berada dalam range Rp. 305.677,89408 - 374.457,16437

Gambar 4 Implementasi Hasil Simulasi

10. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai Berikut:

1. Aplikasi prediksi pendapatan pemerintah Indonesia menggunakan simulasi monte carlo telah berhasil dibangun dengan implementasi berbasis *website*.
2. Dari hasil pengujian didapatkan rata – rata tingkat keakuratan keluaran dengan 10.000 iterasi sebesar 82,05%. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa semakin banyak jumlah iterasi maka semakin tinggi tingkat keakuratannya.
3. Simulasi monte carlo dapat digunakan untuk melakukan prediksi berdasarkan data historis masa lalu.

Berikut adalah saran – saran yang diberikan penulis untuk pengembangan lebih lanjut :

1. Data yang digunakan untuk simulasi harus selalu diperbaharui, agar hasil simulasi lebih akurat.
2. Hasil prediksi dari AP3I hanya dalam bentuk *range*, diharapkan aplikasi ini nantinya dapat menghasilkan prediksi dalam angka dengan tingkat keakuratan yang lebih tinggi.
3. Jumlah iterasinya dapat diperbanyak sehingga hasil simulasinya akan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budi Yuwono, Nugroho, 1987, “*Pengantar Statistik Ekonomi dan Perusahaan*”, BPFE , Yogyakarta
- [2] Gentle, E, James, 2005, “*Random Number Generation and Monte Carlo Methods second edition*”, Springer. USA
- [3] Ladjamudin, ABB, 2006, “*Rekayasa Perangkat Lunak*”, Graha Ilmu, Yogyakarta
- [4] Sridadi, Bambang, 2009, “*Pemodelan dan Simulasi Sistem Teori, Aplikasi, dan Contoh dalam Bahasa C*”, Penerbit Informatika, Bandung