

**PROGRAM BANTU PEMBELAJARAN PERHITUNGAN NILAI
DETERMINAN BERBASIS WEB DENGAN METODE CHIO**

TUGAS AKHIR



Oleh

Rinaldo

22053908

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI**

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2011

**PROGRAM BANTU PEMBELAJARAN PERHITUNGAN NILAI
DETERMINAN BERBASIS WEB DENGAN METODE CHIO**

TUGAS AKHIR



**Diajukan kepada Fakultas Teknik Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Komputer**



Disusun oleh:

Rinaldo

22053908

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI**

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2011

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul :

**“ Program Bantu Pembelajaran Perhitungan Nilai Determinan Berbasis
Web dengan Metode Chio “**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan sarjana Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika di kemudian hari didapati bahwa skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 16 Desember 2011



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rinaldo', is written above the printed name.

RINALDO

22043649

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Program Bantu Pembelajaran Perhitungan Nilai
Determinan Berbasis Web dengan Metode Chio
Nama : Rinaldo
NIM : 22053908
Mata Kuliah : Tugas Akhir
Kode : TIW276
Semester : Ganjil
Tahun Akademik : 2011/2012

Telah diperiksa dan disetujui

Di Yogyakarta,

Pada Tanggal.....16/12/11



UNIVERSITAS WIDYADARMAS

Dosen Pembimbing I

Drs. Jong Jek Siang, M.Sc.

Dosen Pembimbing II

Dra. Widi Hapsari, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

**Program Bantu Pembelajaran Perhitungan Nilai Determinan Berbasis Web
dengan Metode Chio**

Oleh : Rinaldo / 22053908

Dipertahankan di depan dewan penguji Tugas Akhir/Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta

Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu

Syarat memperoleh gelar

Sarjana Komputer

Pada tanggal

04 Januari 2012

Yogyakarta, 10 Januari 2012

Mengesahkan,

Dewan Penguji :

1. Drs. Jong Jek Siang, M.Sc.
2. Dra. Widi Hapsari, M.T.
3. Yuan Lukito, S.Kom.



Dekan



Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT.

Ketua Program Studi

Nugroho Agus Haryono, S.Si., M.Si.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dan terima kasih yang tiada batas kepada Tuhan Yesus Kristus, untuk semua berkat, inspirasi serta penyertaannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Penulisan laporan tugas akhir ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan, saran, dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Tuhan Yesus Kristus**, Sumber inspirasi dan sandaran hidupku yang telah menyertai, memberkati dan memberikan pertolongan dan kemudahan dalam mengerjakan tugas akhir ini. Terima Kasih Tuhan Yesus.
2. **Bapak Drs. Jong Jek Siang, M.Sc.** selaku dosen pembimbing I. Terima kasih atas waktu yang disediakan untuk konsultasi penulis, bimbingan, petunjuk, masukan, ilmu dan pengetahuan yang diberikan selama penulis mengerjakan tugas akhir ini sampai selesai.
3. **Ibu Dra. Widi Hapsari, M.T.** selaku dosen pembimbing II. Terima kasih atas waktu yang disediakan untuk konsultasi penulis, bimbingan, petunjuk, masukan, yang diberikan selama penulis mengerjakan tugas akhir. Senyuman Ibu memberikan ketenangan dan kedamaian bagi penulis.
4. Ayahanda **A.S Nainggolan** tercinta yang memberikan dukungan doa yang tiada hentinya kepadaku dan Ibundaku **R.Simbolon (†)** yang telah berada di surga, yang selalu menyertai dan selalu berada di sampingku. Terima kasih atas cinta dan kasih sayang yang telah diberikan kepadaku. Sangat mencintai kalian..

5. Abangku **Jhon Nainggolan** dan kakak **E.Manihuruk**, Abangku **Erwin Nainggolan** dan kakak **Rentah**, Kakakku **Mirna Nainggolan** dan **Lae Janner Manurung** serta Abangku **Tommy Nainggolan** terima kasih atas dukungan dan bantuan serta cinta kalian selama ini. Tuhan selalu memberkati.
6. My love **Garidita K. Devi** tersayang. Terima kasih atas dukungan, bantuan dorongan dan doa yang telah diberikan. Love you..
7. Teman – teman **Tribrata Grup** dan **Refresh Production** (Ade (tentor), Roy, Dodi, Tyo, Anom(tentor), Ucup, Vera, Abie, Ebe, Rani, Sun-sun, Pepenk, Nico, paska, divo dan yang belum disebutkan) terima kasih atas dukungan, doa dan kebersamaan kita..Tuhan selalu memberkati..
8. Teman-teman angkatan 2005 (Yuli, Vero, Daniel susanto(tentor) dan yang belum disebutkan) dan Keluarga Naposo Nainggolan Yogyakarta terima kasih atas dukungannya.
9. Rekan-rekan dan pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih..

Penulis menyadari bahwa program dan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka dalam menerima kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk dijadikan catatan tersendiri bagi penulis, sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis ingin meminta maaf bila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu membuat program Tugas Akhir ini. Sekali lagi penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Dan semoga ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, Desember 2011

Penulis

ABSTRAKSI

Pada kenyataannya proses pembelajaran matriks merupakan proses pembelajaran yang penuh dengan operasi penghitungan angka-angka yang sangat banyak terutama dalam perhitungan nilai determinan suatu matriks yang memiliki ordo besar. Hal-hal tersebut akan menimbulkan kebosanan dan pada akhirnya menurunkan minat belajar bagi pelajar. Selama ini pembelajaran matematika khususnya tentang matriks dilakukan secara berkelompok dengan cara mengikuti pelajaran di sekolah/lembaga bimbingan belajar, diskusi antar teman, serta secara individu dengan cara belajar melalui buku. Karena alasan tersebut perlu adanya suatu metode pembelajaran baru yang efektif dan efisien untuk lebih merangsang minat belajar siswa terhadap matematika.

Dengan kenyataan ini, maka dalam penelitian ini dibuat sebuah aplikasi program bantu perhitungan nilai determinan suatu matriks yang disertai dengan keterangan proses perhitungan agar pengguna lebih memahami metode perhitungan pada sistem. Di samping itu, program bantu ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk semua pelajar karena program bantu ini dibuat berbasis web sehingga lebih memahami teknik perhitungan nilai determinan matriks yang berordo besar dengan metode *Chio*.

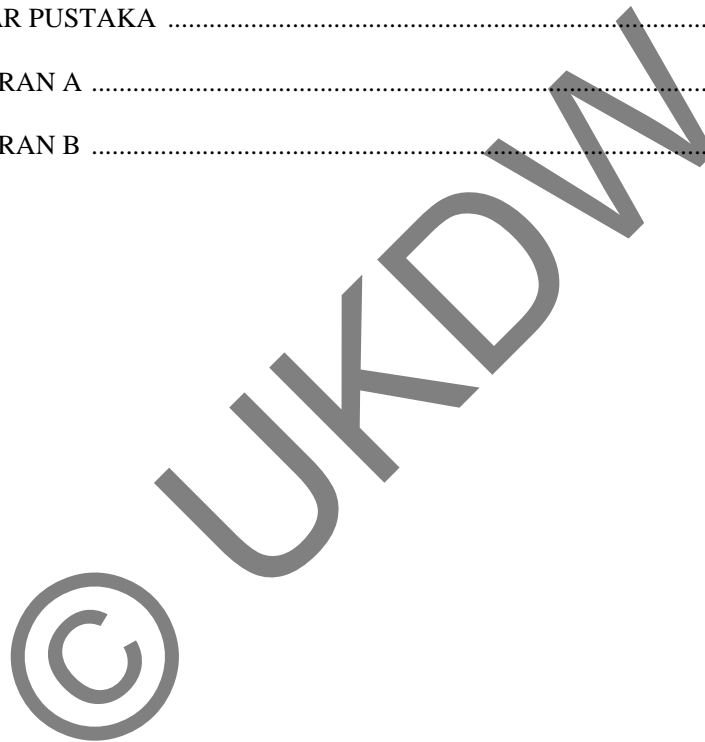
Implementasi metode *Chio* pada program bantu ini membuktikan bahwa metode *Chio* menghitung nilai determinan matriks berordo besar dengan cepat dan tepat. Dengan keterangan proses yang ditampilkan pada sistem, diharapkan mampu membantu pengguna untuk dapat mempelajari dan memahami proses perhitungan nilai determinan matriks. Selain itu, penulis juga mengharapkan program bantu ini dapat mengajak pelajar dan mahasiswa yang menjadi sasaran utama dalam penelitian ini, lebih tertarik untuk belajar dan menyukai pelajaran matematika.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAKSI	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
Bab 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metode/Pendekatan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Matriks dan Determinan.....	6
2.2.1.1 Pengertian Matriks dan Ordo Matriks	6
2.2.1.2 Determinan Matriks	6
2.2.1.3 Nilai Determinan	7
2.2.2 Metode Chio	8
2.2.2.1 Definisi Metode Chio	8
2.2.2.2 Algoritma Metode Chio.....	9

Bab 3 PERANCANGAN SISTEM	13
3.1 Analisis Kebutuhan	13
3.1.1 Kemampuan Sistem	13
3.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak	14
3.1.3 Kebutuhan Sistem Perangkat Keras	14
3.2 Perancangan Sistem	14
3.3 Perancangan User Interface.....	16
3.3.1 Perancangan Halaman Utama	16
3.3.2 Perancangan Halaman Aplikasi Program.....	17
3.3.3 Perancangan Halaman Latihan Soal.....	18
3.3.4 Perancangan Halaman Input.....	18
3.3.4.1 Input Halaman Aplikasi Bantu	18
3.3.4.2 Input Elemen Matriks	19
3.3.4.3 Input Latihan Soal Pemahaman.....	20
3.3.5 Perancangan Halaman Output.....	20
3.3.5.1 Halaman Output Program.....	20
3.3.5.2 Halaman Output Latihan Soal	21
3.4 Perancangan Proses	22
Bab 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	23
4.1 Implementasi Sistem	23
4.1.1 Implementasi Halaman Utama	23
4.1.2 Implementasi Halaman Program.....	24
4.1.2.1 Implementasi Halaman Input	25
4.1.2.2 Implementasi Halaman Proses dan Output.....	26
4.1.3 Implementasi Halaman Data Pengguna	33

4.1.3.1 Implementasi Halaman Data Pengguna.....	33
4.2 Analisis Sistem	34
4.2.1 Analisis Implementasi Program	35
4.2.2 Analisis Berdasarkan Latihan Soal pada Sistem	41
Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN A	A-1
LAMPIRAN B	B-1



DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	KETERANGAN	HAL
2.1	Susunan matriks	6
2.2	Susunan Determinan	6
2.3	Perhitungan Determinan ordo 2 x 2	8
2.4	Perhitungan Determinan ordo 3 x 3	8
2.5	Matriks segitiga atas	8
3.1	Data Flow Diagram	15
3.2	Alur Kerja Sistem	16
3.3	Rancangan Menu Utama	17
3.4	Rancangan Menu Aplikasi	17
3.5	Rancangan Menu Latihan	18
3.6	Rancangan Input Ordo	19
3.7	Rancangan Input Elemen matriks	19
3.8	Rancangan Input Latihan Soal	20
3.9	Rancangan Output Program	21
3.10	Rancangan Output Latihan Soal	21
3.11	Diagram Alir Proses Metode Chio	22
4.1	Halaman Utama/Definisi Matriks	23
4.2	Halaman Definisi Determinan	24
4.3	Halaman Definisi dan Algoritma Metode Chio	24
4.4	Halaman Pengantar Program	25
4.5	Halaman Input Ordo	25
4.6	Halaman Input Elemen Matriks	26
4.7	Halaman Proses dan Output Tersembunyi	27
4.8	Tahap 1a pada Proses dalam Iterasi 1	28
4.9	Tahap 1b pada Proses dalam Iterasi 1	28
4.10	Tahap 2a pada Proses dalam Iterasi 1	29
4.11	Tahap 2b pada Proses dalam Iterasi 1	29
4.12	Tahap 3a pada Proses dalam Iterasi 1	30

4.13	Tahap 3b pada Proses dalam Iterasi 1	30
4.14	Tahap 1 pada Proses dalam Iterasi 2	31
4.15	Tahap 2 pada Proses dalam Iterasi 2	31
4.16	Tahap 1 pada Proses dalam Iterasi 3	32
4.17	Tampilan Output Program	32
4.18	Halaman Data Pengguna	33
4.19	Halaman Soal Latihan	34
4.20	Halaman Nilai pengguna	34
4.21	Perhitungan Matriks A	35
4.22	Pertukaran Baris, Proses Tahap ke-1, Iterasi pertama	36
4.23	Proses Tahap ke-2, Iterasi pertama	37
4.24	Eliminasi Baris, Proses Tahap ke-3, Iterasi pertama	37
4.25	Eliminasi Baris, Proses Tahap ke-4, Iterasi ke-1	38
4.26	Eliminasi Baris, Proses Tahap ke-1, Iterasi ke-2	38
4.27	Eliminasi Baris, Proses Tahap 2, Iterasi 2	39
4.28	Eliminasi Baris, Proses Tahap 1, Iterasi 3	39
4.29	Hasil nilai determinan matriks A	40
4.30	Tabel User	42
4.31	Tabel User 2	43



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Metode pembelajaran yang berlaku di Indonesia pada umumnya masih bersifat manual yaitu dengan perantara orang lain yang disebut guru/pengajar atau dengan perantara tulisan dan gambar di dalam buku sehingga proses pembelajarannya terkadang sangat membosankan dan tidak efisien. Di samping itu, keterbatasan waktu efektif dalam belajar baik dengan perantara orang lain maupun perantara buku juga merupakan salah satu faktor utama yang menimbulkan kebosanan belajar. Khususnya untuk pelajaran - pelajaran yang bagi beberapa orang, dianggap sangat sulit. Salah satunya pelajaran aljabar atau kalkulus, atau lebih sering disebut matematika.

Dalam pelajaran ini, banyak sekali topik - topik yang sangat sulit untuk dimengerti, salah satu contohnya tentang Sistem Persamaan Linear (SPL) yang akan membentuk matriks. Dari suatu matriks, banyak sekali bagian - bagian yang akan menghasilkan suatu nilai yang akan digunakan untuk proses perhitungan lainnya. Pada kenyataannya proses pembelajaran matriks merupakan proses yang penuh dengan operasi penghitungan angka-angka yang sangat banyak terutama dalam perhitungan nilai determinan suatu matriks yang memiliki ordo besar. Hal-hal tersebut akan menimbulkan kebosanan dan pada akhirnya menurunkan minat belajar bagi siswa. Selama ini pembelajaran matematika khususnya tentang matriks dilakukan secara berkelompok dengan cara mengikuti pelajaran di sekolah/lembaga bimbingan belajar, diskusi antar teman, serta secara individu dengan cara belajar melalui buku. Karena alasan tersebut perlu adanya suatu metode pembelajaran baru yang efektif dan efisien untuk lebih merangsang minat belajar siswa terhadap matematika.

Dengan semakin berkembangnya teknologi, komputer merupakan salah satu alternatif baru yang dapat diaplikasikan dalam metode pembelajaran. Dengan kenyataan ini, maka dalam penelitian ini dibuat sebuah aplikasi program bantu perhitungan nilai determinan suatu matriks yang disertai dengan keterangan proses perhitungan agar pengguna lebih memahami metode perhitungan pada sistem. Di samping itu, program bantu ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk semua pelajar karena program bantu ini dibuat berbasis web sehingga lebih memahami teknik perhitungan nilai determinan matriks yang berordo besar dengan metode *Chio*.

1.2. Perumusan Masalah

Perhitungan nilai determinan matriks merupakan hal yang paling sulit dimengerti dalam bidang matematika. Banyak yang tidak mengerti bagaimana cara atau metode yang digunakan untuk menghitung nilai determinan matriks. Ada beberapa cara untuk menghitung nilai determinan matriks seperti aturan *Sarrus*, metode *ekspansi* minor dan kofaktor, metode dekomposisi, dan metode *Chio*.

Metode – metode tersebut memiliki kekurangan dalam setiap perhitungan. Hampir seluruh proses dalam metode tersebut sangat rumit dan sulit dimengerti. Tetapi metode *Chio*, lebih mudah dimengerti dan dipelajari, jika dibandingkan dengan metode ekspansi minor dan kofaktor, metode dekomposisi, serta aturan *sarrus*. Jika ingin mencari nilai determinan suatu matriks dengan ordo yang sangat besar, contohnya matriks berordo 5x5, aturan *sarrus*, metode ekspansi minor dan kofaktor, serta metode dekomposisi tidak menjadi pilihan utama. terlebih dari perhitungan secara manual. Jika dilihat dari rumus masing-masing metode, proses perhitungan dengan metode-metode tersebut akan membutuhkan waktu yang lama.

Untuk permasalahan tersebut, metode *Chio* merupakan metode yang paling sesuai digunakan untuk perhitungan nilai determinan matriks dari orde matriks kecil (orde 3) sampai orde yang besar dengan proses perhitungan yang cepat dan dapat dimengerti.

1.3. Batasan Masalah

Dalam membangun aplikasi bantu ini, diperlukan adanya batasan agar tidak menyimpang dari apa yang direncanakan sehingga tujuan dari aplikasi bantu ini dapat tercapai. Batasan masalah yang diperlukan dalam aplikasi ini adalah :

- Aplikasi bantu ini, hanya dirancang untuk menghitung nilai determinan matriks berordo $n \times n$, dengan batas terkecil $n = 3$ sampai $n = 8$. Misalnya ordo 3×3 , 4×4 , 5×5 , 6×6 , 7×7 , 8×8 .
- Metode yang digunakan untuk menghitung nilai determinan dari matrik tersebut adalah metode Chio.
- Aplikasi bantu ini disarankan untuk digunakan oleh pelajar dan mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam pelajaran matematika khususnya tentang matriks.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari program bantu ini adalah sebagai berikut :

- Membantu pelajar dan mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam mencari nilai determinan dari matriks, khususnya untuk matriks yang berordo banyak.
- Agar Pengguna dapat lebih memahami tahap-tahap dalam proses perhitungan nilai determinan sesuai algoritma *Chio*, dari awal hingga ditemukannya determinan matriks berordo $n \times n$.
- Mengimplementasikan metode *Chio* dalam menghitung nilai determinan matriks dalam aplikasi bantu ini.

1.5. Metode/pendekatan

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini :

- Metode Pengumpulan Data
Pengumpulan data dilakukan dengan mempelajari sumber - sumber pustaka yang berkaitan dengan aljabar linear khususnya matriks, determinan dan metode Chio. Sumber - sumber tersebut berupa buku-buku aljabar linear serta sumber-sumber online dari internet yang dipercaya.

- Metode Pengembangan Sistem

Sistem akan dibangun berbasis web dengan tujuan dapat dijalankan di teknologi web. Sistem merupakan sistem pembelajaran yang mengajak pengguna untuk ikut berpikir dan mengikuti proses perhitungan dari langkah awal hingga mendapatkan hasil determinan. Sistem juga dilengkapi visualisasi warna yang akan menjelaskan proses perhitungan pada sistem.

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun menjadi 5 bab, yaitu : Pendahuluan, Landasan Teori, Analisa dan Perancangan Sistem, Implementasi dan Pengujian, dan Penutup.

Bab I adalah Pendahuluan, yang berisi latar belakang masalah dilakukannya penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode/pendekatan, serta sistematika penulisan.

Bab II adalah Tinjauan Pustaka, berisi landasan teori serta referensi mengenai teori-teori yang mendukung dalam penyelesaian tugas akhir.

Bab III adalah Perancangan Sistem, pada bab ini akan menjelaskan mengenai rancangan sistem yang dibuat dan kerangka tampilan program di dalam pola sistem masukan dan keluaran.

Bab IV adalah Implementasi dan Analisis Sistem, yang akan memberikan informasi mengenai implementasi hasil perancangan program dan analisis terhadap sistem.

Bab V adalah Kesimpulan dan Saran, berisi kesimpulan dan saran yang dapat digunakan untuk mengembangkan program

BAB 5

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada program bantu ini, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut :

- Program bantu pembelajaran dan perhitungan nilai determinan matriks dengan metode *Chio* ini dapat menjelaskan bahwa perhitungan nilai determinan matriks berordo besar tidak sulit dan serumit metode lainnya, serta mampu membantu pelajar atau mahasiswa dalam menghitung nilai determinan sebuah matriks berordo besar dengan cepat dan tepat.
- Dari segi pembelajaran, program bantu ini menampilkan proses di setiap iterasi dalam perhitungan nilai determinan matriks dengan metode *Chio*, sehingga pengguna dapat memahami dan mempelajari setiap proses yang terjadi dalam setiap iterasi dari awal hingga akhir diperoleh nilai determinan.

5.2. Saran

Program bantu pembelajaran ini memiliki kekurangan sehingga diperlukan saran untuk menyempurnakan program bantu pembelajaran ini di kemudian hari. Pengembangan yang mungkin dilakukan adalah implementasi yang lebih interaktif untuk pengguna dan dilengkapi dengan animasi pada proses perhitungan determinan matriks. Sehingga program dapat lebih interaktif dan lebih mudah dipahami oleh pengguna.

Pengembangan ini diharapkan agar dapat menarik minat pelajar dan mahasiswa dalam belajar menghitung nilai determinan matriks dan meyakinkan pengguna bahwa belajar matematika itu tidak sulit dan rumit melainkan menyenangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Cullen, G, Charles. 1993. *Aljabar Linear dengan Penerapannya*. Jakarta: Gramedia.
- Didik Dwi Prasetyo. 2004. *Solusi Pemrograman berbasis Web menggunakan PHP 5*. Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Erwin, Kreyszig. 1990. *Matematika Teknik Lanjutan*. Jakarta : Erlangga.
- Fauzijah, A., Ira Fitriani W. 2004. *Visualisasi Aljabar Matriks sebagai Alat Bantu Pembelajaran*, Proceedings Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, Yogyakarta.
- Fauzijah, A., Hasan Abdurahman H. 2004. *Visualisasi alat bantu hitung pencarian nilai determinan matriks dengan metode chio*, Proceedings Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, Yogyakarta.
- H, Eves. 1996. *Chio's Expansion in Elementary Matrix Theory*. New York: Dover, pp. 129-136.
- Kartono. 2002. *Aljabar Linier, Vektor dan Eksplorasinya dengan Maple*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Nugroho, Bunafid. 2007. *PHP Professional pengembangan data array dalam aplikasi Web*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Subagio, Suharti. 1986. *Matriks*. Jakarta: Karunika.
- Weisstein, W, Eric (1996). *Chio Pivotal Condensation*. Diakses 27 Februari 2011, From MathWorld--A Wolfram Web Resource.
- <http://mathworld.wolfram.com/ChioPivotalCondensation.html>