



**PENYELESAIAN PERSAMAAN POLINOMIAL MENGGUNAKAN
Matriks *CIRCULANT***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Matematika (S1) dan mencapai gelar sarjana Sains

Oleh :

**DIAH TAUKHIDA KHOIRINISA
NIM 021810101109**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

2007

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ibunda S. Aisyah dan Ayahanda M. Zaenal Abidin, lewat keduanya aku lahir ke dunia. Semoga ampunan dan rahmatNya mengalir terus hingga Yaumul hisab;
2. Adik-adikku Hawe Yahya dan Atta Ramdhan, semoga kalian selalu menemukan tempat yang stabil untuk berpijak dan mampu menambahkan makna pada hidup kalian agar semakin indah;
3. Aa' Lukmanul Hakim, yang selalu mendamaikan dan menyejukkan jiwa, terimakasih atas nasehat-nasehat dan semangatnya selama ini;
4. Teman-temanku sitha, fitri, wieta, ochie, tutut, diana dan muzamil, semoga kebersamaan kita tetap abadi dan terimakasih atas bantuannya selama ini;
5. Saudara-saudaraku di *Islamic Organization Nation of Mathematic and Sciences (IONS)*, semoga Allah SWT selalu meridhoi setiap langkah dan perjuangan kita.

MOTTO

”Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain”

(Q.S Alam Nasyrh : 5-6)

”Mukmin yang kuat itu lebih disukai Allah daripada mukmin yang lemah”

(H.R Muslim)

Andaikan kegagalan adalah bagaikan hujan dan kesuksesan bagaikan matahari, maka kita butuh keduanya untuk bisa melihat pelangi

(Nysha)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Diah Taukhida Khoirinisa

NIM : 021810101109

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Penyelesaian Persamaan Polinomial Menggunakan Matriks *Circulant* “ adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2007

Yang Menyatakan,

Diah Taukhida Khoirinisa

NIM. 021810101109

SKRIPSI

**PENYELESAIAN PERSAMAAN POLINOMIAL MENGGUNAKAN MATRIKS
*CIRCULANT***

Oleh :

**DIAH TAUKHIDA KHOIRINISA
021810101109**

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : M. Fatekurohman, S.Si, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Bagus Juliyanto, S.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Penyelesaian Persamaan Polinomial Menggunakan Matriks *Circulant* “ telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada :

Hari :

Tanggal :

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

M. Fatekurohman, S.Si, M.Si
NIP. 132 210 538

Bagus Juliyanto, S.Si
NIP. 132 304 782

Anggota Tim Penguji :

Penguji I,

Penguji II,

Firdaus Ubaidillah, S.Si, M.Si
NIP. 132 213 838

Alfian Futuhul Hadi, S.Si, M.Si
NIP. 132 287 621

Mengesahkan

Dekan FMIPA Universitas Jember

Ir. Sumadi, MS
NIP. 130 368 784

RINGKASAN

Penyelesaian Persamaan Polinomial Menggunakan Matriks *Circulant*, Diah Taukhida Khoirinisa, 021810101109, 2007, 40 hlm, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Ada beberapa metode untuk menyelesaikan persamaan polinomial $P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x^1 + a_0$ diantaranya menggunakan pemfaktoran, rumus abc, *synthetic division* (metode perpaduan pembagian) dan melalui pendekatan numerik atau aproksimasi, antara lain metode bagi dua dan metode Newton. Selain metode-metode tersebut, metode alternatif yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persamaan polinomial adalah dengan menggunakan pendekatan matriks *circulant*.

Matriks *Circulant* dengan bentuk yang unik hanya ditentukan oleh entri-entri pada baris pertama merupakan matriks yang memiliki nilai-nilai konstan pada setiap entri diagonal ke bawah, yaitu sepanjang garis entri yang paralel terhadap diagonal utama. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelesaikan persamaan polinomial menggunakan pendekatan matriks *circulant*. Tahap-tahap yang dilakukan adalah pertama, diberikan sebuah polinomial umum P. Kedua, menentukan matriks *circulant* yang polinomial karakteristiknya adalah P. Ketiga, menghitung akar-akar dari P yang merupakan nilai eigen dari $q(\omega_n)$.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah matriks *circulant* hanya dapat diterapkan untuk menyelesaikan persamaan polinomial derajat dua, derajat tiga, dan derajat empat. Penyelesaian polinomial derajat dua adalah $q(1) = -\frac{\alpha}{2} + \sqrt{\frac{\alpha}{4} - \beta}$ dan $q(-1) = -\frac{\alpha}{2} - \sqrt{\frac{\alpha}{4} - \beta}$, penyelesaian polinomial derajat tiga adalah $q(1) = b - \frac{\beta}{3b}$,

$q(\omega) = b\omega - \frac{\beta}{3b}\omega^2$, $q(\omega^2) = b\omega^2 - \frac{\beta}{3b}\omega$ dengan $b = \left[-\frac{\gamma}{2} \pm \sqrt{-\frac{\gamma^2}{4} + \frac{\beta^3}{27}} \right]^{1/3}$, penyelesaian polinomial derajat empat adalah $q(1) = b + c + d$, $q(-1) = -b + c - d$, $q(i) = -c + i(b - d)$, dan $q(-i) = -c - i(b - d)$. Metode pendekatan matriks *circulant* tidak dapat diterapkan pada persamaan polinomial umum berderajat lebih besar dari empat karena akar-akarnya tidak dapat dinyatakan dalam faktor akar murni.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul "Penyelesaian Persamaan Polinomial Menggunakan Matriks *Circulant*" dengan lancar. Shalawat salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. M. Fatekurohman, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bagus Juliyanto, S.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan perhatian dan selalu sabar meluangkan waktunya untuk membimbing;
2. Firdaus Ubaidillah, S.Si, M.Si dan Alfian Futuhul Hadi, S.Si, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini;
3. Ayahanda M. Zaenal Abidin dan ibunda S. Aisyah yang telah mencurahkan kasih sayang dan perhatiannya;
4. Sitha, Fitri, Wieta, Tutut, Rosyidah, Diana, Muzamil, dan teman-teman mahasiswa angkatan 2002 yang telah turut membantu;
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini.

Penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi sumbangan berharga bagi masyarakat pada umumnya dan rekan-rekan mahasiswa pada khususnya.

Jember, Juni 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Matriks	3
2.2 Perkalian pada Matriks dan Perkalian pada Skalar	4
2.3 Determinan Matriks	4
2.4 Operasi Baris Elementer	6
2.5 Nilai Eigen dan Vektor Eigen	8
2.6 Polinomial (Suku banyak)	9
2.7 Matriks <i>Circulant</i>	
2.7.1 Membangkitkan Matriks <i>Circulant</i>	10
2.7.2 Nilai Eigen dari Matriks <i>Circulant</i>	14

2.8 Akar Pangkat-n dari Satuan	15
BAB 3. PEMBAHASAN	
3.1 Penarikan Akar Pangkat-n dari Satuan	
3.1.1 Akar Pangkat Dua dari Satuan.....	16
3.1.2 Akar Pangkat Tiga dari Satuan	16
3.1.3 Akar Pangkat Empat dari Satuan	17
3.1.4 Akar Pangkat Lima dari Satuan	17
3.2 Penyelesaian Persamaan Polinomial	
3.2.1 Persamaan Polinomial Derajat Dua	18
3.2.2 Persamaan Polinomial Derajat Tiga	22
3.2.3 Persamaan Polinomial Derajat Empat	28
3.2.4 Persamaan Polinomial Derajat Lima	36
BAB 4. KESIMPULAN DAN SARAN	
4.1 Kesimpulan	39
4.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40