

**PENYELESAIAN SISTEM PERSAMAAN LINIER
DAN APLIKASINYA DALAM SAINS DAN ISLAM**



**Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Islam Program Studi Pendidikan Matematika**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

**Oleh:
Abdul Aziz Saefudin
NIM. 0043 0372**

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

2005

Dr. Talib Hashim H., M.Sc
Dosen Fakultas Tarbiyah
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

NOTA DINAS

Hal : Skripsi Saudara Abdul Aziz Saefudin
Lamp. : - eksemplar

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah
Universitas Islam Negeri Sunan
Kalijaga
Di
Yogyakarta

Assalaamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti dan mengarahkan perbaikan-perbaikan seperlunya kami selaku pembimbing menyatakan bahwa skripsi saudara:

N a m a : Abdul Aziz Saefudin

N I M : 00430372

Fak / Jur : Tarbiyah / Tadris Pendidikan Matematika

yang berjudul "PENYELESAIAN SISTEM PERSAMAAN LINIER DAN APLIKASINYA DALAM SAINS DAN ISLAM" telah dapat diajukan guna memperoleh gelar sarjana strata satu (S-1) pendidikan Islam.

Bersama ini kami lampirkan skripsi tersebut, semoga dalam waktu dekat mahasiswa tersebut di atas dapat dipanggil untuk mempertanggungjawabkan skripsi ini dalam sidang munaqosyah.

Wassalaamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 11 Desember 2004
Pembimbing I,



Dr. Talib Hashim H., M.Sc
NIP. : 111111

Drs. Murtono, M.Si
Dosen Fakultas Tarbiyah
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

NOTA DINAS

Hal : Skripsi Saudara Abdul Aziz Saefudin
Lamp. : - eksemplar

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah
Universitas Islam Negeri Sunan
Kalijaga
Di
Yogyakarta

Assalaamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti dan mengarahkan perbaikan-perbaikan seperlunya kami selaku pembimbing menyatakan bahwa skripsi saudara:

N a m a : Abdul Aziz Saefudin

N I M : 00430372

Fak / Jur : Tarbiyah / Tadris Pendidikan Matematika

yang berjudul "PENYELESAIAN SISTEM PERSAMAAN LINIER DAN APLIKASINYA DALAM SAINS DAN ISLAM " telah dapat diajukan guna memperoleh gelar sarjana strata satu (S-1) pendidikan Islam.

Bersama ini kami lampirkan skripsi tersebut, semoga dalam waktu dekat mahasiswa tersebut di atas dapat dipanggil untuk mempertanggungjawabkan skripsi ini dalam sidang munaqosyah

Wassalaamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 11 Desember 2004
Pembimbing II,



Drs. Murtono, M.Si
NIP. 150 299 966

Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si
Dosen Fakultas Tarbiyah
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

NOTA DINAS

Hal : Skripsi Saudara Abdul Aziz Saefudin
Lamp. : - eksemplar

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah
Universitas Islam Negeri Sunan
Kalijaga
Di
Yogyakarta

Assalaamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti dan mengarahkan perbaikan-perbaikan seperlunya kami selaku pembimbing menyatakan bahwa skripsi saudara:

N a m a : Abdul Aziz Saefudin

N I M : 00430372

Fak / Jur : Tarbiyah / Tadris Pendidikan Matematika

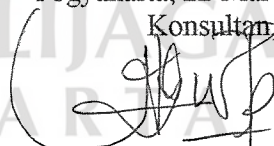
yang berjudul "PENYELESAIAN SISTEM PERSAMAAN LINIER DAN APLIKASINYA DALAM SAINS DAN ISLAM " telah dapat diajukan guna memperoleh gelar sarjana strata satu (S-1) pendidikan Islam pada fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Akhirnya, semoga skripsi ini bermanfaat bagi almamater, nusa, bangsa dan agama.

Wassalaamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 22 Maret 2005

Konsultan



Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si
NIP. 150 299 967



DEPARTEMEN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS TARBIYAH

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

PENGESAHAN

Nomor : IN/I/DT/PP.01.I/566/05

Skripsi dengan judul:
**PENYELESAIAN SISTEM PERSAMAAN LINIER
DAN APLIKASINYA DALAM SAINS DAN ISLAM**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

ABDUL AZIZ SAEFUDIN

NIM : 00430372

Telah dimunaqosyahkan pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 27 Januari 2005

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga
SIDANG DEWAN MUNAQOSYAH

Ketua Sidang

Dra. Hj. Maizer Said Nahdi, M. Si
NIP. : 150 219 153

Sekretaris Sidang

Khamidinal, S. Si
NIP. : 150 301 492

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Drs. Murtono, M. Si
NIP. : 150 299 966

Penguji I

Dra. Hj. Khurul Wardati, M. Si
NIP. : 150 299 967

Penguji II

Muchammad Abrori, S. Si
NIP. : 150 293 247

Yogyakarta, 27 April 2005

UIN SUNAN KALIJAGA

FAKULTAS TARBIYAH

DEKAN



Drs. H. Rahmat, M. Pd
NIP. : 150 037 930

HALAMAN PERSEMBAHAN



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Skripsi ini kupersembahkan kepada

*Almamater Tercinta Fakultas Tarbiyah
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta*

MOTTO

فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ . وَإِلَىٰ رَبِّكَ فَارْغَبْ

Artinya: Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah

dengan sungguh-sungguh urusan yang lain.

*(Al Insyirah (94):8-9**

إِنَّ فِي اخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَمَا خَلَقَ اللَّهُ فِي السَّمَاوَاتِ
وَالْأَرْضِ لآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَّقُونَ

Artinya: Sesungguhnya pada pertukaran malam dan siang itu dan pada yang

diciptakan Allah di langit dan di bumi, benar-benar terdapat tanda-tanda

kekuasaan-Nya bagi orang-orang yang bertakwa.

*(Q. S. Yunus (10):6)***

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

* DEPAG RI, *Al Qur'an dan Terjemahannya*, (Semarang: CV. Alwaah, 1989), hlm.1073

** *ibid*, hlm. 306

ABSTRAK

PENYELESAIAN SISTEM PERSAMAAN LINIER DAN APLIKASINYA DALAM SAINS DAN ISLAM

Oleh:

Abdul Aziz Saefudin

NIM. 00430372

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat, menjadikan hampir semua manusia menginginkan untuk selalu mengikutinya. Mereka tidak sekedar mengikuti perkembangan tersebut, tetapi ingin menguasainya juga. Untuk menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi, tentunya tidak cukup hanya satu ilmu saja, tetapi harus menguasai ilmu-ilmu dasar (*basic sciences*) yang dapat menunjang secara langsung. Salah satu ilmu tersebut adalah matematika.

Berdasarkan hal ini, tentu matematika penting sekali untuk dipelajari dan dikuasai, karena banyak sekali sesuatu di alam yang membutuhkan pemahaman yang berbentuk matematis. Pemahaman ini bisa dilanjutkan melalui pemodelan matematika. Salah satu bentuk pemodelan matematika yang seringkali digunakan adalah sistem persamaan linier.

Sistem persamaan linier merupakan bagian dari materi aljabar linier. Sistem persamaan linier yang mempunyai m persamaan dan n variabel disebut sistem persamaan linier orde $m \times n$, sedangkan bila jumlah persamaan sama dengan jumlah variabel disebut dengan sistem persamaan linier orde $n \times n$. Ada berbagai macam metode untuk menyelesaikan sistem persamaan linier orde $m \times n$ dan orde $n \times n$, oleh karena itu perlu dicari metode yang paling efektif dan efisien.

Pada penelitian ini, dikhususkan pada penyelesaian sistem persamaan linier untuk orde $n \times n$ dengan metode eliminasi Gauss dan metode faktorisasi LU . Selain itu, penulis berusaha untuk meneliti lebih lanjut mengenai aplikasi kedua metode tersebut dalam sains dan Islam.

Dari hasil pembahasan penelitian ini, dihasilkan kesimpulan bahwa metode eliminasi Gauss lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan metode faktorisasi LU . Perbandingannya dapat dilihat dari jumlah operasi aritmatika, banyaknya langkah, kecepatan, dan ketepatan dalam penyelesaian. Selain itu ternyata, kedua metode tersebut dapat diaplikasikan dalam bidang sains, terutama dalam menghitung besar arus pada rangkaian listrik dan dalam Islam, terutama dalam menghitung hasil bagi keuntungan syirkah.

KATA PENGANTAR

إِنَّ الْحَمْدَ لِلَّهِ نَحْمَدُهُ، وَنَسْتَعِينُهُ، وَنَسْتَغْفِرُهُ، وَتَعَوَّذُ بِاللَّهِ مِنْ شُرُورِ أَنْفُسِنَا،
وَمِنْ سَيِّئَاتِ أَعْمَالِنَا، مَنْ يَهْدِهِ اللَّهُ فَلَا مُضِلَّ لَهُ، وَمَنْ يَضِلَّ فَلَا هَادِيَ لَهُ، وَ
نَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ وَحْدَهُ لَا شَرِيكَ لَهُ، وَنَشْهَدُ أَنَّ مُحَمَّدًا عَبْدُهُ وَرَسُولُهُ،
اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ. آمَّا بَعْدُ

Segala puji bagi Allah, Tuhan semesta alam. Zat yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk menyelesaikan Tugas Akhir guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Islam di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dorongan dan pengarahan berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dra. Hj. Maizer Said Nahdi, M. Si., selaku ketua jurusan Tadris MIPA beserta staf administrasinya yang telah memberikan kelancaran dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Talib Hashim Hasan, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

5. Bapak Drs. Murtono, M. Si selaku Dosen Pembimbing yang selalu meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Dra. Endang Sulistyowati selaku Pembimbing Akademik yang terus memberikan motivasi pada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu serta adik-adiku atas segala do'a, cinta, dorongan, dan kasih sayangnya yang tak terbalaskan kepada penulis hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan BEMJ Tadris MIPA periode 2003/2004 (Akh Tomo, Arif, Zubedi, Fitron, Tofa, Wahyudi, Munal, Neng Ela, Nur Hamidah, Ofah, Fatim dan lainnya), Teman HIMATIKA, Ali, Sinchan, Idham, Fera, Azmin, Uul, Dewi, de' Nita, de' Anik, Heni, Dian, semua teman matematika angkatan 2000, adik-adik angkatan 2001, 2002, dan 2003.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga segala bantuan dan jasa baik yang diberikan mendapat balasan dan menjadi amalan yang diridhoi oleh Allah. Amiin. Selanjutnya, penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang konstruktif sangat penulis harapkan.

Akhirnya, semoga penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat bagi segenap pembaca.

Yogyakarta, 15 November 2004

Penulis,


Abdul Aziz Saefudin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN NOTA DINAS	ii
HALAMAN NOTA DINAS	iii
HALAMAN NOTA DINAS	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
HALAMAN MOTTO	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
F. Sistematika Pembahasan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	9
A. Tinjauan Pustaka	9
B. Landasan Teori.....	10
1. Pengantar matriks.....	10
a. Definisi matriks	10
b. Jenis-jenis matriks.....	13
1) Matriks bujur sangkar.....	13
2) Matriks baris.....	14
3) Matriks kolom	14

4) Matriks diagonal.....	15
5) Matriks identitas.....	15
6) Matriks eselon.....	16
7) Matriks eselon tereduksi.....	17
8) Matriks segitiga bawah (<i>lower tringular</i>).....	18
9) Matriks segitiga atas (<i>upper tringular</i>).....	18
10) Matriks nol.....	19
c. Perkalian matriks.....	19
d. Operasi elementer.....	20
e. Determinan.....	22
f. Invers matriks.....	24
g. Rank matriks.....	24
2. Sistem Persamaan Linier.....	26
a. Pengertian sistem persamaan linier.....	26
b. Metode penyelesaian sistem persamaan linier.....	31
1) Metode eliminasi Gauss.....	32
2) Metode faktorisasi <i>LU</i>	34
3. Pengantar Sains.....	36
a. Pengertian sains.....	36
b. Rangkaian listrik.....	37
4. Pengantar Islam.....	39
a. Pengertian Islam.....	39
b. Musyarakah (Syirkah).....	40
1) Pengertian musyarakah.....	40
2) Rukun syirkah.....	41
3) Syarat musyarakah.....	42
4) Prinsip bagi hasil keuntungan.....	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	44
A. Jenis Penelitian.....	44
B. Materi Penelitian.....	44
C. Sumber Penelitian.....	45

D. Teknik Analisis Data.....	45
E. Algoritma Metode Eliminasi Gauss dan Faktorisasi <i>LU</i>	45
1. Algoritma metode eliminasi Gauss	45
2. Algoritma metode faktorisasi <i>LU</i>	48
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	51
A. Penyelesaian Sistem Persamaan Linier	51
1. Metode eleminasi Gauss.....	51
2. Metode faktorisasi <i>LU</i>	57
B. Aplikasi Penyelesaian Sistem Persamaan Linier dalam Sains dan Islam.....	65
1. Aplikasi Penyelesaian sistem persamaan linier dalam sains (rangkaiian listrik)	65
a. Metode eliminasi Gauss	65
b. Metode faktorisasi <i>LU</i>	72
2. Aplikasi penyelesaian sistem persamaan linier dalam Islam (bagi hasil keuntungan syirkah).....	74
a. Metode eliminasi Gauss	74
b. Metode faktorisasi <i>LU</i>	77
C. Pembahasan.....	80
1. Penggunaan metode eliminasi Gauss dan faktorisasi <i>LU</i>	80
2. Aplikasi penyelesaian sistem persamaan linier dalam sains (rangkaiian listrik)	96
3. Aplikasi penyelesaian sistem persamaan linier dalam Islam (hasil bagi keuntungan syirkah).....	99
BAB V PENUTUP	192
A. Kesimpulan.....	102
B. Saran-Saran	103
DAFTAR PUSTAKA.....	105
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	110

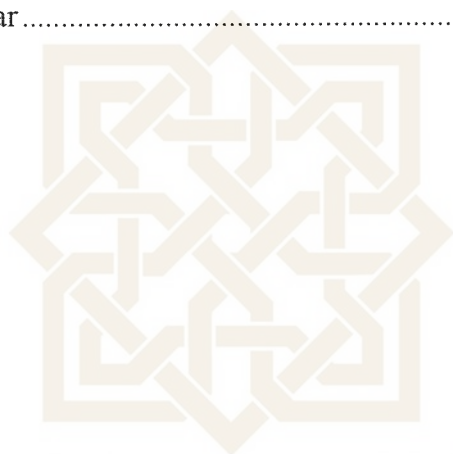
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema sistem ekivalen	22
Gambar 2.2. Kemungkinan-kemungkinan solusi sistem persamaan linier 2 persamaan dan 2 variabel	29
Gambar 2.3. Kemungkinan-kemungkinan solusi sistem persamaan linier 3 persamaan dalam 2 variabel	30
Gambar 2.4 Kemungkinan-kemungkinan solusi sistem persamaan linier 3 persamaan dalam 3 variabel	31
Gambar 2.5 Skema susunan sistem persamaan linier dan penyelesaiannya	36
Gambar 2.6 Skema hasil bagi keuntungan musyarakah.....	43
Gambar 3.1 Skema perbandingan eliminasi Gauss dan faktorisasi LU	50
Gambar 4.1 Rangkaian listrik sederhana 2 lopp (2 simpal)	66
Gambar 4.2 Rangkaian listrik sederhana 3 lopp (3 simpal)	68
Gambar 4.3 Rangkaian listrik sederhana 2 lopp (2 simpal)	72

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jumlah operasi untuk matriks A yang berorde $n \times n$	94
Tabel 4.2 Total jumlah operasi untuk matriks berorde $n \times n$	94
Tabel 4.3 Perbandingan jumlah operasi eliminasi Gauss dan faktorisasi LU untuk matriks A berorde $n \times n$	95
Tabel 4.4 Hampiran Hitungan Operasi untuk suatu matriks $n \times n$ dengan n besar	95



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Bukti Seminar Proposal.....	111
Curriulum Vitae.....	112



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat harus diimbangi sumber daya manusia yang memadai, sehingga orang yang menggunakannya tidak semakin tertinggal. Salah satu cara persiapan yang dilakukan adalah penguasaan ilmu-ilmu dasar, misalnya saja matematika.

Matematika sebagai ilmu dasar sangat penting untuk dikuasai, karena sangat menunjang untuk mempelajari teknologi. Matematika secara teoritis dapat dijadikan sebagai alat bantu bagi ilmu yang lain. Salah satunya, untuk menyelesaikan persoalan pada ilmu eksakta (Fisika, Biologi, Kimia atau yang lain). Pada proses penyelesaian itulah terlihat bahwa matematika mempunyai peran sebagai ilmu pembantu yang penting bagi ilmu pengetahuan yang lain. Namun, seiring dengan bergantinya zaman, matematika dapat juga diterapkan pada ilmu pengetahuan sosial, termasuk ilmu ekonomi¹.

Allah memerintahkan kepada manusia untuk selalu mengkaji dan bertafakur terhadap segala yang diciptakan-Nya, agar dari sebagian tanda-tanda keagungan-Nya itu dapat dijadikan *ibrah* dan *hikmah* dalam kehidupan. Al Qur'an menjelaskan,

وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَاتٍ لِّمَنْ أَبْصَرَ فَمَحَوْنَا آيَةَ اللَّيْلِ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مُبْصِرَةً لِّمَنْ تَبَتَّغُوا أَفْضَالَ
مِنْ رَبِّكُمْ وَلِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ وَكُلَّ شَيْءٍ فَصَّلْنَاهُ تَفْصِيلًا

¹ H. Johannes & Budiono S. Handoko, *Pengantar Matematika untuk Ekonomi*, Cet. Sebelas, (Jakarta: LP3ES, 1988), hlm. viii

Artinya: “Dan kami jadikan malam dan siang sebagai dua tanda, lalu Kami hapuskan tanda malam dan Kami jadikan tanda siang itu terang, agar kamu mencari karunia dari Tuhanmu, dan supaya kamu mengetahui bilangan tahun-tahun dan perhitungan. Dan segala sesuatu telah Kami terangkan dengan jelas”².

Ayat ini menunjukkan kepada manusia terhadap kebesaran dan keagungan Allah melalui tanda-tanda kekuasaan-Nya yaitu matahari dan bulan. Keduanya mempunyai peranan yang penting untuk menentukan perhitungan tahun, perhitungan bulan, penentuan hari dan menetapkan waktu³. Hal inilah yang memotivasi para ilmuwan muslim untuk selalu *mentafakkuri* dan *mentadaburi* ciptaan Allah Swt. melalui sumbangan pemikiran yang amat luas bagi ilmu pengetahuan, terutama ilmu matematika⁴. Terbukti jikalau Al Qur'an selalu memotivasi pembacanya untuk menguasai ilmu, baik ilmu yang berhubungan secara langsung untuk urusan dunia maupun akhirat. Yusuf Qardhawi mengungkapkan bahwa matematika mempunyai peranan yang sangat penting dalam segala urusan di dunia, misalnya urusan mu'amalah, pembagian wasiat, waris, zakat, atau yang lain⁵.

² Q. S. Al Isra' (17): 12

³ UII, *Al Qur'an dan Tafsirnya*, Jilid IV, Juz 10-12, (Yogyakarta: Versia Yogya Grafika, 1990), hlm. 314

⁴ Afzalur Rahman, *Al Qur'an Sumber Ilmu Pengetahuan*, terj. M. Arifin, Cet. Kedua, (Jakarta: Rineka Cipta, 1992), hlm. 100. Atas dasar religi para ilmuwan muslim sangat antusias pada kegiatan matematika dan astronomi. Aritmatika digunakan untuk menghitung warisan dan kalender Islam, sedangkan matematika atau geografi astronomi digunakan untuk menentukan penunjuk Gibla, yakni petunjuk garis yang menghubungkan tempat salat di Mekkah sebagai kiblat ibadah setiap muslim, lihat Mohaimi Mohamed, *Matematikawan Muslim Terkemuka*, terj. Thamir Abdul Hafedh Al Hamdany, (Jakarta: Salemba Teknika, 2001), hlm. 9

⁵ Yusuf Qardhawi, *Keutamaan Ilmu dalam Islam*, terj. Masykur Hakim, (Jakarta: Pustaka Ajimas, 1993), hlm. 104

Matematika juga berperan untuk mencari hubungan antar variabel-variabel, baik dalam ilmu ekonomi ataupun ilmu yang lain. Matematika sering digunakan untuk memecahkan persoalan yang terdiri dari lebih dua persamaan. Pada negara maju, terutama dalam penggunaan alat berhitung otomatis yang modern (*computer*), tidak jarang dalam menemukan model ekonominya harus memecahkan sistem persamaan yang terdiri dari puluhan persamaan dengan ratusan variabel, sehingga harus dicari nilai variabel dan dihitung pula nilai parameter (*koefisien-koefisien*) yang ratusan jumlahnya⁶.

Matriks sebagai bagian dari matematika (khususnya ilmu aljabar) merupakan alat bantu yang sangat efektif dalam pemecahan persoalan-persoalan tersebut dan memberikan kemudahan dalam pembuatan analisa-analisa yang mencakup hubungan antara variabel-variabel. Matriks didefinisikan dengan suatu kumpulan dari pada angka-angka (*elemen-elemen*) yang disusun menurut baris dan kolom sehingga berbentuk empat persegi panjang, dimana panjangnya dan lebarnya ditunjukkan oleh banyaknya kolom-kolom dan baris-baris⁷. Akan tetapi bentuk matriks seperti yang didefinisikan tersebut, tidak dapat diaplikasikan secara langsung untuk menyelesaikan persoalan-persoalan yang ada, karena persoalan-persoalan itu berasal dari dunia nyata. Oleh karena itu, perlu ada penggambaran secara matematis atau pemodelan matematika yang menghubungkan satu atau lebih variabel. Pemodelan matematika ini dapat berbentuk persamaan linier, yang dapat terdiri dari satu atau lebih persamaan atau

⁶ J. Supranto, *Pengantar Matriks*, Cet. Kedua, (Jakarta: LPFE-UI, 1974), hlm. 10

⁷ *ibid*, hlm. 11

pertidaksamaan⁸. Akan tetapi pemodelan ini tidak bisa secara mutlak menggambarkan persoalan dengan tepat, karena hanya mendekati saja dari keseluruhan bentuk persoalan yang ada.

Erwin Kreyszig menunjukkan pentingnya pemodelan dalam pemecahan masalah matematis. Menurut Kreyszig ada tiga fase dalam pemecahan masalah matematis⁹, yaitu:

- a. Pemodelan yaitu menerjemahkan informasi dan data fisik ke dalam bentuk matematis ke dalam model matematis (suatu sistem persamaan atau bentuk yang lain),
- b. Pemecahan yaitu menentukan jawabannya melalui pemilihan dan penerapan metode matematis yang cocok,
- c. Penafsiran yaitu memahami makna dan implikasi jawaban matematis bagi masalah semula bidang apapun masalah itu berasal.

Suatu model linier hampir semuanya mengarah pada himpunan persamaan linier atau pertidaksamaan linier. Model yang berbentuk sistem persamaan linier, disebut juga persamaan linier simultan (serempak)¹⁰. Persamaan linier dapat terdiri dari m persamaan dan n variabel atau dapat terdiri dari n persamaan dan n variabel. Penyelesaian bentuk ini dapat diselesaikan melalui bantuan matrik.

⁸ G. Hadley, *Aljabar Linier*, terj. Naipospos dan Noeniek Soemartoyo, (Jakarta: Erlangga, 1992), hlm. 1

⁹ Erwin Kreyszig, *Matematika Teknik Lanjutan*, terj. Bambang Sumantri, Ed. Keenam, Buku Kedua, (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1993), hlm. xiii

¹⁰ Gunawan Sumodiningrat, *Pengantar Ekonometrika*, (Yogyakarta: BPFE-UGM, 2004), hlm. 361

Penyelesaian sistem persamaan linier dengan m persamaan dan n variabel dapat menggunakan metode eliminasi Gauss dan Gauss-Jordan, sedangkan untuk n persamaan dan n variabel dapat menggunakan beberapa metode, antara lain eliminasi Gauss, metode Gauss-Jordan, metode inversi matriks, aturan cramer, dan faktorisasi segitiga atas-bawah (atau biasa disebut dengan *faktorisasi LU*). Oleh karena itu, perlu dicari metode yang paling efektif dan efisien dari beberapa metode penyelesaian sistem persamaan linier tersebut sehingga akan memudahkan untuk menggunakannya.

Berdasarkan hal inilah penulis termotivasi untuk meneliti efektivitas dari beberapa metode yang ada, terutama metode eliminasi Gauss dan faktorisasi *LU* untuk menyelesaikan sistem persamaan linier n persamaan dan n variabel. Selain itu, penyelesaian sistem persamaan linier ini juga akan diaplikasikan pada Fisika (sains) yaitu penentuan besar arus rangkaian listrik dan perhitungan bagi hasil keuntungan *musyarakah/syirkah* (Islam).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka pada penelitian ini diambil pokok permasalahan; bagaimanakah perbandingan efektivitas metode eliminasi Gauss dan faktorisasi *LU* dalam menyelesaikan sistem persamaan linier dengan n persamaan dan n variabel (*orde $n \times n$*). Selain itu juga, bagaimanakah aplikasinya metode-metode tersebut dalam penentuan besar arus rangkaian listrik (fisika/sains) dan perhitungan bagi hasil keuntungan *musyarakah/ syirkah* (Islam).

C. Pembatasan Masalah

Agar permasalahan tidak melebar, maka penelitian ini perlu dibatasi. Pada penelitian ini permasalahan yang akan dibahas yaitu dibatasi pada sistem persamaan linier dengan n persamaan dan n variabel yang akan diselesaikan dengan metode eliminasi Gauss dan faktorisasi LU secara analitis. Metode penyelesaian ini juga akan diaplikasikan pada sains yaitu fisika dalam penentuan besar arus rangkaian listrik dan Islam pada perhitungan bagi hasil keuntungan musyarakah/syirkah.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas metode eliminasi Gauss dan metode faktorisasi LU dalam menyelesaikan sistem persamaan linier simultan dengan n persamaan dan n variabel (*orde* $n \times n$), serta untuk mengetahui aplikasinya pada penentuan besar arus rangkaian listrik dan perhitungan bagi hasil keuntungan musyarakah/syirkah.

E. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan mempunyai beberapa manfaat, yang antara lain;

1. Memberikan sumbangan pemikiran bagi dunia ilmu pengetahuan khususnya matematika dalam menyelesaikan persamaan linier yang tepat, efektif dan efisien.

2. Memberikan kontribusi ilmiah di dunia pendidikan khususnya pendidikan matematika dalam mempelajari teori aljabar matriks.
3. Mengetahui penerapan matematika dalam sains terutama rangkaian listrik dan Islam terutama perhitungan bagi hasil keuntungan *syirkah*.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini, terdiri dari:

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 hasil-hasil penelitian yang relevan dengan penulisan skripsi ini, sedangkan landasan teori berisi tentang pengantar teori matriks (definisi matriks, jenis-jenis matriks, perkalian matriks, rank matriks), pengantar sistem persamaan linier, pengantar sains, dan pengantar Islam.

Bab III Metodologi Penelitian. Berisi tentang sifat penelitian, materi penelitian, sumber penelitian, teknik analisis data, dan algoritma metode eliminasi Gauss dan faktorisasi *LU*.

Bab IV Hasil dan Pembahasan. Bab ini berisi penyelesaian sistem persamaan linier dengan menggunakan metode eliminasi Gauss dan faktorisasi *LU*. Kemudian diaplikasikan untuk menentukan besar arus pada rangkaian listrik

dan hasil bagi keuntungan syirkah, lalu hasil yang diperoleh di analisis pada pembahasan.

Bab V Penutup. Meliputi kesimpulan dari pembahasan dan saran-saran yang berguna/bermanfaat.





STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada penelitian ini, dapat diperoleh suatu kesimpulan bahwa metode eliminasi Gauss lebih efektif dibandingkan metode faktorisasi LU . Perbandingan ini dapat dilihat pada langkah penyelesaian, jumlah operasi aritmatika, kecepatan penyelesaian, dan ketepatan dalam menyelesaikan sistem persamaan linier orde $n \times n$.

Pada langkah penyelesaian, metode eliminasi Gauss memerlukan 2 langkah penyelesaian yaitu operasi baris elementer dan substitusi balik, sedangkan untuk metode faktorisasi LU membutuhkan 4 langkah yaitu operasi baris elementer (untuk mencari matriks U), penentuan matriks L , substitusi maju, dan substitusi balik. Berdasarkan perbandingan banyaknya langkah metode eliminasi Gauss lebih sedikit dari pada metode faktorisasi LU .

Pada jumlah operasi aritmatika, metode eliminasi Gauss lebih sedikit dibandingkan metode faktorisasi LU . Metode eliminasi Gauss memerlukan $\frac{2n^3}{3} + \frac{3n^2}{2} - \frac{7n}{6}$ operasi aritmatika, sedangkan metode faktorisasi LU memerlukan $\frac{2n^3}{3} + \frac{11n^2}{6} + \frac{3n}{2}$ operasi aritmatika, namun untuk sistem yang besar keduanya hampir sama.

Kecepatan dan ketepatan metode eliminasi Gauss lebih baik dibandingkan faktorisasi LU . Hal ini disebabkan perbedaan dari banyaknya langkah dan jumlah operasi aritmatika di antara keduanya.

Penyelesaian sistem persamaan linier ternyata dapat diaplikasikan dalam sains terutama rangkaian listrik dengan bantuan matriks. Begitu juga untuk di Islam, ternyata dalam Islam pun metode eliminasi Gauss dan faktorisasi LU dapat diaplikasikan, terutama dalam penentuan hasil bagi keuntungan syirkah. Ini menunjukkan, bahwasannya antara ilmu-ilmu dasar dengan perkembangan sains dan ilmu agama mempunyai keterkaitan yang erat.

B. Saran-Saran

1. Untuk menyelesaikan sistem persamaan linier yang berorde $n \times n$, dengan $n \geq 2$ hendaknya menggunakan metode eliminasi Gauss.
2. Penyelesaian sistem persamaan linier akan semakin efektif dan efisien, jika menggunakan bantuan komputer.
3. Perlunya dosen/guru bidang studi matematika dalam mempelajari Aljabar dan Matriks mengenalkan beberapa metode penyelesaian untuk menyelesaikan sistem persamaan linier yang efektif dan efisien.
4. Untuk mahasiswa Tadris MIPA, khususnya matematika lebih memprioritaskan penelitiannya pada integrasi keilmuan antara sains dan Islam.

5. Aplikasi matematika tentunya tidak hanya dalam bidang sains saja, tetapi di dalam Islam pun banyak sekali. Oleh karena itu, inovasi dalam penelitian perlu ditingkatkan dan diprioritaskan.



DAFTAR PUSTAKA

- Alonso, Marchelo, dan Edward J. Fin, 1994, *Dasar-Dasar Fisika Universitas Medan dan Gelombang*, Ed. 2, Jilid 2, terj. Jakarta: Erlangga
- Anton, Howard, 1987, *Aljabar Linear Elementer*, terj. Pantur Silaban dan Nyoman Susila, Ed. 5, Jakarta: Erlangga
- _____, Howard, dan Chris Rores, 1988, *Penerapan Aljabar Linier*, terj. Pantur Silaban dan I Nyoman Susila, Jakarta: Erlangga
- Antonio, M. Syafii, 2003, *Bank Syari'ah dari Teori ke Praktik*, Jakarta: Gema Insani Press
- Arifin, Bey, dkk., 1993, *Hadits Tarjamah Sunan Abu Daud*, Jilid IV, Semarang: Asy Sifa'
- Assauri, Sofjan, 1980, *Aljabar Linier dan Ekonomi*, Ed. Pertama, Jakarta: Bina Pustaka
- Badudu, J. S., 2003, *Kamus Kata-Kata Serapan Asing dalam Bahasa Indonesia*, Jakarta: Kompas
- Baiquni, Ahcmad, 1996, *Al Qur'an dan Ilmu Pengetahuan Kealaman*, Jakarta: Dhana Bakti Prima Yasa
- _____, 2001, *Al Qur'an Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, Cet. Kelima, Jakarta: Dhana Bhakti Prima Yasa
- Bretscher, 1997, *Linier Algebra with Applications*, New Jersey: Prentice Hall
- Budi, Wono Setia, 1995, *Aljabar Linier*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Cullen, Charles G., 1993, *Aljabar Linier dengan Penerapannya*, terj. Bambang Sumantri, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Damayanti, Fitri, 2003, *Perbandingan antara Metode Gauss-Jordan dan Kaidah Kramer dalam Penyelesaian Sistem Persamaan Linier serta Peninjauan Terhadap Peranan Al Karaji di Bidang Aljabar (Skripsi)*, Yogyakarta: IAIN Sunan Kalijaga
- Depag RI, 1993, *Ensiklopedi Islam*, Jakarta: Depag RI

- _____, 2000, *Al Qur'an dan Terjemahannya*, Cet. 10, Bandung: CV. Diponegoro
- Dumairy, 1983, *Aljabar Linier untuk Ekonomi*, Yogyakarta: Liberty
- Euller, L. E., 1968, *Linear Algebra with Applications*, Third Printing, California: Dickonson Publising Company
- Friedberg, Stephen H., Lawrence E. Spence dan Arnold J. Insel, 1997, *Linear Algebra*, Third Edition, New Jersey: Prentice Hall International Inc
- Gem, Collins, 1997, *Kamus Saku Matematika*, terj. Dame Rosida Manik, Jakarta: Erlangga
- Godman, Athur, 2000, *Kamus Sains Bergambar*, terj. Bambang Sumantri, Rambe, dan Setiawan, Cet. Kelima, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Hadiat, dkk., 1996, *Kamus Ilmu Pengetahuan Alam untuk Umum dan Pelajar*, Jakarta: Balai Pustaka
- Hadley G., 1992, *Aljabar Linier*, terj. Nai Pospos dan Noeniek Soemartoyo, Jakarta: Erlangga
- Hollands, Roy, 1995, *Kamus Matematika*, Terj. Naipospos Hutaauruk, Jakarta: Erlangga
- Idris, Abdul Fatih, dan Abu Ahmadi, 1994, *Fiqih Islam Lengkap*, Cet. Kedua, Jakarta: Rineka Cipta
- Ilmi, Makhalul, 2002, *Teori dan Praktek Mikro Keuangan Syariah: Beberapa Permasalahan dan Alternatif Solusi*, Yogyakarta: UII Press
- Johannes, H. dan B. S Handoko, 1988, *Pengantar Matematika untuk Ekonomi*, Cet. Kesebelas, Jakarta: LP3ES
- Junus, Mahmud, 1973, *Kamus Arab Indonesia*, Jakarta: Hidakarya Agung
- Kalangi, J. Bintang, 2002, *Matematika Ekonomi dan Bisnis*, Jilid I, Jakarta: Salemba 4
- Kanginan, Marthen, 2000, *Fisika 2000 SMU Kelas 2*, Jilid 2B, Jakarta: Erlangga
- Karim, Adimarwan Aswar, 2001, *Ekonomi Islam Suatu Kajian Kontemporer*, Jakarta: Gema Insani Press

- Kholil, Muhammad, 2002, *Metode-Metode Pencarian Invers Matriks (Suatu Studi Banding)*(Skripsi), Yogyakarta: IAIN Sunan Kalijaga
- Kolman, Bernard, 1966, *Elementary Linear Algebra*, Six Edition, New Jersey: Prentice Hall
- _____, 1968, *Introductory Linear Algebra with Applications*, Third Printing, California: Dickonson Piblisng Company
- _____, 1997, *Introductory Linear Algebra with Applications*, Sixth Edition, New Jersey: Prentice Hall
- Kreyszig, Erwin, 1993, *Matematika Tehnik Lanjutan*, terj. Bambang Sumantri, Ed. Keenam, Buku Kedua, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Labarre, A. E, 1960, *Elementary Mathematical Analysis*, London: Addison-Wesley Publising Company
- Leon, Steven J., 2001, *Aljabar Linear dan Aplikasinya*, terj. Alit Bondan, Ed. 5, Jakarta: Erlangga
- Lipschutz, Seymour, 1995, *Teori dan Soal-Soal Teori Himpunan (Set Theory)*, terj. Pantur Silaban, Seri Buku Schaum, Jakarta: Erlangga
- Madjid, Nurcholis, dkk., 1999, *Al Qur'an dan Tantangan Modernitas*, Cet. Keempat, Jogjakarta: Sipres
- Manan, M. Abdul, 1997, *Teori dan Praktik Ekonomi Islam*, Terj. M. Nastangin, Seri Ekonomi Islam no. 2, Ed. Lisensi, Yogyakarta: Dana Bhakti Prima Yasa
- Mohamed, Mohaimi, 2001, *Matematikawan Muslim Terkemuka*, terj. Thamir Abdul Hafedh Al Hamdany, Jakarta: Salemba Teknika
- Muhammad, 2000, *Lembaga-Lembaga Keuangan Umat Kontemporer*, Yogyakarta: UII Press
- _____, 2001, *Tehnik Perhitungan Bagi Hasil di Bank Syariah*, Yogyakarta: UII Press
- _____, 2002, *Manajemen Bank Syari'ah*, Yogyakarta: UPS AMP YKPN
- Mulyana, Tatang, dan Karso, 2000, *Aljabar Linear*, Ed. 1, Cet. 2, Jakarta: Universitas Terbuka

- Mundit, Armawi K., 1979, *Teori Soal Penyelesaian Aljabar Linier*, Cet. Ketiga, Bandung: Armico
- Murtiyasa, Budi, 2003, *Matriks dan Sistem Persamaan Linier*, Cet. Kedua, Surakarta: Muhammadiyah University Press
- Negoro, S. T., dan B Harahap, 2003, *Ensiklopedi Matematika*, Ed. Kedua, Jakarta: Ghalia Indonesia
- Nicholson, W. Keith, 1995, *Linear Algebra with Applications*, Third Edition, Boston: PSW. Publising Company
- Partanto, Pius A., & M. Dahlan Al Barry, 1994, *Kamus Ilmiah Populer*, Surabaya: Arkola
- Poerwadarminta, W. J. S., 1976, *Kamus Umum Bahasa Indonesia*, Cet 5, Jakarta: Balai Pustaka
- Prawirosusanto, Suamartono, 1997, *Pengantar Metode Numerik*, Yogyakarta: Aditya Media
- Supartono dan Boen, 1984, *Analisa Struktur dengan Metode Matriks*, Cet Ketiga, Jakarta: UII Press
- Qardhawi, Yusuf, 1993, *Keutamaan Ilmu dalam Islam*, terj. Masykur Hakim, Jakarta: Pustaka Ajimas
- Rahman, Afzalur, 1992, *Al Qur'an Sumber Ilmu Pengetahuan*, terj. M. Arifin, Cet. Kedua, Jakarta: Rineka Cipta
- Rasjid, Sulaiman, 1997, *Fiqih Islam (Hukum Fiqih Lengkap)*, Cet. Ketiga Puluh, Bandung: Sinar Baru Algensindo
- Shadly, Hasan, (red), t. thn, *Ensiklopedi Indonesia*, Ed. Khusus, Jakarta: Ichtiar Baru-Van Hoeve
- Stroud, K. A., 1996, *Program-Program dan Soal-Soal Matematika untuk Tehnik*, terj. Erwin Sucipto, Ed. 4, Jakarta: Erlangga
- Subagio A., Subagio, 1986, *Matriks*, Universitas Terbuka, Jakarta: Karunika
- Subana, M. dan Sudrajat, 2001, *Dasar-Dasar Penelitian Ilmiah*, Bandung: Pustaka Setia
- Sudarsono, Heri, 2003, *Bank dan Lembaga Keuangan Syariah Deskripsi dan Ilustrasi*, Yogyakarta: Ekonosia

- Sumitro, Warkum, 1996, *Asas-Asas Perbankan Islam dan Lembaga-Lembaga Terkait (BMUI & Takaful) di Indonesia*, Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Sumodiningrat, Gunawan, 2004, *Pengantar Ekonometrika*, Yogyakarta: BPF-UGM
- Supranto, J., 1974, *Pengantar Matriks*, Cet. Kedua, Jakarta: LPFE-UI
- Suryadi H. S., D. dan S. Harini Machmudi, 1985, *Teori dan Soal Pendahuluan Aljabar Linier*, Cet. 3, Jakarta: Ghalia Indonesia
- Unoningsih, Daru, 1990, *Aljabar Vektor dan Matriks*, Yogyakarta: FMIPA UGM
- UII, 1990, *Al Qur'an dan Tafsirnya*, Jilid IV, Juz 10-12, Yogyakarta: Versia Yogya Grafika
- Webber, Jean E., 1994, *Analisis Matematik Penerapan Bisnis dan Ekonomi*, Ed. Empat, Jilid 2, Cet. 3, Jakarta: Erlangga