



ILMIAH

JURNAL ILMU PENGETAHUAN TEKNOLOGI DAN SENI

Volume. VIII No. 2

Januari - April 2016

ISSN: 1979-0759

- | | |
|---|----|
| ❖ Fransisca Uly Marshinta. Perlindungan Bagi Tenaga Kerja Menurut Uu No. 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan | 1 |
| ❖ Ibnu Maja. Alternatif Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Secara Teori Dan Numerik Dengan Maple 17 | 12 |
| ❖ Lia Sari. Analisis Sistem Akuntansi Penerimaan Kas Pada Pt Erha Clinic Indonesia Cabang Palembang | 19 |
| ❖ Sri Porwani, Miftaul Jannah. Peranan Pendidikan Dan Pelatihan Terhadap Peningkatan Kinerja Karyawan Tingkat Pelaksana Madya Pada Divisi Sdm Pt. Pusri Palembang | 30 |
| ❖ Suroso. Agama Dan Etos Kerja (Suatu Studi Tentang Peranan Agama Islam Dalam Mewujudkan Kesejahteraan Hidup Di Dunia Dan Akhirat) | 39 |
| ❖ Tutik Pebrianti, Iis Ismawati. Pengaruh Kenaikan Harga Kedelai Impor Terhadap Penjualan Hasil Industri Pengolahan Tempe Di Daerah Tanjung Sari I Kenten Palembang | 46 |
| ❖ Wasitoh Meirani, Heti Rahmawati, Siti Saodah. Pengaruh Pemberian Tugas Terhadap Mahasiswa: Studi Kasus Perkuliahan Di Jurusan Bahasa Inggris Politeknik Negeri Sriwijaya | 57 |
| ❖ Wendy Liana. Pengembangan Pemasaran Sektor Kepariwisataaan Pada Dinas Kebudayaan Dan Pariwisata Kota Palembang | 63 |

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT
POLITEKNIK DARUSSALAM - PALEMBANG**

Pelindung : Direktur Politeknik Darussalam

Pengarah : Pembantu Direktur I

Pemimpin Umum/ Penanggung Jawab:
Ketua : Kepala LPPM Politeknik Darussalam

Pimpinan Redaksi : Sri Porwani, S.E., M. Si.

Bendahara : Yike Diana Putri, S.E., Ak.

Dewan Redaksi :

1. Dr. H. Suheriyatmono, S.E., M.M., Ak.
(STIE Prasetya Mandiri Lampung)
2. Rita Martini, S.E., Ak., M.Si. (Politeknik Negeri Sriwijaya)
3. Sri Porwani, S.E.M.Si (Politeknik Darussalam)
4. A. Jalaludin Sayuti, S.E., M. Hum., Res (Politeknik Negeri Sriwijaya)
5. Mahdi Hendrich, S.E., M. Si. (Politeknik Darussalam)
6. Sri Winarni, S.E., M. Si. (Politeknik Darussalam)
7. Vivin Afini, S.S., M.S. (Politeknik Darussalam)

Tata Usaha Bidang Sirkulasi/Produksi :

1. Debby Marthalia, S.Pd., M.M.
2. Widya Destina, A.Md.

**KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat-Nya sehingga Jurnal ILMIAH (Jurnal Ilmu Pengetahuan Teknologi dan Seni) Volume VIII No. 2 Periode Januari - April Tahun 2016 ini dapat terbit.

Salah satu bentuk karya ilmiah yaitu penulisan karya ilmiah berupa Jurnal Ilmu Pengetahuan Teknologi & Seni. Dimana penulisan karya ilmiah merupakan suatu kewajiban yang dilakukan oleh Dosen yang mana ini salah satu kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Tim penyunting menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terkait dalam penyusunan jurnal ini. Jurnal ini juga masih banyak kekurangannya, untuk itu saran dan kritik yang membangun dari para pembaca sangat diharapkan agar jurnal ini lebih sempurna dimasa yang akan datang.

Akhir kata, Tim Penyunting berharap semoga jurnal ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Tim Penyunting

Redaksi menerima tulisan hasil penelitian atau kajian ilmiah yang berhubungan dengan ipteks, ekonomi dan bisnis serta pendidikan yang belum pernah dimuat pada majalah atau jurnal lain. Redaksi berhak mengubah naskah tanpa mengurangi makna isinya. Isi tulisan merupakan tanggungjawab penulis. Keaslian tulisan adalah hasil tulisan sendiri (bebas unsur plagiatisme yang dibuat oleh penulis. Apabila di kemudian terbukti pada tulisan ini mengandung unsur plagiatisme dari hasil karya/ tulisan orang lain dan atau terdapat gugatan dari pihak lain terhadap tulisan ini merupakan tanggung jawab sepenuhnya penulis. Segala dampak dari plagiatisme tidak ada sangkutpautnya dengan Dewan Redaksi Jurnal Ilmu Pengetahuan Teknologi dan Seni LPPM Politeknik Darussalam. Redaksi juga memberi kesempatan bagi perusahaan yang ingin mempromosikan usaha.

Alamat Redaksi: Kampus Politeknik Darussalam

- Jalan Basuki Rahmat No. 1608 E-F Simpang Polda Palembang Telp. (0711) 350 333 / Fax. (0711) 374 002 / 374 003
- E-Mail: pdpalembang@yahoo.co.id
- Kontak Person: 1. Debby Marthalia, S.Pd., M.M. (0815 1330 5311)
2. Widya Destina, A.Md. (0813 7758 3463)

ALTERNATIF PENYELESAIAN SISTEM PERSAMAAN LINEAR SECARA TEORI DAN NUMERIK DENGAN MAPLE 17

Ibnu Maja

Dosen UP.MPK Politeknik Negeri Sriwijaya
Email : ibnumaja76@yahoo.co.id

ABSTRACT

Engineering math is subject which has an important role in solving the problems of physics, thermodynamics, chemistry and other subjects. In outline math can be differentiated into two. Engineering math for the first semester students and applied mathematics (applied mathematics) for second semester students play an important role in solving the problems in the applications of chemistry. Matrix has been an alternative in the completion of the system of linear equations, enlarged matrix is one way to summarize a system by various methods, namely inver matrix method elimination gauss and the rules of crammer to ease the process of completion used the application of mapple 17.

Keywords: Matrix, Invers matrix, Elimination gauss, Linear equations, and Maple 17

ABSTRAK

Matematika Teknik merupakan salah satu mata kuliah yang mempunyai peran an penting dalam menyelesaikan masalah fisika, termodinamika, kimia dan mata kuliah lain. Matematika sacara garis besar dibedakan menjadi dua yaitu matematika teknik yang diajarkan pada mahasiswa semester satu dan matematika terapan (applied mathematics) yang diajarkan di semester dua yang berperan penting dalam menyelesaikan masalah-masalah dalam aplikasi kimia. Matriks menjadi suatu alternatif dalam penyelesaian sistem persamaan linier, matriks diperbesar adalah salah satu cara untuk meringkas suatu sistem tersebut dengan berbagai metode yaitu metode inver matriks, eliminasi gauss dan metode aturan crammer. Untuk mempermudah proses tersebut penyelesaian digunakan aplikasi maple 17.

Kata Kunci: Matriks, Invers matriks, Eliminasi gauss, Persamaan Linear, dan Maple17

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya-upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses pembelajaran. Para dosen dituntut untuk agar mampu menggunakan media yang baik dan benar, media adalah bahan yang tak terpisahkan dari proses belajar demi tercapainya tujuan pendidikan pada umumnya dan tercapainya tujuan pembelajaran di perguruan tinggi.

Ilmu pengetahuan dan teknologi serta seni (IPTEKS) semakin meningkat seiring dengan perkembangan zaman. Hasil dari peningkatan kemajuan IPTEKS pada saat ini, maka telah menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dengan kebutuhan manusia itu sendiri, agar ilmu pengetahuan terus berkembang dan maju maka perlu diadakan penelitian-penelitian, baik penelitian yang bertujuan menemukan dan menyelesaikan masalah-masalah baru, mengembangkan pengetahuan yang ada maupun menguji kebenaran suatu pengetahuan agar dapat dibuktikan.

Pembelajaran matematika di Perguruan tinggi mempunyai peranan yang sangat penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir, memecahkan masalah dan kemandirian mahasiswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Ansjar (2000:15),

pembelajaran matematika di perguruan tinggi perlu diberikan penekatan pada aspek: pemahaman konsep dengan baik dan benar, kekuatan bernalar matematika, keterampilan dalam teknik dan metode dalam matematika, dan kemampuan belajar mandiri. Koko Martono (1999) menjelaskan tujuan pembelajaran matematika di perguruan tinggi untuk memperoleh pengetahuan dasar dan pola pikir matematika, dalam bentuk: (1) tertatanya pola pikir ilmiah yang kritis, logis dan sistematis, (2) terlatihnya daya nalar dan kreativitas setelah mempelajari berbagai strategi dan taktik dalam pemecahan masalah matematika, (3) terlatih dalam merancang model matematika sederhana, (4) terampil dalam teknik matematika yang baku dengan di dukung oleh konsep, penalaran, rumus, dan metode yang benar.

Matematika teknik merupakan salah satu mata kuliah wajib pada program jurusan teknik kimia yang memiliki bobot 3 sks yaitu 2 sks teori dan 1 sks praktek. Mata kuliah ini bertujuan untuk membekali mahasiswa tentang konsep matriks orde $n \times n$ dengan pemahaman secara teori dalam menentukan invers dan penyelesaian sistem persamaan linear. Kompetensi yang diharapkan adalah: (1) memahami konsep matriks dan terampil dalam menggunakannya dalam memecahkan

masalah, (2) memahami teknik-teknik penyelesaian matriks orde $m \times n$ secara teori dan secara numerik dengan maple 12 dalam memecahkan masalah penyelesaian persamaan linear. Oleh karena itu, kemampuan mahasiswa untuk memahami materi tentang matriks sangat penting diterapkan pada mahasiswa jurusan teknik kimia.

Sistem persamaan linier merupakan bagian dari ilmu matematika yang mempelajari bagaimana menyelesaikan matriks orde $n \times m$ dalam persamaan linier secara teori dan secara numerik dengan maple 17.

Charless (1993:49) mendefinisikan matriks adalah suatu bilangan yang berbentuk persegi panjang. Cara yang biasa digunakan untuk menuliskan sebuah matriks dengan m dan n kolom, dan salah satu cara aplikasi penggunaan matriks untuk mempersingkat sistem persamaan linear dengan menggunakan program maple 12. Aplikasi matriks yang disusun dalam matriks dengan m baris dan n kolom meliputi aturan invers matriks, Eliminasi Gauss, aturan Crammer. Dalam penggunaan metode-metode tersebut digunakan berbagai sifat-sifat operasi matriks.

Matriks adalah sekumpulan bilangan riil atau kompleks yang disusun menurut baris dan kolom sehingga membentuk jajaran persegi panjang. Matriks yang mempunyai m baris dan n kolom disebut $m \times n$ atau matriks berordo $m \times n$. Notasi dua indeks : Indeks pertama menyatakan baris dan indeks kedua menyatakan kolom.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

Bentuk umum sistem persamaan linier (SPL) yang terdiri dari m buah persamaan dan n buah peubah dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{array}{rcllcl} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n & = & k_1 & & \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n & = & k_2 & & \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{p1}x_1 + a_{p2}x_2 + a_{p3}x_3 + \dots + a_{pn}x_n & = & k_p & & \end{array}$$

Sistem persamaan diatas dapat dituliskan dalam bentuk matriks :

$$\begin{array}{cccccc} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & \dots & a_{4n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{array}$$

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ \dots \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} k_1 \\ k_2 \\ k_3 \\ k_4 \\ \dots \\ \dots \\ k_n \end{bmatrix} \quad \text{dimana :}$$

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & \dots & a_{4n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ \dots \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix}$$

Ini disebut Matriks diperbesar (augment matrix) dari sistem tersebut, istilah matriks digunakan dalam matematika untuk menyatakan jajaran empat persegi panjang dari bilangan-bilangan.

Alternatif Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Secara Numerik dengan Maple 17

1. Invers matriks

Rorres (2004:66), jika A adalah suatu matrik $m \times n$ yang dapat dibalik, maka untuk setiap matriks b , $n \times 1$, sistem persamaan $Ax = b$ memiliki tepat satu solusi yaitu $x = A^{-1} b$. A dapat dibalik ($\det(A) \neq 0$). Jika $A = [a_{ij}]$ adalah matriks bujur sangkar, kita dapat membentuk determinan yang elemennya adalah :

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{bmatrix}$$

Masing-masing elemen memberikan kofaktor yang tidak lain daripada minor elemen dalam determinan bersama-sama dengan tanda tempatnya yang rinciannya telah dijelaskan sebelumnya.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \Rightarrow C = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{bmatrix}$$

$$A_{11} = + \begin{bmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} A_{12} = - \begin{bmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{bmatrix} A_{13} = + \begin{bmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{bmatrix}$$

$$A_{21} = - \begin{bmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} A_{22} = + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{31} & a_{33} \end{bmatrix} A_{23} = - \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{31} & a_{32} \end{bmatrix}$$

$$A_{31} = + \begin{bmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{bmatrix} A_{32} = - \begin{bmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{bmatrix} A_{33} = + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

A adalah kofaktor a_{ij} , A_{ij} adalah kofaktor a_{ij} dst.

Matrik kofaktornya adalah

$$C = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{bmatrix} \Rightarrow C^T = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{bmatrix}$$

Invers Matrik Ordo-n. Metode kofaktor, untuk membentuk Invers matrik bujur sangkar A : (a) Hitung det A yaitu $|A|$, (b) Bentuk matrik C yang elemen – elemen adalah kofaktor elemen [A], (c) Tuliskan transpose matrik C yaitu C^T untuk memperoleh adjoin A, (d) Bagilah masing – masing elemen C^T dengan [A], (d) Matrik yang terbentuk adalah matrik invers A^{-1} dari matrik A semula.

2. Eliminasi Gauss Jordan.

Eliminasi Gauss diperkenalkan Karl Friedrich Gauss (1777-1855) dengan melakukan mengubah matriks diperbesar dari suatu sistem persamaan linear menjadi matriks eselon baris tereduksi. Algoritma Eliminasi Gauss (Rorres, 2004:9) adalah mengubah matriks menjadi matriks sehingga memenuhi sifat-sifat sebagai berikut: (1) jika satu baris tidak seluruhnya nol, maka bilangan tak nol pertama pada baris itu adalah 1. Bilangan ini disebut 1 utama, (2) jika terdapat baris yang seluruhnya terdiri dari nol, maka baris-baris ini akan dikelompokkan bersama-sama pada bagian paling

bawah dari matriks, (3) jika terdapat dua baris berurutan yang tidak seluruhnya terdiri dari nol, maka 1 utama pada baris yang lebih rendah terdapat pada kolom yang lebih kanan dari 1 utama pada baris yang lebih tinggi.

Metode eliminasi Gauss Jordan adalah variasi dari eliminasi gauss. Matriks koefisien dilengkapi dengan suatu matriks identitas. Bilamana ini dilaksanakan dengan lengkap, ruas kanan matriks lengkap akan memuat invers (balikan matriks). Langkah-langkahnya adalah : (a) Mempertukarkan dua baris, (b) Mengalikan baris dengan faktor yang tidak nol, (c) Menambahkan atau mengurangi baris kedua dan baris ketiga dengan baris pertama, (d) Mengalikan matrik semula dengan invers matriks sehingga diperoleh matriks identitas.

$$\left[\begin{array}{ccc|c} a_{11} & a_{12} & a_{13} & c_1 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & c_2 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & c_3 \end{array} \right] \Rightarrow$$

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & c_1^* \\ 0 & 1 & 0 & c_2^* \\ 0 & 0 & 1 & c_3^* \end{array} \right] \Rightarrow$$

$$\left[\begin{array}{ccc|c} x_1 & & & c_1^* \\ & x_2 & & c_2^* \\ & & x_3 & c_3^* \end{array} \right]$$

Pembuktian : Jika kedua ruas persamaan matriks tersebut kita kalikan dengan invers matrik A maka kita peroleh : $A^{-1} \cdot A \cdot x = A^{-1} \cdot k$ tetapi $A^{-1} \circ A = I$

3. Metode Cramer

Aturan Cramer adalah salah satu metode pencarian nilai variabel dengan menggunakan

$$\text{determinan.} \begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & k_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 & k_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 & k_3 \end{bmatrix} \text{ ini merupakan}$$

matriks, kemudian matriks tersebut dipecah menjadi

$$\begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{bmatrix} \text{ sebagai matriks } D,$$

$$\begin{bmatrix} k_1 & b_1 & c_1 \\ k_2 & b_2 & c_2 \\ k_3 & b_3 & c_3 \end{bmatrix} \text{ sebagai matriks } D_x$$

$$\begin{bmatrix} a_1 & k_1 & c_1 \\ a_2 & k_2 & c_2 \\ a_3 & k_3 & c_3 \end{bmatrix} \text{ sebagai matriks } D_y$$

$$\begin{bmatrix} a_1 & b_1 & k_1 \\ a_2 & b_2 & k_2 \\ a_3 & b_3 & k_3 \end{bmatrix} \text{ sebagai matriks } D_z \text{ sehingga}$$

$$\text{diperoleh: } x = \frac{D_x}{D}, y = \frac{D_y}{D}, \text{ dan } z = \frac{D_z}{D}$$

asalkan $D \neq 0$

4. Maple

Maple merupakan salah satu software matematika dan analisis yang populer didunia, karena kecepatan, ketepatan dan kehandalan dalam menganalisis suatu data. Berkenaan dengan masalah matematika khususnya mengenai materi matriks, mahasiswa sering menemukan masalah mencari nilai dalam menentukan hasil invers dari matriks orde $m \times n$, menentukan nilai dari suatu limit fungsi, bagaimana menurunkan suatu persamaan fungsi, menggambar grafik fungsi, teknik integrasi, menentukan luas daerah, volume benda putar, persamaan diferensial eksak dan non eksak, dan lain-lain.

Perintah-perintah dasar maple sangat sederhana dan mudah dipahami oleh pengguna pemula sekalipun, sehingga maple cocok digunakan tidak hanya untuk komputasi sains melainkan juga dapat digunakan untuk proses pemahaman dan pembelajaran matematika secara numerik.

PEMBAHASAN

Penyelesaian sistem persamaan linear dengan **Metode Invers Matriks** secara teori dengan matriks $n \times m$ dan secara numerik dengan maple 17 dengan diberikan contoh sebagai berikut:

$$2x + y + z = 7$$

$$5x - 3y + 2z = 3$$

$$7x + y + 3z = 20$$

Penyelesaian secara teori (manual):

Dalam bentuk matriks sistem ini dapat ditulis sebagai $Ax = b$ dimana: $Ax = b$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 5 & -3 & 2 \\ 7 & 1 & 3 \end{bmatrix} \circ \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \\ 3 \\ 20 \end{bmatrix}$$

$$\text{Det } A = |A| = 3$$

$$C = \begin{bmatrix} -11 & -1 & 26 \\ -2 & -1 & 5 \\ 5 & 1 & -11 \end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$\text{adj } A = C^T = \begin{bmatrix} -11 & -2 & 5 \\ -1 & -1 & 1 \\ 26 & 5 & -11 \end{bmatrix}$$

Elemen-elemen $\text{adj } A$ kita bagi dengan harga

$|A| = 3$ untuk memperoleh A^{-1} , invers matriks A.

$$A^{-1} = \frac{\text{adj } A}{|A|} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} -11 & -2 & 5 \\ -1 & -1 & 1 \\ 26 & 5 & -11 \end{bmatrix}$$

$$x = A^{-1} \circ k = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} -11 & -2 & 5 \\ -1 & -1 & 1 \\ 26 & 5 & -11 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 8 \\ 3 \\ 20 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 6 \\ 9 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Sehingga diperoleh: } x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix} \text{ atau}$$

$$x_1 = 2, x_2 = 3, x_3 = 1$$

Dengan menggunakan maple 17, diperoleh:

> with (linalg):

>

A := matrix(3, 3, [[2, 1, 1], [5, -3, 2], [7, 1, 3]]);

$$A := \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 5 & -3 & 2 \\ 7 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

> det(A);

3

> C := Vector[column]([8, 3, 20]);

$$C := \begin{bmatrix} 8 \\ 3 \\ 20 \end{bmatrix}$$

> INVA := inverse(A);

$$INVA := \begin{bmatrix} -\frac{11}{3} & -\frac{2}{3} & \frac{5}{3} \\ -\frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{26}{3} & \frac{5}{3} & -\frac{11}{3} \end{bmatrix}$$

> solusi := Vector[column](evalm(INVA&*C));

$$solusi := \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Penyelesaian sistem persamaan linear Metode Gauss Jordan secara teori dengan matriks $n \times m$ dan secara numerik dengan maple 17 dengan diberikan contoh sebagai berikut:

$$3x + y - z = 6$$

$$5x + 3y + z = 14$$

$$6x - 2y + 2z = 12$$

Penyelesaian secara teori (Manual):

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 5 & 3 & 1 \\ 6 & -2 & 2 \end{bmatrix} \circ \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \\ 14 \\ 12 \end{bmatrix} \text{ maka :}$$

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 & -1 & 6 \\ 5 & 3 & 1 & 14 \\ 6 & -2 & 2 & 12 \end{bmatrix} \begin{array}{l} \frac{1}{3} R_1 \\ R_2 - \frac{5}{3} R_1 \\ R_3 - 2 R_1 \end{array}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & 2 \\ 0 & \frac{4}{3} & \frac{8}{3} & 4 \\ 0 & -4 & 4 & 0 \end{bmatrix} \begin{array}{l} R_1 - \frac{1}{4} R_2 \\ \frac{3}{4} R_2 \\ R_3 + 3 R_2 \end{array} \Rightarrow$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 12 & 12 \end{bmatrix} \begin{array}{l} R_1 - \frac{1}{12} R_3 \\ R_2 - \frac{1}{6} R_3 \\ \frac{1}{12} R_3 \end{array}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \text{ makahasil diperoleh :}$$

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Dengan menggunakan maple 17 diperoleh :

> Restart :

> with(linalg) :

> with(LinearAlgebra) :

Gauss := {3x+y-z=6, 5x+3y+z=14, 6x-2y+2z=12};

Gauss := {3x+y-z=6, 5x+3y+z=14, 6x-2y+2z=12};

> A := genmatrix(Gauss, [x, y, z], flag);

$$A := \begin{bmatrix} 3 & 1 & -1 & 6 \\ 5 & 3 & 1 & 14 \\ 6 & -2 & 2 & 12 \end{bmatrix}$$

> mulrow(A, 1, $\frac{1}{3}$);

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & 2 \\ 5 & 3 & 1 & 14 \\ 6 & -2 & 2 & 12 \end{bmatrix}$$

> addrow(% , 1, 2, -5);

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & 2 \\ 0 & \frac{4}{3} & \frac{8}{3} & 4 \\ 6 & -2 & 2 & 12 \end{bmatrix}$$

> addrow(% , 1, 3, -6);

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & 2 \\ 0 & \frac{4}{3} & \frac{8}{3} & 4 \\ 0 & -4 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$

```

> mulrow(% , 2,  $\frac{3}{4}$ );

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & -4 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$

> addrow(% , 2, 1,  $-\frac{1}{3}$ );

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & -4 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$

> addrow(% , 2, 3, 4);

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 12 & 12 \end{bmatrix}$$

> mulrow(% , 3,  $\frac{1}{12}$ );

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

> addrow(% , 3, 1, 1);

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

> addrow(% , 3, 2, -2);

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

> gaussjrd(A);

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$


```

Penyelesaian sistem persamaan linear dengan Metode Cramer secara teori dengan matriks $n \times m$ dan secara numerik dengan maple 17 dengan diberikan contoh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} 3x + 2y + 5z &= 7 \\ 2x + 4y - 2z &= 10 \\ -3x - 2y - 2z &= -5 \end{aligned}$$

Penyelesaian secara Teori (Manual):

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 2 & 4 & -2 \\ -3 & -3 & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 \\ 10 \\ -5 \end{bmatrix} \text{ maka :}$$

$$\text{Det } A = |A| = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 2 & 4 & -2 \\ -3 & -2 & -1 \end{vmatrix} = 32$$

$$D = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 5 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & -2 & 2 & 4 \\ -3 & -2 & -1 & -3 & -2 \end{vmatrix} = (-12 + 12 - 20) - (-60 + 12 - 4) = 32$$

$$D_x = \begin{vmatrix} 7 & 2 & 5 & 7 & 2 \\ 10 & 4 & -2 & 10 & 4 \\ -5 & -2 & -1 & -5 & -2 \end{vmatrix} = (-28 + 20 - 100) - (-100 + 28 - 20) = -16$$

$$D_y = \begin{vmatrix} 3 & 7 & 5 & 3 & 7 \\ 2 & 10 & -2 & 2 & 10 \\ -3 & -5 & -1 & -3 & -5 \end{vmatrix} = (-30 + 42 - 50) - (-150 + 30 - 14) = 96$$

$$D_z = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 7 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & 10 & 2 & 4 \\ -3 & -2 & -5 & -3 & -2 \end{vmatrix} = (-60 - 60 - 28) - (-84 - 60 - 20) = 16$$

$$x = \frac{D_x}{D} = \frac{-16}{32} = -\frac{1}{2}, \quad y = \frac{D_y}{D} = \frac{96}{32} = 3,$$

$$z = \frac{D_z}{D} = \frac{16}{32} = \frac{1}{2}$$

Dengan menggunakan maple 17 diperoleh:

> Restart:

> with(linalg):

soal := {3*x+2*y+5*z=7, 2*x+4*y-2*z=10, -3*x-2*y-z=-5};

soal := {-3x-2y-z=-5, 2x+4y-2z=10, 3x+2y+5z=7}

> C := genmatrix(soal, [x, y, z], flag);

$$C := \begin{bmatrix} -3 & -2 & -1 & -5 \\ 2 & 4 & -2 & 10 \\ 3 & 2 & 5 & 7 \end{bmatrix}$$

$$B := \text{Matrix}(3, 4, \{(1, 1) = 3, (1, 2) = 2, (1, 3) = 5, (1, 4) = 7, (2, 1) = 2, (2, 2) = 4, (2, 3) = -2, (2, 4) = 10, (3, 1) = -3, (3, 2) = -2, (3, 3) = -1, (3, 4) = -5\});$$

$$B := \begin{bmatrix} 3 & 2 & 5 & 7 \\ 2 & 4 & -2 & 10 \\ -3 & -2 & -1 & -5 \end{bmatrix}$$

$$> A := \text{submatrix}(B, [1, 2, 3], [1, 2, 3]);$$

$$A := \begin{bmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 2 & 4 & -2 \\ -3 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

$$> A1 := \text{submatrix}(B, [1, 2, 3], [4, 2, 3]);$$

$$A1 := \begin{bmatrix} 7 & 2 & 5 \\ 10 & 4 & -2 \\ -5 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

$$> A2 := \text{submatrix}(B, [1, 2, 3], [1, 4, 3]);$$

$$A2 := \begin{bmatrix} 3 & 7 & 5 \\ 2 & 10 & -2 \\ -3 & -5 & -1 \end{bmatrix}$$

$$> A3 := \text{submatrix}(B, [1, 2, 3], [1, 2, 4]);$$

$$A3 := \begin{bmatrix} 3 & 2 & 7 \\ 2 & 4 & 10 \\ -3 & -2 & -5 \end{bmatrix}$$

$$> x = \frac{\det(A1)}{\det(A)};$$

$$x = -\frac{1}{2}$$

$$> y = \frac{\det(A2)}{\det(A)};$$

$$y = 3$$

$$> z = \frac{\det(A3)}{\det(A)};$$

$$z = \frac{1}{2}$$

PENUTUP

Software maple 17 merupakan salah satu software pembelajaran yang interaktif dan mudah untuk digunakan bagi para pemula sehingga berbagai cara yang digunakan dalam menentukan penyelesaian suatu persamaan linear dengan menggunakan matriks $m \times n$ terdapat-

kelebihan dan kekurangan dapat ditutupi satu sama lain, tinggal kita sebagai pengguna software ini dalam mengaplikasikannya, sehingga mahasiswa dituntut untuk tidak semakin malas untuk mencoba secara teori (manual), tetapi dapat menguji kebenaran hasilnya dengan memanfaatkan software tersebut, tetapi terkadang ada persoalan-persoalan dalam pembelajaran matematika yang kita dapatkan tidak bisa diselesaikan dengan teknologi yang berkembang saat ini, demikian sebaliknya.

Saran yang bisa diberikan sebagai berikut

- (1) Mahasiswa diharapkan mampu mengerjakan soal setiap pokok bahasan dalam pembelajaran matematika tanpa menggunakan software maple 17, serta dapat memanfaatkan software tersebut sebagai alat untuk menguji kebenaran dari jawaban, (2) Aplikasi dengan menggunakan software maple 17 sangat membantu dosen yang ingin memberikan soal berbeda untuk masing-masing mahasiswa, karena dengan memberikan soal yang sama akan lebih mudah bagi mahasiswa untuk bekerja sama dengan temannya pada saat menyelesaikan soal latihan ataupun ujian sehingga menjadikan mahasiswa tidak mau untuk belajar lebih giat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshar, M dan Sembiring RK. 2000. *Hakekat Pembelajaran Matematika di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Depdiknas
- Andi Rusdi. 2005, Jurnal. *Alternatif Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Secara Numerik Dengan Maple 10*. Jurusan Pendidikan Matematika PPs UNM.
- Charles, 1993, *Al Jabar Linear dan Penerapannya*. Gramedia Jakarta.
- Martono, K, 1999, *Kalkulus*. Erlangga Jakarta.
- Rorres., 2004, *Al Jabar Linear Elementer versi Aplikasi*. Erlangga Jakarta.
- Rina Candra Noor Santi, 2012, Jurnal. *Implementasi Sistem Persamaan Linear Menggunakan Metode Aturan Cramer*. Program Studi Teknik informatika, Universitas Stikubank.