

Laporan Tugas Besar

Matriks & Ruang Vektor

“Tugas besar MRV pengimplementasian penjelasan SPL dengan metod Gauss menggunakan Bahasa Phyton”

Disusun Oleh :

Ahmad Fadhillah (121140173)

Varrell Anthonio (121140122)

M Daffa Fahreza (121140178)

Ghulwan Shihabbudin (121140164)



**INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA
TAHUN AJARAN 2022/2023**

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Kami yang bertanda tangan di bawah ini dengan sebenarnya menyatakan bahwa makalah ini kami susun tanpa tindakan plagiarisme sesuai dengan peraturan yang berlaku di Institut Teknologi Sumatera.

Jika di kemudian hari ternyata saya melakukan tindakan Plagiarisme, kami akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan oleh Institut Teknologi Sumatera kepada kami.

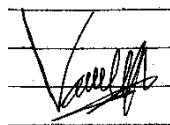
Ahmad Fadillah (121140173)
Varell Anthonio (121140122)
M Daffa Fahreza (121140178)
Ghulwan Shihabudin (121140164)
(Program Studi Teknik Informatika)

Institut Teknologi Sumatera

Kelompok Tugas Besar Matriks dan Ruang Vektor

Tanggal Selasa, 6 Desember 2022

Ketua



(Varell Anthonio)

Anggota 2



(Ahmad Fadhillah)

Anggota 3



(M Daffa Fahreza)

Anggota 4



(Ghulwan Shihabudin)

ABSTRAK

Tujuan dari pembuatan tugas besar ini adalah untuk membuat program yang dapat menyelesaikan solusi dari SPL secara numerik dengan menggunakan bahasa Python. Karena Python bisa digunakan di berbagai platform dan bahasa yang cukup populer pada bidang Data Science, Machine Learning, dan juga IOT. Di dalam pengerjaan Tugas besar ini menggunakan bahasa python dan didalamnya terdapat metode eliminasi Gauss dan metode eliminasi Gauss-Jordan.

KATA PENGANTAR

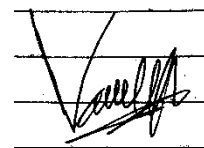
Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan Berkah, Rahmat, Karunia serta RidhoNya, kami dapat menyelesaikan tugas besar yang diberikan dengan judul “Tugas besar MRV pengimplementasian penjelasan SPL dengan metod Gauss menggunakan Bahasa Phyton”. Tidak lupa juga kami sampaikan ucapan terima kasih kepada Ibu Winda Yulita M.Cs. Selaku Dosen mata kuliah Matriks dan Ruang Vektor yang telah memberikan pengetahuan serta ilmunya kepada kami sehingga dalam pengerjaan tugas besar ini bisa berjalan dengan lancar.

Pada pembuatan tugas besar mata kuliah Matriks dan Ruang Vektor kami berterimakasih kepada teman-teman yang telah membantu dalam mengerjakan laporan ini. Tugas besar ini berisi tentang penyelesaian Sistem Persamaan Linear (SPL) dengan menggunakan bahasa pemograman phyton dengan metode eliminasi Gauss dan eliminasi Gauss-Jordan.

Kami harapkan bagi mahasiswa yang membaca laporan kami dapat mempelajari lebih dalam tentang materi aljabar dengan metode numerik serta mampu mempelajari bahasa pemrograman baru yaitu pthon yang diharapkan mampu berguna bagi pembaca untuk masa yang akan datang. Kami menyadari dalam penulisan laporan tugas besar ini banyak kekurangan. Oleh karena itu, kami mohon maaf jika banyak kekurangan dalam laporan yang kami buat. Saran dan kritik kami harapkan dari pembaca demi perbaikan pada tugas besar yang telah kami buat. Kami juga berharap semoga tugas besar yang diberikan dapat bermanfaat untuk para pembaca serta membantu memahami materi yang sudah kami pada tugas besar ini.

Bandar Lampung, 6/12/2022

Ketua Kelompok



Varell Anthonio

DAFTAR ISI

Laporan Tugas Besar	1
.....	2
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	2
ABSTRAK.....	3
KATA PENGANTAR	4
DAFTAR ISI.....	5
Bab I PENDAHULUAN.....	7
I.I Latar Belakang dan Deskripsi Permasalahan	7
I.II Maksud dan Tujuan.....	7
I.III Lingkup dan Batasan Masalah.....	7
I.IV Masalah yang Dikaji.....	7
I.V Pertanyaan Penelitian.....	8
.....	9
Bab II TINJAUAN PUSTAKA	9
II.I Metode Eliminasi Gauss	9
II.II Metode Eliminasi Gauss-jordan	9
II.III Metode Tantangcang pemorosan	9
.....	11
Bab III IMPLEMENTASI PROGRAM.....	11
III.I Library	11
III.II METHOD	11
III.III Penjelasan Implementasi Program dalam Python.....	11
.....	13
Bab IV HASIL EKSPERIMEN	13
IV.I Contoh kasus SPL memiliki solusi unik.....	13
IV.II Contoh kasus SPL memiliki banyak solusi.....	19
IV.III Contoh kasus SPL memiliki banyak solusi	Error! Bookmark not defined.
.....	23
Bab V SARAN DAN KESIMPULAN	23
V.I Hasil yang dicapai.....	23

V.II Saran Pengembangan	23
.....	24
DAFTAR PUSTAKA	24

Bab I PENDAHULUAN

I.I Latar Belakang dan Deskripsi Permasalahan

Tugas besar adalah salah satu komponen penilaian dalam mata kuliah Matriks dan ruang vektor. Tugas besar ini dirancang untuk menstimulasi mahasiswa untuk mengaplikasikan metode-metode yang telah dipelajari menjadi program yang dapat digunakan. Tugas besar ini adalah membuat program untuk menghitung solusi dari Sistem Persamaan Linear (SPL) secara numerik dengan bahasa Python. SPL dapat memiliki solusi unik, banyak solusi atau tidak memiliki solusi sama sekali.

I.II Maksud dan Tujuan

Tugas besar ini bertujuan untuk menyelesaikan suatu persamaan Sistem Persamaan Linear (SPL) secara numerik dengan menggunakan bahasa pemrograman python. Dalam penyelesaian SPL tugas besar ini digunakan metode gauss dan gauss jordan serta persamaan polinom interpolasi.

Laporan ini dibuat untuk menyelesaikan beberapa maksud dan tujuan yang ingin dicapai, yaitu:

1. Mempelajari bahasa python.
2. Menyelesaikan permasalahan SPL secara numerik.
3. Menyelesaikan tugas besar pada mata kuliah Matriks dan Ruang Vektor.

I.III Lingkup dan Batasan Masalah

Adapun hal-hal yang harus ada dalam program pada penulisan dan pengaplikasian dibatasi pada masalah yang nantinya akan dibahas, yaitu:

- a) Membahas penyelesaian SPL secara numerik dengan bahasa pemrograman python dengan menggunakan metode Gauss Jordan yang memiliki solusi unik, solusi tak terbatas, dan tidak memiliki solusi.
- b) SPL dapat menentukan persamaan polinom interpolasi menggunakan bahasa python.

I.IV Masalah yang Dikaji

- a) Penyelesaian masalah dari SPL secara numerik dengan bahasa pemrograman python dengan menggunakan metode Gauss Jordan yang memiliki solusi unik, solusi tak terbatas, dan tidak memiliki solusi.
- b) Penyelesaian masalah dari SPL dapat menentukan persamaan polinom interpolasi menggunakan bahasa python.

I.V Pertanyaan Penelitian

Menampilkan pertanyaan meliputi yang berisi :

- a) Bagaimana menyelesaikan SPL yang memiliki solusi unik beserta menampilkan solusinya?
- b) Bagaimana menyelesaikan SPL yang tidak memiliki solusi tak terbatas beserta menampilkan solusinya dalam bentuk parameter?
- c) Bagaimana menyelesaikan SPL yang tidak memiliki solusi serta menuliskan jika tidak ada solusinya?

Bab II TINJAUAN PUSTAKA

II.I Metode Eliminasi Gauss

Metode eliminasi Gauss adalah sebuah cara pengoprasian nilai-nilai di dalam matriks menjadi matriks yang lebih sederhana dan digunakan dalam penyelesaian SPL. Prosedur penyelesaian dari metode ini adalah dengan operasi baris menjadi matriks eselon-baris. Metode ini mengubah persamaan linear tersebut ke dalam matriks augmentasi dan mengoperasikannya.

Ciri-ciri metode Gauss :

- Jika suatu baris tidak semua nol, maka bilangan pertama yang tidak nol adalah 1 (1 utama)
- Baris nol terletak paling bawah
- 1 utama baris berikutnya berada di kanan 1 utama baris di atasnya
- Dibawah 1 utama harus nol

II.II Metode Eliminasi Gauss-jordan

Metode eliminasi Gauss-jordan adalah variasi lain dari eliminasi Gauss. Dalam hal ini, matriks A dieliminasi sehingga menjadi matriks identitas I . Di eliminasi Gauss-Jordan tidak diperlukan lagi teknik substitusi mundur untuk memperoleh SPL. Karena solusinya bisa langsung bisa didapatkan dari vektor kolom b hasil eliminasi.

Dalam Gauss-Jordan Wajib memuat elemen segitiga atas maupun segitiga bawah yang diagonal matriksnya nol, sehingga didapat hasilnya menjadi sebuah eselon matriks tereduksi menjadi matriks dengan diagonal satuan atau juga disebut matriks identitas.

II.III Metode Tantangcang pemorosan

Pada metode eliminasi Gauss, untuk menghapus sebuah matriks guna membentuk matriks segitiga, dibutuhkan variabel untuk menjadi sebuah acuan. Pivot atau Elemen Pivot adalah elemen yang bisa dijadikan sebagai acuan dalam pengoprasian eliminasi koefisien lain. Elemen pivot adalah sebuah nilai-nilai pada diagonal utama. Metode pivot memiliki sebuah tujuan yaitu yaitu mengubah elemen diatas dan dibawah elemen pivot menjadi bernilai nol. Elemen pivot tidak boleh nol ataupun mendekati nilai nol. Namun terdapat kelemahan pada metode pivot, yaitu kondisi “ill-conditioned”. Untuk mengatasi kondisi “ill-conditioned” dapat menggunakan strategi pivoting (Tata-ancang Pivoting).

Tata-ancang pivoting memiliki dua macam bentuk, yaitu :

- Pivoting sebagian (Partial Pivoting)
Dalam metode ini, pivot akan dipilih dari elemen pada kolom yang memiliki nilai mutlak terbesar. Lalu baris akan ditukarkan dengan baris yang lain. Apabila telah melakukan pivoting sebagian dan elemen pivot adalah nol, maka sistem persamaan linear tidak dapat diselesaikan.
- Pivoting Penuh (Complete Pivoting)
Pivoting lengkap dilakukan dengan melibatkan kolom pencarian elemen paling besar yang nantinya akan ditukarkan. Pivoting lengkap jarang digunakan karena pertukaran kolom akan merubah urutan suku dan menambah kerumitan dalam melakukan perhitungan.

Bab III IMPLEMENTASI PROGRAM

Untuk Tugas Besar MRV diminta untuk membuat program dengan menggunakan programming language python. Dalam program, kami semua menggunakan pilihan menu dan di dalam menu ada menu untuk mencari solusi dari Suatu Sistem Persamaan Linear (SPL) baik itu memiliki solusi, solusi unik atau banyak solusi dengan menggunakan metode eliminasi Gauss atau Gauss Jordan. Dan ada menu berhenti untuk mengakhiri program.

III.I Library

Library yang kami pakai dalam program tugas besar ini adalah numpy yang mana library tersebut kami memakai salah satu fungsi yang otomatis akan memberikan nilai awal yaitu nol. Atau numpy.zeros Library ini biasa digunakan Ketika terdapat kasus penyelesaian yang menggunakan konsep matematika.

III.II METHOD

Dalam program ini digunakan method, method adalah sebuah kumpulan baris code program yang dimanfaatkan untuk melakukan suatu perintah. Dan bedanya dengan baris code program biasa adalah, user dapat melakukan hal yang sama cukup dengan memanggil nama metode nya saja. Selanjutnya, hal tersebut akan memudahkan developer dalam proses membuat program tanpa harus menuliskan kode nya lagi.

Didalam program python ini kami menggunakan beberapa fungsi yaitu : `def show_SPL(matriks, row, column, variable)`, `def show_matriks(matriks, row, column)` dan `def gauss(matriks, row, column, i = 0, z = 0)`, `def gauss_jordan(matriks, row, column, variable)`. . Fungsi-fungsi tersebut untuk memudahkan kami membuat program dengan adanya fungsi tersebut kita tidak harus menulis program Kembali, jadi cukup dengan pemanggilan fungsinya saja. Cara ini lebih efisien dibanding menuliskan Kembali kode programnya.

III.III Penjelasan Implementasi Program dalam Python

Berdasarkan library yang digunakan dan method. Maka, berikut kami akan menjelaskan bagaimana program di jalankan. Ketika program dijalankan maka program akan menampilkan 2 pilihan menu. 1) Menu pertama adalah program akan menentukan apakah SPL tersebut memiliki solusi atau tidak dengan menggunakan rumus Eleminasi gauss Jordan dan program juga akan otomatis menampilkan nilai dari x_1 , x_2 , x_3 x_n , sesuai dengan inputan user. Jenis inputan yang bisa dipilih user ada 2 yaitu diketik manual (biasa) atau dari file. Ketika user memilih untuk menginputkan menu input biasa maka program akan menjalankan bagian ini, input biasa berfungsi untuk mencari solusi dari SPL dari suatu nilai. Selanjutnya program akan meminta user untuk menginputkan banyak Baris dan banyak Kolom, setelah menginputkan

nama variabel yang akan dijadikan SPL selanjutnya program akan menampilkan fungsi `show_SPL`. Maka otomatis program akan menampilkan SPL yang sudah diinputkan sebelumnya.

Selanjutnya program membuat matriks Augmented dengan cara memanggil method fungsi `show_matriks`, dan kemudian program akan otomatis menampilkan hasil dan cara dari rumus gauss dengan cara memanggil fungsi `gauss`. Kemudian untuk menentukan apakah memiliki solusi atau tidak maka digunakan fungsi `gauss_jordan`. Dan program akan otomatis menampilkan nilai dari solusi SPL juga berserta nilai x_1 , x_2 , x_3 dst. 2) Menu kedua merupakan menu keluar. Menu ini digunakan untuk keluar dari perulangan while option != "2". juga Ketika user menginputkan pilihan selain 1 dan 2 maka program akan menampilkan output "Inputan Salah!" dan program akan meminta user untuk menginputkan ulang kembali

Bab IV HASIL EKSPERIMEN

Pada bab 4 ini berisi hasil running dari program yang sudah kami buat untuk menyelesaikan kasus-kasus yang diberikan untuk menghitung solusi dari SPL, Diberikan 3 kasus yang harus diselesaikan dengan rincian sebagai berikut 1. SPL memiliki solusi unik 2. SPL memiliki solusi tak terbatas dan 3. SPL tidak memiliki solusi.

IV.I Contoh kasus SPL memiliki solusi unik

$$0.31x_1 + 0.14x_2 + 0.30x_3 + 0.27x_4 = 1.02$$

$$0.26x_1 + 0.32x_2 + 0.18x_3 + 0.24x_4 = 1.00$$

$$0.61x_1 + 0.22x_2 + 0.20x_3 + 0.31x_4 = 1.34$$

$$0.40x_1 + 0.34x_2 + 0.36x_3 + 0.17x_4 = 1.27$$

Pada contoh kasus solusi unik ini, program diminta untuk menyelesaikan dan menghitung solusi dari SPL dengan menggunakan metode Eliminasi Gauss Jordan. Untuk bagian selanjutnya kami akan menjelaskan bagaimana penyelesaian eksperimen soal. kami akan menggunakan metode input dengan keyboard untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Berikut alur dari program kami :

```

*_*****_*=
*=          Anggota Kelompok          _*=
*_*****_*=
*=          Nama : Ahmad Fadillah      _*=
*=          NIM  : 121140173           _*=
*=          Nama : Muhammad Daffa Fahreza _*=
*=          NIM  : 121140178           _*=
*=          Nama : Ghulwan Shihabuddin _*=
*=          NIM  : 121140164           _*=
*=          Nama : Varell Anthonio     _*=
*=          NIM  : 121140122           _*=
=====
*=      Pilihan menu untuk penyelesaian (1-2) _*=
=====
*=1.Mencari Solusi Sistem Persamaan Linear Matriks*=
*=2.Keluar                                         *
=====
Input Pilihan (1-2) : 1
=====
*=      Pilihan menu untuk penyelesaian (1-3) _*=
=====
*=1.input manual                                _*=
*=2.input file                                  _*=
=====
Input Pilihan (1-2) : 1
=====
*=Masukkan Jumlah Baris Dan Kolom              _*=
=====
Baris : 4
Kolom : 4

```

Program akan memulai dengan meminta user menginputkan pilihan menu 1 untuk menemukan solusi persamaan linier, dalam kasus ini baris dan kolom diisi 4 dan 4

```

x1 : 0.31
x2 : 0.14
x3 : 0.30
x4 : 0.27
Hasil 1 : 1.02
=====
x1 : 0.26
x2 : 0.32
x3 : 0.18
x4 : 0.24
Hasil 2 : 1.00
=====
x1 : 0.61
x2 : 0.22
x3 : 0.20
x4 : 0.31
Hasil 3 : 1.34
=====
x1 : 0.40
x2 : 0.34
x3 : 0.36
x4 : 0.17
Hasil 4 : 1.27
=====
=*          Sistem Persamaan Linear          *=
=====

```

Lalu program akan menerima input dari user berupa SPL nya seperti : x1, x2, x3, x4. Dan hasil1, hasil2, hasil3, hasil4.

```

=====
=*          Sistem Persamaan Linear          *=
=====
0.31x1 + 0.14x2 + 0.3x3 + 0.27x4 = 1.02
0.26x1 + 0.32x2 + 0.18x3 + 0.24x4 = 1.0
0.61x1 + 0.22x2 + 0.2x3 + 0.31x4 = 1.34
0.4x1 + 0.34x2 + 0.36x3 + 0.17x4 = 1.27
=====
=*          Matriks Augmented          *=
=====
[ 0.31 0.14 0.3 0.27 | 1.02 ]
[ 0.26 0.32 0.18 0.24 | 1.0 ]
[ 0.61 0.22 0.2 0.31 | 1.34 ]
[ 0.4 0.34 0.36 0.17 | 1.27 ]
=====

```

Program akan mengeluarkan output SPL nya dan matriks augmented nya

```

R1 / 0.31
[ 1.0 0.45 0.97 0.87 | 3.29 ]
[ 0.26 0.32 0.18 0.24 | 1.0 ]
[ 0.61 0.22 0.2 0.31 | 1.34 ]
[ 0.4 0.34 0.36 0.17 | 1.27 ]
=====

```

Proses OBE akan terjadi, pada kasus ini nilai baris1 dibagi 0.31

```

R2 - 0.26R1
[ 1.0 0.45 0.97 0.87 | 3.29 ]
[ 0.0 0.2 -0.07 0.01 | 0.14 ]
[ 0.61 0.22 0.2 0.31 | 1.34 ]
[ 0.4 0.34 0.36 0.17 | 1.27 ]
=====

```

Lalu baris 2 akan dikurangi 0.26 x baris1

```

R3 - 0.61R1
[ 1.0 0.45 0.97 0.87 | 3.29 ]
[ 0.0 0.2 -0.07 0.01 | 0.14 ]
[ 0.0 -0.05 -0.39 -0.22 | -0.67 ]
[ 0.4 0.34 0.36 0.17 | 1.27 ]

```

Lalu baris3 dikurangi 0.61 x baris1

```

R4 - 0.4R1
[ 1.0 0.45 0.97 0.87 | 3.29 ]
[ 0.0 0.2 -0.07 0.01 | 0.14 ]
[ 0.0 -0.05 -0.39 -0.22 | -0.67 ]
[ 0.0 0.16 -0.03 -0.18 | -0.05 ]

```

Dan baris4 dikurangi 0.4 x baris1

```

R2 / 0.2
[ 1.0 0.45 0.97 0.87 | 3.29 ]
[ 0.0 1.0 -0.35 0.05 | 0.7 ]
[ 0.0 -0.05 -0.39 -0.22 | -0.67 ]
[ 0.0 0.16 -0.03 -0.18 | -0.05 ]
=====

```

Lalu baris2 dibagi 0.2

```

R3 + 0.05R2
[ 1.0 0.45 0.97 0.87 | 3.29 ]
[ 0.0 1.0 -0.35 0.05 | 0.7 ]
[ 0.0 0.0 -0.41 -0.22 | -0.64 ]
[ 0.0 0.16 -0.03 -0.18 | -0.05 ]
=====

```

Baris3 ditambah 0.05 x baris2

```

R4 - 0.16R2
[ 1.0 0.45 0.97 0.87 | 3.29 ]
[ 0.0 1.0 -0.35 0.05 | 0.7 ]
[ 0.0 0.0 -0.41 -0.22 | -0.64 ]
[ 0.0 0.0 0.03 -0.19 | -0.16 ]
=====

```

Baris4 dikurang 0.16 x baris2

```

R3 / -0.41
[ 1.0 0.45 0.97 0.87 | 3.29 ]
[ 0.0 1.0 -0.35 0.05 | 0.7 ]
[ 0.0 0.0 1.0 0.54 | 1.56 ]
[ 0.0 0.0 0.03 -0.19 | -0.16 ]

```

Baris3 akan dibagi -0.41


```
R4 - 0.03R3
[ 1.0 0.45 0.97 0.87 | 3.29 ]
[ 0.0 1.0 -0.35 0.05 | 0.7 ]
[ 0.0 0.0 1.0 0.54 | 1.56 ]
[ 0.0 0.0 0.0 -0.21 | -0.21 ]
=====
```

Baris4 akan dikurang 0.03 baris3

```
R4 / -0.21
[ 1.0 0.45 0.97 0.87 | 3.29 ]
[ 0.0 1.0 -0.35 0.05 | 0.7 ]
[ 0.0 0.0 1.0 0.54 | 1.56 ]
[ 0.0 0.0 0.0 1.0 | 1.0 ]
=====
```

Baris4 akan dibagi -0.21

```
R3 - 0.54R4
[ 1.0 0.45 0.97 0.87 | 3.29 ]
[ 0.0 1.0 -0.35 0.05 | 0.7 ]
[ 0.0 0.0 1.0 0.0 | 1.02 ]
[ 0.0 0.0 0.0 1.0 | 1.0 ]
=====
```

Baris3 akan dikurang 0.54 x baris4

```
R2 - 0.05R4
[ 1.0 0.45 0.97 0.87 | 3.29 ]
[ 0.0 1.0 -0.35 0.0 | 0.65 ]
[ 0.0 0.0 1.0 0.0 | 1.02 ]
[ 0.0 0.0 0.0 1.0 | 1.0 ]
=====
```

Baris2 akan dikurang 0.05 x baris4

```
R1 - 0.87R4
[ 1.0 0.45 0.97 0.0 | 2.42 ]
[ 0.0 1.0 -0.35 0.0 | 0.65 ]
[ 0.0 0.0 1.0 0.0 | 1.02 ]
[ 0.0 0.0 0.0 1.0 | 1.0 ]
=====
```

Baris1 dikurangi 0.87 x baris4

```
R2 + 0.35R3
[ 1.0 0.45 0.97 0.0 | 2.42 ]
[ 0.0 1.0 0.0 0.0 | 1.01 ]
[ 0.0 0.0 1.0 0.0 | 1.02 ]
[ 0.0 0.0 0.0 1.0 | 1.0 ]
=====
```

Baris2 akan ditambah 0.35 x baris3

```
R1 - 0.97R3
[ 1.0 0.45 0.0 0.0 | 1.43 ]
[ 0.0 1.0 0.0 0.0 | 1.01 ]
[ 0.0 0.0 1.0 0.0 | 1.02 ]
[ 0.0 0.0 0.0 1.0 | 1.0 ]
=====
```

Baris1 kurang 0.97 x baris3

```

R1 - 0.45R2
[ 1.0 0.0 0.0 0.0 | 0.98 ]
[ 0.0 1.0 0.0 0.0 | 1.01 ]
[ 0.0 0.0 1.0 0.0 | 1.02 ]
[ 0.0 0.0 0.0 1.0 | 1.0 ]

```

Baris1 dikurang 0.45 x baris2

```

=====
=                               Solusi Unik                               =
=====
1.0x1 = 0.98
1.0x2 = 1.01
1.0x3 = 1.02
1.0x4 = 1.0
=====

```

Lalu solusi unik akan didapatkan dari SPL yang telah diinputkan. Hasil yang didapat yaitu:
 $x_1 = 0.98$, $x_2 = 1.01$, $x_3 = 1.02$, $x_4 = 1.0$

IV.II Contoh kasus SPL memiliki banyak solusi

$$x_1 + x_2 + 2x_3 = 4$$

$$2x_1 - x_2 + x_3 = 2$$

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6$$

Pada contoh kasus banyak solusi ini, program diminta untuk menyelesaikan dan menghitung solusi dari SPL dengan menggunakan metode Eliminasi Gauss Jordan. Untuk bagian selanjutnya kami akan menjelaskan bagaimana penyelesaian eksperimen soal. kami akan menggunakan metode input dengan keyboard untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Berikut alur dari program kami :

```
=====
*=      Pilihan menu untuk penyelesaian (1-2)      *=
=====
*=1.Mencari Solusi Sistem Persamaan Linear Matriks*=
*=2.Keluar                                         *
=====
Input Pilihan (1-2) : 1
=====
*=      Pilihan menu untuk penyelesaian (1-3)      *=
=====
*=1.input manual                                  *=
*=2.input file                                    *=
=====
Input Pilihan (1-2) : 1
=====
*=Masukkan Jumlah Baris Dan Kolom                *=
=====
Baris : 3
Kolom : 3
=====
```

Program akan memulai dengan meminta user menginputkan pilihan menu 1 untuk menemukan solusi persamaan linier, dalam kasus ini baris dan kolom diisi 3 dan 3 dan menerima inputan x_1 , x_2 , x_3 dan hasil1, hasil2, hasil3

```
=====
*=      Sistem Persamaan Linear                    *=
=====
1.0x1 + 1.0x2 + 2.0x3 = 4.0
2.0x1 - 1.0x2 + 1.0x3 = 2.0
1.0x1 + 2.0x2 + 3.0x3 = 6.0
=====
*=      Matriks Augmented                          *=
=====
[ 1.0 1.0 2.0 | 4.0 ]
[ 2.0 -1.0 1.0 | 2.0 ]
[ 1.0 2.0 3.0 | 6.0 ]
=====
```

Program akan mengeluarkan output SPL nya dan merubahnya ke matriks augmented

```
=====
R2 - 2.0R1
[ 1.0 1.0 2.0 | 4.0 ]
[ 0.0 -3.0 -3.0 | -6.0 ]
[ 1.0 2.0 3.0 | 6.0 ]
```

Nilai baris2 dikurangi 2 x baris1

```
=====
R3 - 1.0R1
[ 1.0 1.0 2.0 | 4.0 ]
[ 0.0 -3.0 -3.0 | -6.0 ]
[ 0.0 1.0 1.0 | 2.0 ]
```

Nilai baris3 dikurangi baris1

```
=====
R2 / -3.0
[ 1.0 1.0 2.0 | 4.0 ]
[ 0.0 1.0 1.0 | 2.0 ]
[ 0.0 1.0 1.0 | 2.0 ]
```

Nilai baris2 dibagi -3

```
=====
R3 - 1.0R2
[ 1.0 1.0 2.0 | 4.0 ]
[ 0.0 1.0 1.0 | 2.0 ]
[ 0.0 0.0 0.0 | 0.0 ]
```

Baris3 dikurangi baris2

```
=====
R1 - 1.0R2
[ 1.0 0.0 1.0 | 2.0 ]
[ 0.0 1.0 1.0 | 2.0 ]
[ 0.0 0.0 0.0 | 0.0 ]
```

Baris1 dikurangi baris2

```
=====
=*          Matriks Augmented          *
=====
[ 1.0 0.0 1.0 | 2.0 ]
[ 0.0 1.0 1.0 | 2.0 ]
[ 0.0 0.0 0.0 | 0.0 ]
=====
=          Banyak Solusi          =
=====
1.0x1 + 1.0x3 = 2.0
1.0x2 + 1.0x3 = 2.0
```

Setelah SPL didapat namun isi baris3 matriks bernilai 0 dan hasil baris bernilai 0 juga maka solusi SPL akan memiliki solusi tak hingga atau banyak solusi

IV.III Contoh kasus SPL tak ada solusi

$$2x_1 - 3x_2 = -6$$

$$4x_1 - 6x_2 = 12$$

Pada contoh kasus tidak memiliki solusi ini, program diminta untuk menyelesaikan dan menghitung solusi dari SPL dengan menggunakan metode Eliminasi Gauss Jordan. Untuk bagian selanjutnya kami akan menjelaskan bagaimana penyelesaian eksperimen soal. kami akan menggunakan metode input dengan keyboard untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Berikut alur dari program kami :

```
=====
*=      Pilihan menu untuk penyelesaian (1-2)      =*
=====
*=1.Mencari Solusi Sistem Persamaan Linear Matriks=*
*=2.Keluar                                         *
=====
Input Pilihan (1-2) : 1
=====
*=      Pilihan menu untuk penyelesaian (1-3)      =*
=====
*=1.input manual                                  =*
*=2.input file                                    =*
=====
Input Pilihan (1-2) : 1
=====
*=Masukkan Jumlah Baris Dan Kolom                =*
=====
Baris : 2
Kolom : 2
=====
```

Program akan memulai dengan meminta user menginputkan pilihan menu 1 untuk menemukan solusi persamaan linier, dalam kasus ini baris dan kolom diisi 2 dan 2 dan

```

=====
x1 : 2
x2 : -3
Hasil 1 : -6
=====
x1 : 4
x2 : -6
Hasil 2 : 12
=====
=*          Sistem Persamaan Linear          *=
=====
2.0x1 -3.0x2 = -6.0
4.0x1 -6.0x2 = 12.0
=====
=*          Matriks Augmented          *=
=====
[ 2.0 -3.0 | -6.0 ]
[ 4.0 -6.0 | 12.0 ]
=====

```

menerima inputan x1, x2 dan hasil1, hasil2

```

=====
R1 / 2.0
[ 1.0 -1.5 | -3.0 ]
[ 4.0 -6.0 | 12.0 ]
=====

```

Baris1 dibagi 2

```

=====
R2 - 4.0R1
[ 1.0 -1.5 | -3.0 ]
[ 0.0 0.0 | 24.0 ]
=====

```

Baris2 dikurangi 4 x baris1

```

=====
=          Tidak Ada Solusi          =
=====

```

Dikarenakan baris2 memiliki nilai hasil sementara x1, dan x2 nya 0 maka SPL ini tidak memiliki solusi

Bab V SARAN DAN KESIMPULAN

V.I Hasil yang dicapai

Setelah menyelesaikan tugas besar Matriks dan Ruang Vektor, dapat ditarik kesimpulan bahwa menyelesaikan masalah SPL dapat menggunakan beberapa cara penyelesaian. Metode langsung tidak sesuai untuk menyelesaikan sebagian besar persamaan dalam sebuah sistem, Terutama jika sebagian besar sistem yang ingin diselesaikan berisi elemen dalam matriks adalah nol. Cara alternatif lain untuk menyelesaikan SPL jika sebagian besar elemen dalam matriks adalah nol adalah dengan metode numerik menggunakan eliminasi Gauss atau Gauss Jordan, Serta menggunakan strategi pivoting.

V.II Saran Pengembangan

Sebelum kita mulai menyelesaikan tugas besar Matriks dan Ruang Vektor sebaiknya semua anggota kelompok memahami materi dari metode-metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan pada tugas besar ini terlebih dahulu. Hal ini bertujuan untuk mempermudah proses pengerjaan dan tidak terjadi kendala apapun yang tidak diinginkan. Saran dari kami untuk pengembangan dalam program ini adalah diharapkan dapat membantu atau mempermudah menyelesaikan permasalahan SPL dengan metode numerik.

DAFTAR PUSTAKA

- adhityafaika. 2018. *Metode Eliminasi Gauss dan Gauss Jordan*. Oktober 24. Accessed December 16, 2022. <https://adhityafaika.wordpress.com/2018/10/24/metode-eliminasi-gauss-dan-gauss-jordan/>.
- Dhimas Febri Sr, Eko Triono, Heru Anapranata. n.d. "IMPLEMENTASI METODE ELIMINASI GAUS PADA SISTEM INFORMATIKA INVESTASI EMAS MENGGUNAKAN OCTAVE." 53.
- Long, Tju Ji. n.d. *Matriks Eselon Baris dan Eselon Baris Tereduksi*. Accessed Desember 17, 2022. <https://jagostat.com/aljabar-linear/bentuk-eselon-baris-dan-eselon-baris-tereduksi>.
- n.d. "Modul Aljabar." *SISTEM PERSAMAAN LINEAR* 1.
- muhammadagungsantoso. 2012. *Kalkulasi solusi persamaan aljabar simultan*. Maret 29. Accessed Desember 17, 2022. <https://muhammadagungsantoso.wordpress.com/tag/pivoting/>.
- WAHIDA. 2017. *APLIKASI METODE ELIMINASI GAUSS-JORDAN DAN METODE* 21.