

# Laporan Tugas Besar 1

IF2123 ALJABAR LINIER DAN GEOMETRI

Sistem Persamaan Linier, Determinan, dan Penerapannya

SEMESTER 1 TAHUN 2025/2026



Laboratorium Ilmu dan Rekayasa Komputasi  
Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung

## Daftar Isi

<b>1 Pendahuluan</b>	<b>4</b>
<b>2 Dasar Teori</b>	<b>6</b>
2.1 Sistem Persamaan Linier . . . . .	6
2.2 Determinan Matriks . . . . .	7
2.2.1 Metode Ekspansi Kofaktor . . . . .	7
2.2.2 Metode Reduksi Baris . . . . .	8
2.3 Invers Matriks . . . . .	8
2.3.1 Metode Matriks Adjoin . . . . .	9
2.3.2 Metode Eliminasi Gauss-Jordan (Metode Augment) . . . . .	9
2.4 Interpolasi Polinomial . . . . .	10
2.4.1 Proses Pembentukan Sistem Persamaan Linier (SPL) . . . . .	10
2.5 Interpolasi Splina Bézier Kubik . . . . .	11
2.6 Regresi Polinomial Berganda (Multivariate Polynomial Regression) .	12
<b>3 Implementasi</b>	<b>15</b>
3.1 Alur Program . . . . .	15
3.2 Implementasi Modul . . . . .	16
3.2.1 Core/Utama . . . . .	16
3.2.2 Determinan . . . . .	18
3.2.3 SPL . . . . .	19
3.2.4 Invers . . . . .	22
3.2.5 Interpolasi . . . . .	23
3.2.6 Regresi . . . . .	25
<b>4 Eksperimen</b>	<b>28</b>
4.1 Determinan Matriks . . . . .	28
4.1.1 Titik Uji 1 . . . . .	28
4.1.2 Titik Uji 2 . . . . .	31
4.2 Invers Matriks . . . . .	35
4.2.1 Kasus Uji 1 . . . . .	35
4.2.2 Kasus Uji 2 . . . . .	49
4.3 Sistem Persamaan Linier $Ax = b$ . . . . .	49
4.4 Sistem Persamaan Linier berbentuk Matriks Augmented . . . . .	49
4.5 SPL Bentuk Umum . . . . .	49
4.5.1 Titik Uji 1 . . . . .	49
4.6 Aplikasi Sistem Persamaan Linier . . . . .	52
4.7 Studi Kasus Persamaan Interpolasi Polinomial . . . . .	52

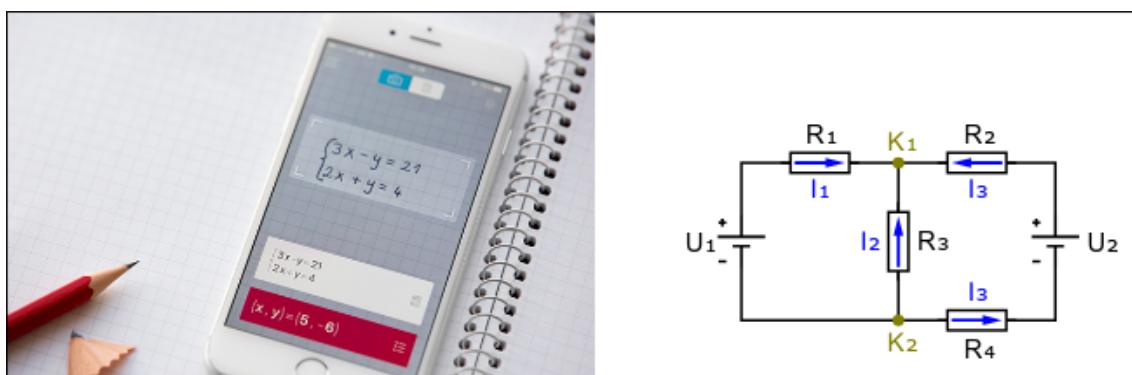
4.7.1	Titik Uji 1 . . . . .	52
4.7.2	Titik Uji 2 . . . . .	62
4.8	Studi Kasus Interpolasi Splina Bézier Kubik . . . . .	89
4.9	Studi Kasus Regresi Polinomial Berganda . . . . .	93
<b>5</b>	<b>Penutup</b>	<b>94</b>
5.1	Kesimpulan . . . . .	94
5.2	Saran . . . . .	94
5.2.1	Saran kepada Asisten Praktikum . . . . .	94
5.2.2	Saran untuk Pengembangan Lebih Lanjut . . . . .	95
5.3	Komentar Anggota Kelompok terhadap Tugas Besar . . . . .	95
<b>Daftar Pustaka</b>		<b>96</b>

## 1 Pendahuluan

Aplikasi seperti Photomath telah menjadi solusi populer dalam membantu menyelesaikan berbagai permasalahan matematika, termasuk soal matriks dan sistem persamaan linier yang kompleks. Kemampuan aplikasi tersebut dalam memberikan langkah-langkah penyelesaian secara otomatis tidak terlepas dari penerapan algoritma dan konsep matematika yang kuat, khususnya aljabar linier.

Aljabar linier merupakan salah satu cabang matematika yang sangat penting dalam pengembangan ilmu komputer, teknik, fisika, ekonomi, dan berbagai bidang lainnya. Dalam kehidupan sehari-hari, konsep matriks, dan sistem persamaan linier sering kali diaplikasikan untuk menyelesaikan berbagai persoalan nyata, mulai dari pemodelan data, analisis statistik, hingga simulasi sistem dinamis.

Pada tugas besar ini, Anda akan mengimplementasikan berbagai metode penyelesaian sistem persamaan linier, perhitungan determinan, pencarian invers matriks, interpolasi polinomial, interpolasi kurva Bézier kubik, dan regresi polinomial menggunakan bahasa pemrograman Java dalam bentuk pustaka (library) yang dapat digunakan secara modular dan terdokumentasi dengan baik.



Gambar 1: Aplikasi Photomath (kiri) dan diagram rangkaian listrik (kanan)

Penyelesaian sistem persamaan linier, misalnya, sangat krusial dalam pemodelan sirkuit listrik, analisis struktur bangunan, hingga pemrosesan citra digital. Sementara itu, interpolasi dan regresi polinomial digunakan untuk memperkirakan nilai di antara data yang tersedia atau memprediksi tren data di masa depan.

Melalui tugas besar ini, diharapkan Anda tidak hanya memahami teori di balik metode-metode tersebut, tetapi juga mampu mengimplementasikannya secara nyata yang dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai kasus uji (test cases) yang telah disediakan.

Secara formal, tujuan dari tugas besar ini adalah:

- Mengimplementasikan berbagai metode penyelesaian sistem persamaan linier, perhitungan determinan, invers matriks, interpolasi, dan regresi polinomial secara mandiri dalam bahasa Java.

- Membuat pustaka (library) yang dapat digunakan secara modular dan terdokumentasi dengan baik.
- Mengintegrasikan pustaka yang dibuat ke dalam sebuah program yang dapat menerima masukan dari pengguna dan menampilkan hasilnya dengan format yang jelas.
- Menguji pustaka yang dibuat pada berbagai kasus uji dan menganalisis hasilnya.

Dengan demikian, tugas besar ini diharapkan dapat menjadi sarana pembelajaran yang efektif dalam memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep aljabar linier secara komputasional, serta membekali Anda dengan keterampilan praktis yang sangat dibutuhkan di dunia profesional.

## 2 Dasar Teori

### 2.1 Sistem Persamaan Linier

Sistem Persamaan Linier (SPL) adalah himpunan berhingga dari persamaan-persamaan linear dengan variabel-variabel yang sama. SPL dapat direpresentasikan dalam bentuk perkalian matriks  $Ax = b$  atau dalam bentuk matriks augmented. Bentuk umum SPL dengan  $m$  persamaan dan  $n$  variabel adalah

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \cdots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \cdots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \vdots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + a_{n3}x_3 + \cdots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

Dalam bentuk matriks, SPL dapat ditulis sebagai:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{bmatrix}$$

Dalam hal ini, matriks  $A$  disebut matriks koefisien,  $x$  adalah vektor variabel, dan  $b$  adalah vektor konstanta.

Sebuah SPL dapat memiliki tiga kemungkinan solusi:

1. Solusi tunggal
2. Solusi banyak (Tak hingga)
3. Tidak ada solusi

Untuk menyelesaikan sebuah SPL dapat digunakan beberapa metode yang umum, yaitu

1. Eliminasi Gauss. Metode ini mengubah matriks augmented menjadi bentuk eselon baris menggunakan OBE. Setelah matriks berada dalam bentuk eselon baris, solusinya dapat ditemukan dengan proses substitusi mundur (dari bawah).
2. Eliminasi Gauss-Jordan. Metode ini mengubah matriks augmenten menjadi bentuk eselon baris tereduksi menggunakan OBE. Setelah matriks berada dalam bentuk eselon baris tereduksi. Solusinya langsung dapat dibaca dari kolom konstanta, tanpa perlu substitusi mundur lagi.
3. Kaidah Cramer. Metode ini hanya dapat digunakan untuk SPL dengan matriks koefisien persegi dan  $D \neq 0$ . Solusi untuk setiap variabel ( $x_i$ ) dihitung dengan rumus  $x_i = \frac{\det A_i}{\det A}$  di mana  $A_i$  merupakan matriks yang dibentuk dengan mengganti kolom ke- $i$  dari matriks koefisien  $A$  dengan konstanta  $b$ .

4. Metode Matriks Balikan. Metode ini juga hanya berlaku untuk SPL dengan matriks koefisien persegi dan non-singular. Solusi dapat ditemukan dengan mengalikan invers dari matriks koefisien ( $A^{-1}$ ) dengan vektor konstanta ( $b$ ), sehingga  $A^{-1}b$ .

## 2.2 Determinan Matriks

Determinan adalah sebuah nilai skalar khusus yang dapat dihitung dari elemen-elemen sebuah matriks persegi. Nilai ini sangat penting karena dapat memberikan informasi mengenai properti matriks tersebut. Determinan dari sebuah matriks A biasa dinotasikan sebagai  $\det(A)$  atau  $|A|$ . Salah satu kegunaan utama dari determinan adalah untuk mengetahui apakah sebuah matriks memiliki invers. Sebuah matriks persegi hanya akan memiliki invers jika dan hanya jika nilai determinannya tidak sama dengan nol ( $\det(A) \neq 0$ ). Matriks yang memiliki invers disebut juga sebagai matriks *invertible* atau *non-singular*.

Terdapat dua metode yang dapat digunakan untuk menghitung determinan, yaitu Metode Ekspansi Kofaktor dan Metode Reduksi Baris.

### 2.2.1 Metode Ekspansi Kofaktor

Metode ini bekerja dengan cara mereduksi perhitungan determinan matriks berukuran  $n \times n$  menjadi perhitungan determinan dari beberapa submatriks yang berukuran lebih kecil, yaitu  $(n - 1) \times (n - 1)$ . Proses ini dilakukan secara rekursif hingga mencapai matriks berukuran  $2 \times 2$  yang determinannya dapat dihitung dengan mudah.

Langkah-langkah utamanya melibatkan konsep *minor* dan *kofaktor*.

Minor ( $M_{ij}$ ) dari elemen  $a_{ij}$  adalah determinan dari submatriks yang terbentuk setelah baris ke-i dan kolom ke-j dari matriks A dihilangkan. Kofaktor ( $C_{ij}$ ) dari elemen  $a_{ij}$  dihitung dengan rumus:

$$C_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$$

Untuk menghitung determinan, kita dapat memilih satu baris atau satu kolom mana pun dari matriks tersebut. Determinan matriks A dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian setiap elemen pada baris (atau kolom) tersebut dengan kofaktornya masing-masing.

Ekspansi sepanjang baris ke-i:

$$\det(A) = \sum_{j=1}^n a_{ij} C_{ij} = a_{i1} C_{i1} + a_{i2} C_{i2} + \cdots + a_{in} C_{in}$$

Ekspansi sepanjang kolom ke-j:

$$\det(A) = \sum_{i=1}^n a_{ij} C_{ij} = a_{1j} C_{1j} + a_{2j} C_{2j} + \cdots + a_{nj} C_{nj}$$

Untuk efisiensi, disarankan memilih baris atau kolom yang memiliki elemen nol paling banyak, karena akan mengurangi jumlah perhitungan yang perlu dilakukan.

---

### 2.2.2 Metode Reduksi Baris

Metode Reduksi Baris memanfaatkan Operasi Baris Elementer (OBE) untuk mengubah matriks awal menjadi bentuk **matriks segitiga atas** (atau bawah). Determinan dari matriks segitiga adalah hasil perkalian dari semua elemen pada diagonal utamanya. Proses ini lebih efisien untuk matriks berukuran besar dibandingkan ekspansi kofaktor.

Ada tiga jenis Operasi Baris Elementer, dan masing-masing memiliki pengaruh yang berbeda terhadap nilai determinan:

1. Menukar dua baris: Jika matriks B dihasilkan dari matriks A dengan menukar dua baris, maka  $\det(B) = -\det(A)$ .
2. Mengalikan satu baris dengan skalar tak-nol ( $k$ ): Jika matriks B dihasilkan dari matriks A dengan mengalikan satu barisnya dengan skalar  $k$ , maka  $\det(B) = k \cdot \det(A)$ .
3. Menambahkan kelipatan satu baris ke baris lain: Jika matriks B dihasilkan dari matriks A dengan menambahkan kelipatan satu baris ke baris lainnya, maka nilai determinannya tidak berubah,  $\det(B) = \det(A)$ .

Dengan menerapkan operasi-operasi ini, matriks awal diubah menjadi bentuk eselon baris atau matriks segitiga. Nilai determinan matriks asli kemudian dapat ditemukan dengan melacak perubahan yang terjadi selama proses reduksi baris.

## 2.3 Invers Matriks

[Invers dari sebuah matriks persegi A adalah matriks lain, yang dinotasikan sebagai  $A^{-1}$ , yang bila dikalikan dengan matriks A akan menghasilkan matriks identitas ( $I$ ). Hubungan ini berlaku dua arah, sehingga memenuhi properti:

$$AA^{-1} = A^{-1}A = I$$

di mana  $I$  adalah matriks identitas.

Syarat utama agar sebuah matriks memiliki invers adalah \*\*determinannya tidak boleh nol\*\* ( $\det(A) \neq 0$ ). Matriks yang memenuhi syarat ini disebut sebagai matriks *invertible* atau *non-singular*. Sebaliknya, jika determinannya nol, matriks tersebut

disebut matriks **singular** dan tidak memiliki invers.

Terdapat dua metode yang diimplementasikan untuk mencari invers matriks.

### 2.3.1 Metode Matriks Adjoin

Metode ini menggunakan hubungan antara invers matriks, determinan, dan matriks adjoin. Matriks adjoin, dinotasikan sebagai  $adj(A)$ , adalah transpos dari matriks kofaktor.

Langkah-langkah untuk menemukan invers dengan metode ini adalah sebagai berikut:

1. Hitung Determinan: Pertama, hitung determinan dari matriks A, yaitu  $det(A)$ . Jika hasilnya adalah 0, matriks tidak memiliki invers dan proses berhenti.
2. Tentukan Matriks Kofaktor: Buat sebuah matriks baru yang setiap elemennya ( $C_{ij}$ ) adalah kofaktor dari elemen matriks A yang bersesuaian ( $a_{ij}$ ).
3. Transpos Matriks Kofaktor untuk Mendapatkan Adjoin: Lakukan transpos pada matriks kofaktor yang telah dibuat untuk mendapatkan matriks adjoin,  $adj(A)$ .
4. Hitung Invers: Invers matriks A dapat dihitung menggunakan rumus:

$$A^{-1} = \frac{1}{det(A)} adj(A)$$

### 2.3.2 Metode Eliminasi Gauss-Jordan (Metode Augment)

Metode ini merupakan cara yang lebih efisien untuk matriks berukuran besar. Prosesnya adalah dengan "menggabungkan" atau melakukan augmentasi matriks A dengan matriks identitas I yang seukuran, membentuk matriks baru  $[A|I]$ .

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Bentuk Matriks Augmentasi: Buat sebuah matriks baru dengan meletakkan matriks A di sebelah kiri dan matriks identitas I di sebelah kanan, menjadi  $[A|I]$ .
2. Lakukan Operasi Baris Elementer (OBE): Terapkan serangkaian Operasi Baris Elementer pada seluruh matriks augmentasi dengan tujuan untuk mengubah bagian kiri (yang tadinya matriks A) menjadi matriks identitas I.
3. Setelah bagian kiri berhasil diubah menjadi matriks identitas, bagian kanan dari matriks augmentasi secara otomatis akan menjadi invers dari matriks A. Bentuk akhirnya adalah  $[I|A^{-1}]$ .

Jika dalam proses OBE ditemukan satu baris yang seluruh elemennya nol pada bagian kiri, itu menandakan bahwa matriks A adalah matriks singular ( $det(A) = 0$ ) dan tidak memiliki invers.

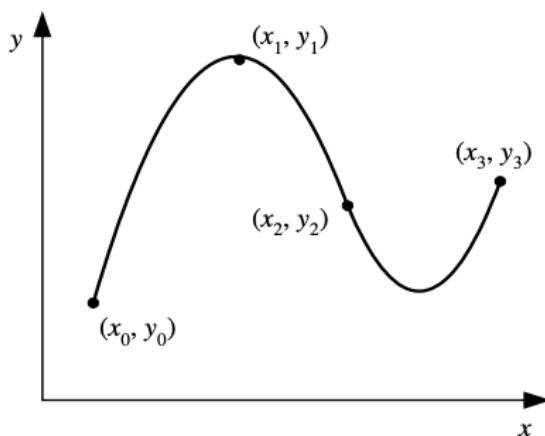
## 2.4 Interpolasi Polinomial

Interpolasi polinomial adalah metode untuk menemukan sebuah fungsi polinomial unik,  $P_n(x)$ , yang melewati serangkaian titik data yang telah ditentukan. Jika kita memiliki  $n + 1$  titik data  $(x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ , maka kita dapat menemukan sebuah polinomial berderajat paling tinggi  $n$  yang melalui semua titik tersebut.

Bentuk umum dari polinomial ini adalah:

$$P_n(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \cdots + a_nx^n$$

Tujuan utama dari metode ini adalah untuk menentukan nilai koefisien-koefisien  $a_0, a_1, \dots, a_n$ .



Gambar 2: Visualisasi Interpolasi Polinomial

### 2.4.1 Proses Pembentukan Sistem Persamaan Linier (SPL)

Untuk menemukan koefisien-koefisien tersebut, kita menyubstitusikan setiap titik data  $(x_i, y_i)$  ke dalam persamaan polinomial umum. Proses ini akan menghasilkan sebuah Sistem Persamaan Linier (SPL).

Sebagai contoh, jika kita memiliki  $n + 1$  titik, substitusi akan menghasilkan sistem berikut:

$$\begin{cases} a_0 + a_1x_0 + a_2x_0^2 + \cdots + a_nx_0^n = y_0 \\ a_0 + a_1x_1 + a_2x_1^2 + \cdots + a_nx_1^n = y_1 \\ \vdots \\ a_0 + a_1x_n + a_2x_n^2 + \cdots + a_nx_n^n = y_n \end{cases}$$

Sistem ini dapat ditulis dalam bentuk perkalian matriks  $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ , di mana  $\mathbf{x}$  adalah vektor kolom berisi koefisien yang tidak diketahui  $(a_0, a_1, \dots, a_n)$ ;  $\mathbf{b}$  adalah vektor kolom berisi nilai  $y$  dari setiap titik data  $(y_0, y_1, \dots, y_n)$ ; dan  $A$  adalah matriks Vandermonde yang berisi pangkat-pangkat dari nilai  $x$  setiap titik.

$$\begin{bmatrix} 1 & x_0 & x_0^2 & \dots & x_0^n \\ 1 & x_1 & x_1^2 & \dots & x_1^n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_n & x_n^2 & \dots & x_n^n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ \vdots \\ a_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_0 \\ y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix}$$

Sistem Persamaan Linier yang terbentuk ini kemudian dapat diselesaikan untuk menemukan nilai koefisien-koefisien tersebut.

## 2.5 Interpolasi Splina Bézier Kubik

Ketika menggunakan pen tool di Adobe Photoshop/Illustrator, kita akan berhadapan dengan kurva Bézier, atau lebih spesifiknya kurva Bézier kubik. Kurva ini sangat berguna untuk menggambar bentuk-bentuk halus dan kompleks dengan kontrol yang presisi.

Kurva Bézier kubik adalah kurva parametrik yang didefinisikan oleh empat titik kontrol yang mempengaruhi bentuk kurva tersebut. Titik kontrol pertama ( $P_0$ ) dan terakhir ( $P_3$ ) adalah titik awal dan akhir kurva, sedangkan titik-titik kontrol lainnya ( $P_1$  dan  $P_2$ ) menentukan arah dan kelengkungan kurva. Secara matematis, kurva Bézier kubik dapat ditulis sebagai persamaan parametrik. Secara matematis, kurva ini didefinisikan oleh persamaan parametrik berikut, dengan parameter  $t$  yang nilainya berkisar dari 0 hingga 1:

$$B(t) = (1-t)^3 P_0 + 3t(1-t)^2 P_1 + 3t^2(1-t)P_2 + t^3 P_3, \quad 0 \leq t \leq 1$$

Tantangan utama dalam interpolasi ini adalah menemukan lokasi titik-titik kontrol ( $B_i$ ) yang tepat agar rangkaian kurva Bézier yang terbentuk melewati semua titik interpolasi ( $S_i$ ) yang diberikan.

Masalah ini dapat disederhanakan menjadi penyelesaian sebuah SPL. SPL ini didapatkan dari hubungan antara titik-titik  $S_i$  dan titik-titik kontrol  $B_i$ . Bentuk SPL tersebut adalah:

$$\left\{ \begin{array}{lcl} 4b_1 + b_2 & = & 6s_1 - s_0 \\ b_1 + 4b_2 + b_3 & = & 6s_2 \\ b_2 + 4b_3 + b_4 & = & 6s_3 \\ \vdots & & \\ b_{n-2} + 4b_{n-1} & = & 6s_{n-1} - s_n \end{array} \right.,$$

Bentuk matriks dari SPL tersebut adalah sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} 4 & 1 & & \\ 1 & 4 & 1 & \\ \ddots & \ddots & \ddots & \\ 1 & 4 & 1 & \\ & 1 & 4 & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_{n-2} \\ b_{n-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6s_1 - s_0 \\ 6s_2 \\ \vdots \\ 6s_{n-2} \\ 6s_{n-1} - s_n \end{bmatrix}$$

Karena setiap titik kontrol dan titik interpolasi memiliki dua komponen (koordinat x dan y), sistem persamaan di atas harus dipecah menjadi dua SPL yang terpisah, satu untuk semua komponen x, dan satu lagi untuk semua komponen y. Dengan menyelesaikan kedua SPL tersebut, kita akan mendapatkan koordinat (x,y) yang lengkap untuk semua titik kontrol yang dibutuhkan untuk membentuk kurva yang mulus dan sesuai.

## 2.6 Regresi Polinomial Berganda (Multivariate Polynomial Regression)

Diberikan  $n$  titik data  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$  dengan  $x_i$  adalah variabel dan  $y_i$  adalah hasil pengukuran ke- $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ), regresi linear sederhana bertujuan untuk menemukan garis lurus

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \epsilon$$

yang paling sesuai dengan data tersebut dengan  $\epsilon$  adalah galatnya. Namun, dalam banyak kasus, besaran yang kita amati bisa dipengaruhi oleh lebih dari satu variabel. Untuk mengatasi hal ini, kita dapat menggunakan regresi linier berganda (*multivariate linear regression*).

Misalnya, jika  $y$  dipengaruhi oleh tiga variabel independen  $x_1, x_2$ , dan  $x_3$ , kita dapat memodelkan hubungan tersebut dengan persamaan linier berganda

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \epsilon,$$

dengan  $\epsilon$  adalah galat (*error*) yang mengikuti distribusi normal dengan rata-rata nol dan varians konstan. Tugas kita adalah mengestimasi nilai koefisien  $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ , dan  $\beta_3$  berdasarkan data yang diberikan. Secara umum, andaikata ada  $n$  variabel independen  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , maka persamaan regresi linier berganda dapat dituliskan sebagai

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \cdots + \beta_n x_n + \epsilon$$

sehingga jika kita memiliki  $m$  titik data dan  $x_{ij}$  adalah nilai dari variabel  $x_j$  pada titik data ke- $i$  serta  $y_i$  dan  $\epsilon_i$  adalah nilai hasil pengukuran dan galatnya pada titik data ke- $i$ , kita dapat menuliskan sistem persamaan linear berikut untuk  $m$  titik

data,

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_m \end{bmatrix}_{m \times 1} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}_{m \times (n+1)} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix}_{(n+1) \times 1} + \begin{bmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \\ \vdots \\ \epsilon_m \end{bmatrix}_{m \times 1},$$

atau

$$Y = X\beta + \epsilon,$$

dengan matriks  $Y$  adalah vektor hasil pengukuran,  $X$  adalah matriks desain,  $\beta$  adalah vektor koefisien, dan  $\epsilon$  adalah vektor galat.

Tugas kita pada dasarnya adalah mengestimasi nilai vektor koefisien  $\hat{\beta}$  seakurat mungkin, atau dengan kata lain, dengan galat sekecil mungkin. Metode umum yang digunakan adalah metode kuadrat terkecil (*least squares*) yang meminimalkan jumlah kuadrat galat, yaitu  $\|\epsilon\|^2 = \|y - X\beta\|^2$ . Dengan metode ini, kita dapat menemukan solusi untuk  $\hat{\beta}$  dengan menyelesaikan persamaan normal berikut:

$$X^T X \hat{\beta} = X^T y,$$

atau

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T y. \quad (1)$$

Sekarang, bagaimana jika hubungan antara  $y$  dan variabel-variabel independennya tidak linier? Salah satu pendekatan yang dapat kita gunakan adalah **regresi polinomial berganda** (*multivariate polynomial regression*). Idenya masih mirip: mencari fungsi polinomial yang kurvanya paling sesuai dengan data yang diberikan. Namun, kali ini akan terdapat variabel interaksi, yakni variabel yang merupakan hasil kali dari beberapa variabel independen. Misalnya, untuk tiga variabel independen  $x_1, x_2$ , dan  $x_3$  dan derajat 3, fungsi polinomial yang kita hasilkan bisa saja berbentuk

$$\begin{aligned} y = & \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_1^2 + \beta_5 x_1 x_2 + \beta_6 x_1 x_3 + \beta_7 x_2^2 + \beta_8 x_2 x_3 + \beta_9 x_3^2 \\ & + \beta_{10} x_1^3 + \beta_{11} x_1^2 x_2 + \beta_{12} x_1^2 x_3 + \beta_{13} x_1 x_2^2 + \beta_{14} x_1 x_2 x_3 + \beta_{15} x_1 x_3^2 + \beta_{16} x_2^3 \\ & + \beta_{17} x_2^2 x_3 + \beta_{18} x_2 x_3^2 + \beta_{19} x_3^3 + \epsilon. \end{aligned}$$

Secara umum, jika kita memiliki  $k$  variabel independen dan ingin membuat polinomial dengan derajat  $d$ , jumlah total suku dalam polinomial tersebut adalah  $p = \binom{d+k}{k}$ . Lantas, bagaimana cara kita menemukan seluruh koefisien  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$ ?

Kita bisa mengadopsi pendekatan serupa dengan yang kita gunakan pada regresi linier berganda. Kali ini, variabel-variabel seperti  $x_1^2, x_1x_2, x_1^3$ , dan sebagainya akan dianggap sebagai variabel independen yang berbeda. Dengan demikian, kita dapat menyusun sistem persamaan linear yang mirip dengan yang sebelumnya, tetapi dengan lebih banyak kolom pada matriks desain  $X$  untuk mengakomodasi semua suku dalam polinomial. Setelah itu, kita dapat menggunakan metode kuadrat terkecil untuk menemukan estimasi koefisien  $\hat{\beta}$  (persamaannya sama persis seperti pada regresi linier berganda).

Misalnya, jika kita memiliki lima sampel data dan tiga variabel independen ( $k = 3$ ) dan ingin membuat polinomial dengan derajat dua ( $d = 2$ ), maka jumlah total suku dalam polinomial tersebut adalah  $\binom{2+3}{3} = 10$  dan matriks desain  $X$  akan berbentuk seperti ini:

$$X = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & x_{13} & x_{11}^2 & x_{11}x_{12} & x_{11}x_{13} & x_{12}^2 & x_{12}x_{13} & x_{13}^2 \\ 1 & x_{21} & x_{22} & x_{23} & x_{21}^2 & x_{21}x_{22} & x_{21}x_{23} & x_{22}^2 & x_{22}x_{23} & x_{23}^2 \\ 1 & x_{31} & x_{32} & x_{33} & x_{31}^2 & x_{31}x_{32} & x_{31}x_{33} & x_{32}^2 & x_{32}x_{33} & x_{33}^2 \\ 1 & x_{41} & x_{42} & x_{43} & x_{41}^2 & x_{41}x_{42} & x_{41}x_{43} & x_{42}^2 & x_{42}x_{43} & x_{43}^2 \\ 1 & x_{51} & x_{52} & x_{53} & x_{51}^2 & x_{51}x_{52} & x_{51}x_{53} & x_{52}^2 & x_{52}x_{53} & x_{53}^2 \end{bmatrix},$$

yang sebenarnya analog dengan matriks desain untuk regresi linier berganda

$$X = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & x_{13} & x_{14} & x_{15} & x_{16} & x_{17} & x_{18} & x_{19} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & x_{23} & x_{24} & x_{25} & x_{26} & x_{27} & x_{28} & x_{29} \\ 1 & x_{31} & x_{32} & x_{33} & x_{34} & x_{35} & x_{36} & x_{37} & x_{38} & x_{39} \\ 1 & x_{41} & x_{42} & x_{43} & x_{44} & x_{45} & x_{46} & x_{47} & x_{48} & x_{49} \\ 1 & x_{51} & x_{52} & x_{53} & x_{54} & x_{55} & x_{56} & x_{57} & x_{58} & x_{59} \end{bmatrix},$$

dengan  $x_{ij}$  adalah nilai dari suku ke- $j$  pada titik data ke- $i$ . Pada intinya, cukup gunakan persamaan (1) untuk menemukan estimasi koefisien  $\hat{\beta}$ .

### 3 Implementasi

Pada tugas besar ini, kami membagi fungsi-fungsi yang ada secara modular dalam tujuh *folder* besar dan satu *main*. *Folder* tersebut adalah sebagai berikut:

#### Daftar Fungsi/*Method* pada CofactorDeterminant.java

Folder	Deskripsi	File di dalamnya
Utama	ADT Matriks, Operasi Dasar pada Matriks, Formatting Luaran	Matrix, MatrixOps, NumberFmt
Determinan	<i>Method</i> untuk mencari determinan matriks	CofactorDeterminant, RowReductionDeterminant
SPL	<i>Method</i> untuk menyelesaikan SPL dalam bentuk matriks	Cramer, Gauss, GaussJordan, InverseMethod, JumlahSolusi
Invers	<i>Method</i> untuk mencari invers dari sebuah matriks	AdjointInverse, AugmentInverse
Interpolasi	<i>Method</i> untuk mencari fungsi interpolasi dari titik-titik sampel	Polynomial, BezierSpline
Regresi	<i>Method</i> untuk mencari persamaan regresi dari titik-titik sampel	MultivariatePolynomialRegression
IO	Fungsi pembantu untuk <i>input</i> dan <i>output</i> pada fungsi-fungsi lain	MatrixIO, Menu, ResultServer, UiPrompts

Tabel 1: Gambaran modularitas program

#### 3.1 Alur Program

Saat program dieksekusi menggunakan `mvn exec:java`, program akan dimulai dengan dari kelas `App.java`, di mana `main` memanggil `Menu.choice()`. Class `Menu.java` berfungsi untuk menampilkan menu utama berisikan pilihan-pilihan untuk menu yang dapat digunakan oleh pengguna. Setiap *input* dan *output* data yang dilakukan di masing-masing metode dalam kalkulator, program menggunakan *class* dalam folder IO. Dari menu, pengguna dapat memilih pilihan modul dan metode yang diinginkan untuk menghitung sebuah operasi matriks. Modul-modul ini disimpan pada masing-masing folder, seperti Determinan, SPL, Invers, Interpolasi, dan Regresi.

Masing-masing modul yang telah diimplementasikan menggunakan fungsi-fungsi yang diimplementasikan pada folder Utama. Folder ini berisikan struktur data matriks dan operasi-operasi dasar yang digunakan pada matriks untuk menghitung modul lain.

## 3.2 Implementasi Modul

### 3.2.1 Core/Utama

Pada modul Core, terdapat tiga *Class* di dalamnya, yaitu Matrix.java, MatrixOps.java, NumberFmt.java. Matriks pada program ini dibuat sebagai *wrapper* dari sebuah struktur data *list of double* dua dimensi (`double[][]`)

#### Daftar Fungsi/*Method* pada Matrix.java

Method	Deskripsi	Cara Kerja
<code>Matrix(int rows, int cols)</code>	Konstruktor untuk membuat matriks berukuran $(rows \times cols)$	Validasi <code>rows, cols &gt; 0</code>
<code>Matrix(double[][] data)</code>	Konstruktor untuk membuat matriks berdasarkan sebuah list dua dimensi	Validasi tiap baris memiliki kolom yang sama
<code>Matrix identity(int n)</code>	Konstruktor matriks identitas berukuran $n \times n$	Set Elemen $(i, i)$ dengan 1 dan sisanya 0
<code>double get(int r, int c)</code>	Mengembalikan elemen ke $(r, c)$	-
<code>void set(int r, int c, double val)</code>	Mengubah elemen ke $(r, c)$ dengan val	-
<code>Matrix copy()</code>	Mengembalikan matriks $M'$ dengan elemen yang sama dengan $M$	Menggunakan for loop untuk menyalin elemen-elemen matriks
<code>Matrix transpose()</code>	Menghasilkan matriks transpose $M^T$ dari matriks $M$	Menukar elemen $(i, j)$ dari sebuah matriks menjadi elemen $(j, i)$ pada matriks baru
<code>Matrix submatrix(int r0, int r1, int c0, int c1)</code>	Menghasilkan upamatriks dari baris $r_0$ sampai $r_1$ dan kolom $c_0$ sampai $c_1$	Menggunakan for loop untuk menyalin elemen-elemen matriks berdasarkan potongan baris dan kolom

Method	Deskripsi	Cara Kerja
Matrix augmented(Matrix B)	Menghasilkan matriks augmented baru $[A B]$	Menyalin matriks $B$ sebagai kolom terakhir dari matriks $A$
void swapRows(int r1, int r2)	Menukar baris $r_1$ dengan $r_2$ pada sebuah matriks	Metode penukaran menggunakan variabel <code>double[] tmp</code>
void scaleRow(int r, double k)	Mengalikan semua elemen pada baris $r$ dengan skala $k$	Menggunakan <code>for</code> loop untuk mengalikan masing-masing elemen pada baris
void addRowMultiple(int r, int src, double k)	Menambahkan semua elemen pada baris $r$ dengan $k \times src$	Menggunakan <code>for</code> loop untuk menambahkan masing-masing elemen pada baris

Tabel 2: Implementasi pada *class Matrix***Daftar Fungsi/*Method* pada MatrixOps.java**

Method	Deskripsi	Cara Kerja
Matrix ref(Matrix M)	Menghasilkan matriks yang sudah diubah dalam bentuk Matriks Eselon Baris ( <i>Row Echelon Form (REF)</i> )	Menggunakan pivot untuk berganti baris dan menentukan elemen yang dijadikan <i>leading one</i> , setelah kolom sudah terdapat <i>leading one</i> , jadikan nol elemen di bawahnya
Matrix rref(Matrix M)	Menghasilkan matriks yang sudah diubah dalam bentuk Matriks Eselon Baris Tereduksi ( <i>Reduced Row Echelon Form (RREF)</i> )	Memanggil <code>ref(Matrix M)</code> , lalu menjadikan nol semua elemen di atas <i>leading one</i>

Method	Deskripsi	Cara Kerja
int cekRank(Matrix A)	Mengembalikan jumlah baris yang <i>linear independent</i> pada matriks $A$ (Singkatnya, fungsi ini tidak menghitung jumlah baris yang seluruh elemennya berklipatan)	Menggunakan ref(Matrix A), lalu mencari baris yang seluruh elemennya nol

Tabel 3: Implementasi pada *class MatrixOps***Daftar Fungsi/*Method* pada NumberFmt.java**

Method	Deskripsi	Cara Kerja
String format3(double x)	Melakukan format agar angka $x$ memiliki tiga angka di belakang koma	String.format ke "%.3f"
double parseNumber(String token)	Mengubah input pecahan, menjadi desimal	Mendeteksi "/" pada input, jika terdeteksi ubah string $x/y$ menjadi hasil desimal dari $x$ dibagi $y$

Tabel 4: Implementasi pada *class NumberFmt***3.2.2 Determinan****Daftar Fungsi/*Method* pada CofactorDeterminant.java**

Method	Deskripsi	Cara Kerja
double of(Matrix A, double eps)	Memastikan input matriks $A$ dapat dicari determinannya, lalu memanggil detRecursive()	-
double detRecursive(Matrix A, double eps, StringBuilder equation)	Menghitung determinan sebuah matriks secara rekursif sampai basis 2 (Matriks berukuran $2 \times 2$ )	Melakukan ekspansi kofaktor di sepanjang baris pertama sampai ditemukan determinannya pada basis 2.

Method	Deskripsi	Cara Kerja
void run()	Fungsi yang dipanggil pada <b>Menu</b>	Memanggil <code>CofactorDeterminant.of(A, MatrixOps.EPS)</code>

Tabel 5: Implementasi pada *class CofactorDeterminant*

#### **Daftar Fungsi/*Method* pada RowReductionDeterminant.java**

Method	Deskripsi	Cara Kerja
double of(Matrix A)	Mencari determinan menggunakan OBE	Membuat matriks segitiga bawah, lalu menghitung perkalian di elemen diagonalnya dengan memperhatikan jumlah pertukaran baris
void run()	Fungsi yang dipanggil pada <b>Menu</b>	Memanggil <code>RowReductionDeterminant.of(A)</code>

Tabel 6: Implementasi pada *class RowReductionDeterminant*

#### **3.2.3 SPL**

#### **Daftar Fungsi/*Method* pada Cramer.java**

Method	Deskripsi	Cara Kerja
void cramer()	Menjadi fungsi yang dipanggil di <b>Menu</b> , memastikan input matriks benar dan dapat dicari SPL-nya ( $\det \neq 0$ )	Memanggil <code>cekJumlahSolusiM(Matrix M)</code>

---

void solveCramer(Matrix M)	Menyelesaikan SPL pada matriks augmented $M$ menggunakan aturan Cramer	Mengganti kolom tiap kolom satu per satu dengan matriks $B$ , pada setiap pertemuan dihitung determinan barunya
----------------------------	--	---

---

Tabel 7: Implementasi pada *class* Cramer**Daftar Fungsi/*Method* pada Gauss.java**


---

Method	Deskripsi	Cara Kerja
void gauss()	Menjadi fungsi yang dipanggil di <b>Menu</b> , memastikan input matriks benar dan dapat dicari SPL-nya, memanggil ref jika dapat dicari SPL-nya	Memanggil <b>cekJumlahSisiM(Matrix M)</b> untuk cek hasil SPL, memanggil <b>ref</b> lalu mengekstrak hasil SPL-nya menggunakan <b>finishSPL(Matrix M)</b> dan <b>finishParametricSPL(Matrix M)</b>
void finishSPL(Matrix M)	Menyelesaikan SPL pada matriks augmented $M$ yang sudah dalam bentuk Matriks Eselon Baris	Mensubstitusi secara mundur, menghitung baris paling bawah, lalu menghitung hasil SPL di atasnya menggunakan variabel yang sudah didapatkan sebelumnya
void finishParametricSPL(Matrix M)	Menyelesaikan SPL pada matriks augmented $M$ yang sudah dalam bentuk Matriks Eselon Baris	Mensubstitusi secara mundur, menghitung baris paling bawah, lalu menghitung hasil SPL di atasnya menggunakan variabel yang sudah didapatkan sebelumnya dalam bentuk parameterik

---

Tabel 8: Implementasi pada *class* Gauss

**Daftar Fungsi/*Method* pada GaussJordan.java**

<b>Method</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Cara Kerja</b>
void gaussjordan()	Menjadi fungsi yang dipanggil di <b>Menu</b> , memastikan input matriks benar dan dapat dicari SPL-nya, memanggil rref jika dapat dicari SPL-nya	Memanggil cekJumlahSoluSI(Matrix M) untuk cek hasil SPL, memanggil ref lalu mengekstrak hasil SPL-nya menggunakan finishSPL(Matrix M) dan finishParametricSPL(Matrix M) yang diimplementasikan pada Gauss.java

Tabel 9: Implementasi pada *class* GaussJordan**Daftar Fungsi/*Method* pada InverseMethod.java**

<b>Method</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Cara Kerja</b>
void inverseMethod()	Menjadi fungsi yang dipanggil di <b>Menu</b> , memastikan input matriks benar dan dapat dicari SPL-nya	Memanggil cekJumlahSolusi(Matrix M) untuk cek hasil SPL dan solveInverse(Matrix M) jika dapat dicari hasilnya
void solveInverse(Matrix M)	Menyelesaikan SPL pada matriks augmented $M$ yang sudah dalam bentuk Matriks Eselon Baris	Mensubstitusi secara mundur, menghitung baris paring bawah, lalu menghitung hasil SPL di atasnya menggunakan variabel yang sudah didapatkan sebelumnya

Tabel 10: Implementasi pada *class* InverseMethod

### Daftar Fungsi/*Method* pada JumlahSolusi.java

Method	Deskripsi	Cara Kerja
cekJumlahSolusiM(Matrix M)	Mengecek apakah sebuah matriks memiliki nol solusi, solusi unik, atau tak hingga	Memanggil Rank(Matrix M) lalu memandingkannya dengan cekRank(Matrix A) dengan $A$ adalah matriks koefisien dari matriks $M$

Tabel 11: Implementasi pada *class* JumlahSolusi

### 3.2.4 Invers

### Daftar Fungsi/*Method* pada AdjointInverse.java

Method	Deskripsi	Cara Kerja
Matrix inverse(Matrix A, double eps)	Mencari invers dari $A$ menggunakan metode adjoin	Mencari determinan menggunakan ekspansi kofaktor ( <code>CofactorDeterminant.of(A)</code> ), lalu memasukkan ke dalam rumus
void run()	Fungsi yang dipanggil pada <b>Menu</b>	Memanggil <code>AdjointInverse.inverse(Matrix A, double eps)</code>

Tabel 12: Implementasi pada *class* AdjointInverse

### Daftar Fungsi/*Method* pada AugmentInverse.java

Method	Deskripsi	Cara Kerja
inverse(Matrix A, boolean pivoting, double eps)	Mencari invers dari $A$ menggunakan metode augment	Membuat matriks identitas dengan ukuran sama dengan matriks $A$ , lalu diaugment dengan matriks $A$ dan dilakukan operasi rref()

Method	Deskripsi	Cara Kerja
void run()	Fungsi yang dipanggil pada <b>Menu</b>	Memanggil <code>AdjointInverse(Matrix A, double eps)</code>

Tabel 13: Implementasi pada *class* AugmentInverse

### 3.2.5 Interpolasi

#### Daftar Fungsi/*Method* pada Polinomial.java

Method	Deskripsi	Cara Kerja
void polinomial()	Mencari fungsi interpolasi polinomial dari sejumlah titik sampel	Memanggil <code>inputTitikSampel</code> untuk dimasukkan titik sampel, lalu membentuk matriks vandermonde untuk diselesaikan SPL-nya menggunakan Gauss, terakhir dapat dimasukkan titik uji untuk
double[][] inputTitikSampel()	Fungsi yang dipanggil pada <b>Menu</b>	Memanggil <code>AdjointInverse(Matrix A, double eps)</code>

Tabel 14: Implementasi pada *class* Polinomial

#### Daftar Fungsi/*Method* pada BezierSpline.java

Method	Deskripsi	Cara Kerja
solveTridiagonal411(double[][] M)	Menyelesaikan sistem persamaan linear tridiagonal 4-1-1 menggunakan OBE	Melakukan eliminasi maju ( <i>forward elimination</i> ) pada augmented matrix, kemudian melakukan <i>back-substitution</i> untuk mendapatkan solusi x.

Method	Deskripsi	Cara Kerja
CubicBezierSpline()	Menghitung dan menambahkan titik kontrol Bézier spline kubik	Membaca sampel, memeriksa jumlah titik, membuat sistem tridiagonal untuk $C_{i,1}(x)$ , menyelesaikannya menggunakan

<b>Method</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Cara Kerja</b>
void cubicBezierSpline()		

Tabel 15: Implementasi pada *class* BezierSpline

### 3.2.6 Regresi

#### Daftar Fungsi/*Method* pada MultivariatePolynomialRegression.java

<b>Method</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Cara Kerja</b>
Inner Class: Term	Mewakili satu suku (monomial) dalam polinomial multivariat, misalnya $x_1^2x_2^2$ .	Menyimpan array eksponen ts yang menunjukkan pangkat setiap variabel. Contoh: [2,1,0] berarti $x_1^2x_2^1x_3^0$ . Method name() memberi tuk string representasinya seperti " $x_1^2 * x_2$ ".
Inner Class: Model	Representasi model regresi polinomial yang telah dipelajari (trained).	Menyimpan koefisien beta, daftar terms, jumlah variabel k, derajat degree, dan batas toleransi epsilon.
calculateNumberOfTerms(int k, int d)	Menghitung banyaknya suku dalam polinomial multivariat dengan k variabel dan derajat d.	Menggunakan rumus kombinasi $\binom{d+k}{k}$ , dipanggil lewat binomialCoeff().
binomialCoeff(int n, int k)	Fungsi bantu untuk menghitung kombinasi $\binom{n}{k}$ .	Menggunakan perkalian dan pembagian bertahap untuk menghindari overflow.

Method	Deskripsi	Cara Kerja
fit(double[][] Xraw, double[] y, int degree, double eps)	Fungsi utama untuk membangun model regresi dari data mentah.	Validasi data → Hitung basis polinomial → Bangun design matrix X dengan buildDesignMatrix() → Hitung $X^T X$ dan $X^T y$ → Seleksikan sistem normal equation $X^T X \beta = X^T y$ menggunakan eliminasi Gauss-Jordan → buat dan kembalikan objek Model.
generateBasis(int k, int degree)	Membentuk semua kombinasi eksponen untuk suku polinomial dengan k variabel dan derajat total degree.	Memanggil rekursif generateBasisRecursive() untuk membangun semua kombinasi eksponen $[e_1, e_2, \dots, e_k]$ yang jumlahnya degree.
generateBasisRecursive(List<Term> terms, int cur, int idx, int rem)	fungsi rekursif untuk generateBasis() untuk membuat suatu suku polinomial dengan derajat total rem. Untuk setiap indeks variabel idx, mencoba semua pangkat 0 ... rem, lalu memanggil diri sendiri hingga selesai, dan menambahkan hasil ke daftar Term.	Untuk setiap indeks variabel idx, mencoba semua pangkat 0 ... rem, lalu memanggil diri sendiri hingga selesai, dan menambahkan hasil ke daftar Term.
evalMonomial(double[] x, int[] exp)	Menghitung nilai satu monomial untuk titik x.	Melakukan perkalian $\prod_{j=1}^k x_j^{e_j}$ . Melewati variabel dengan eksponen 0.
buildDesignMatrix(double[] Xraw, List<Term> basis)	Menyusun matriks desain X untuk regresi polinomial.	Untuk setiap sampel i dan term j, isi $X[i][j] = evalMonomial(Xraw[i], basis[j].exponents)$ .
gram(Matrix X)	Menghitung matriks $X^T X$ (Gram matrix).	Melakukan perkalian elemen demi elemen untuk membentuk matriks simetris.
crossXtY(Matrix X, Matrix y)	Menghitung vektor $X^T y$ .	Melakukan perhitungan $\sigma$ untuktiapkolom.

Method	Deskripsi	Cara Kerja
columnVector(double[] y)	Mengubah array y menjadi matriks kolom $n \times 1$ .	Untuk setiap elemen $y[i]$ , di-set ke kolom tunggal matriks baru.
solveByGaussJordan(Matrix A, Matrix b, double eps)	Menyelesaikan sistem linear $A \cdot x = b$ menggunakan eliminasi Gauss-Jordan	Operasi Eliminasi Gauss-Jordan dengan membuat RREF (Reduced Row Echelon Form) untuk mendapatkan nilai $x_t$
run(Scanner sc)	Antarmuka CLI utama untuk menjalankan regresi polinomial berganda.	1) Meminta input degree, eps, dan sumber data (manual / file). → Membaca data dengan UiPrompts atau MatrixIO. → Memanggil fit() untuk membangun model. → Menampilkan persamaan dan memungkinkan pengguna memasukkan titik untuk prediksi. → Menyimpan hasil ke file jika diminta.
readSamplesManual(Scanner sc, int n, int k)	Membaca input manual dari pengguna untuk n sampel dan k variabel.	Setiap baris berisi $x_1 \dots x_k$ y. Parsing menggunakan NumberFmt.parseDouble(), lalu hasil dikembalikan sebagai Matrix.

Tabel 16: Implementasi pada class AdjointInverse

- Ubah di sini juga

## 4 Eksperimen

Berikut adalah contoh tampilan menu saat program dijalankan:

---

```
Kalkulator Matrix Aljabar Linear AZZEEEK\\
Modul Kalkulator yang dapat digunakan!\\
1. Sistem Persamaan Linear\\
2. Determinan
3. Matriks Balikan
4. Interpolasi
5. Regresi Polinomial Berganda
6. Keluar
```

---

Untuk menguji program, kami bereksperimen dengan menggunakan beberapa titik uji sebagai berikut.

### 4.1 Determinan Matriks

Untuk determinan matriks, pengguna harus memasukkan angka 2. Lalu, akan dimunculkan menu kembali sebagai berikut:

---

```
Metode Determinan yang dapat dipilih \\
1. Matriks Kofaktor \\
2. OBE \\
3. Keluar \\
```

---

#### 4.1.1 Titik Uji 1

$$\begin{bmatrix} 5 & 7 & 9 & 11 \\ 10 & 14 & 18 & 22 \\ 15 & 21 & 27 & 33 \\ 20 & 28 & 36 & 44 \end{bmatrix}$$

#### Matriks Kofaktor

---

```
--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---
```

Matriks awal:

[5.000	7.000	9.000	11.000]
[10.000	14.000	18.000	22.000]
[15.000	21.000	27.000	33.000]
[20.000	28.000	36.000	44.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

[14.000        18.000        22.000]  
[21.000        27.000        33.000]  
[28.000        36.000        44.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

[27.000        33.000]  
[36.000        44.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

[21.000        33.000]  
[28.000        44.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

[21.000        27.000]  
[28.000        36.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

[10.000        18.000        22.000]  
[15.000        27.000        33.000]  
[20.000        36.000        44.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

[27.000        33.000]  
[36.000        44.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

[15.000        33.000]  
[20.000        44.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

[15.000        27.000]  
[20.000        36.000] gg

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

[10.000        14.000        22.000]  
[15.000        21.000        33.000]  
[20.000        28.000        44.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

[21.000        33.000]  
 [28.000        44.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

[15.000        33.000]  
 [20.000        44.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

[15.000        21.000]  
 [20.000        28.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 4

Matriks minor:

[10.000        14.000        18.000]  
 [15.000        21.000        27.000]  
 [20.000        28.000        36.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

[21.000        27.000]  
 [28.000        36.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

[15.000        27.000]  
 [20.000        36.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

[15.000        21.000]  
 [20.000        28.000]

$\det(A) = [5.000 * [14.000 * (27.000 * 44.000 - 33.000 * 36.000) - 18.000 * (21.000 * 44.000 - 33.000 * 28.000)] - 20.000 * [15.000 * (21.000 * 36.000 - 28.000 * 33.000)] + 16.000 * [10.000 * (21.000 * 28.000 - 27.000 * 36.000)]$

Determinan = 0

Hasil akhir:  $\det(A) = 0.000$

$\text{Det}(A) = 0.000$

---

## OBE

---

--- Perhitungan Determinan (OBE) ---

Matriks awal:

[5.000        7.000        9.000        11.000]

---

[10.000      14.000      18.000      22.000]  
[15.000      21.000      27.000      33.000]  
[20.000      28.000      36.000      44.000]

Langkah 1, memproses Kolom 1

Eliminasi baris 2 (R2 - 2.000\*R1):

[5.000      7.000      9.000      11.000]  
[0.000      0.000      0.000      0.000]  
[15.000      21.000      27.000      33.000]  
[20.000      28.000      36.000      44.000]

Eliminasi baris 3 (R3 - 3.000\*R1):

[5.000      7.000      9.000      11.000]  
[0.000      0.000      0.000      0.000]  
[0.000      0.000      0.000      0.000]  
[20.000      28.000      36.000      44.000]

Eliminasi baris 4 (R4 - 4.000\*R1):

[5.000      7.000      9.000      11.000]  
[0.000      0.000      0.000      0.000]  
[0.000      0.000      0.000      0.000]  
[0.000      0.000      0.000      0.000]

Langkah 2, memproses Kolom 2

Kolom ini hanya berisi nol. Determinan = 0.

Determinan (OBE) = 0.000

---

#### 4.1.2 Titik Uji 2

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{7} \end{bmatrix}$$

#### Matriks Kofaktor

---

--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---

Matriks awal:

[1.000      0.500      0.333      0.250]  
[0.500      0.333      0.250      0.200]  
[0.333      0.250      0.200      0.167]  
[0.250      0.200      0.167      0.143]

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 0.333 & 0.250 & 0.200 \\ 0.250 & 0.200 & 0.167 \\ 0.200 & 0.167 & 0.143 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 0.200 & 0.167 \\ 0.167 & 0.143 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 0.250 & 0.167 \\ 0.200 & 0.143 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 0.250 & 0.200 \\ 0.200 & 0.167 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 0.500 & 0.250 & 0.200 \\ 0.333 & 0.200 & 0.167 \\ 0.250 & 0.167 & 0.143 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 0.200 & 0.167 \\ 0.167 & 0.143 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 0.333 & 0.167 \\ 0.250 & 0.143 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 0.333 & 0.200 \\ 0.250 & 0.167 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 0.500 & 0.333 & 0.200 \\ 0.333 & 0.250 & 0.167 \\ 0.250 & 0.200 & 0.143 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

[0.250            0.167]  
 [0.200            0.143]

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

[0.333            0.167]  
 [0.250            0.143]

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

[0.333            0.250]  
 [0.250            0.200]

Mengekspansi baris 1, kolom 4

Matriks minor:

[0.500            0.333            0.250]  
 [0.333            0.250            0.200]  
 [0.250            0.200            0.167]

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

[0.250            0.200]  
 [0.200            0.167]

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

[0.333            0.200]  
 [0.250            0.167]

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

[0.333            0.250]  
 [0.250            0.200]

$\det(A) = [1.000 * [0.333 * (0.200 * 0.143 - 0.167 * 0.167) - 0.250 * (0.250 * 0.143 - 0.167 * 0.200)]]$

Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil

Hasil akhir:  $\det(A) = 0.000$

---

$\text{Det}(A) = 0.000$

---

## OBE

---

--- Perhitungan Determinan (OBE) ---

Matriks awal:

[1.000            0.500            0.333            0.250]

[0.500	0.333	0.250	0.200]
[0.333	0.250	0.200	0.167]
[0.250	0.200	0.167	0.143]

Langkah 1, memproses Kolom 1

Eliminasi baris 2 ( $R_2 - 0.500 \cdot R_1$ ):

[1.000	0.500	0.333	0.250]
[0.000	0.083	0.083	0.075]
[0.333	0.250	0.200	0.167]
[0.250	0.200	0.167	0.143]

Eliminasi baris 3 ( $R_3 - 0.333 \cdot R_1$ ):

[1.000	0.500	0.333	0.250]
[0.000	0.083	0.083	0.075]
[0.000	0.083	0.089	0.083]
[0.250	0.200	0.167	0.143]

Eliminasi baris 4 ( $R_4 - 0.250 \cdot R_1$ ):

[1.000	0.500	0.333	0.250]
[0.000	0.083	0.083	0.075]
[0.000	0.083	0.089	0.083]
[0.000	0.075	0.083	0.080]

Langkah 2, memproses Kolom 2

Eliminasi baris 3 ( $R_3 - 1.000 \cdot R_2$ ):

[1.000	0.500	0.333	0.250]
[0.000	0.083	0.083	0.075]
[0.000	0.000	0.006	0.008]
[0.000	0.075	0.083	0.080]

Eliminasi baris 4 ( $R_4 - 0.900 \cdot R_2$ ):

[1.000	0.500	0.333	0.250]
[0.000	0.083	0.083	0.075]
[0.000	0.000	0.006	0.008]
[0.000	0.000	0.008	0.013]

Langkah 3, memproses Kolom 3

Eliminasi baris 4 ( $R_4 - 1.500 \cdot R_3$ ):

[1.000	0.500	0.333	0.250]
[0.000	0.083	0.083	0.075]
[0.000	0.000	0.006	0.008]
[0.000	0.000	0.000	0.000]

Langkah 4, memproses Kolom 4

--- Matriks Reduksi ---

[1.000	0.500	0.333	0.250]
[0.000	0.083	0.083	0.075]
[0.000	0.000	0.006	0.008]
[0.000	0.000	0.000	0.000]

Menghitung hasil perkalian diagonal:

$$\det(A) = 1.000 * 0.083 * 0.006 * 0.000$$

Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil

Hasil akhir:  $\det(A) = 0.000$

Determinan (OBE) = 0.000

---

## 4.2 Invers Matriks

### 4.2.1 Kasus Uji 1

$$\begin{bmatrix} 5 & 2 & -3 & 4 \\ 7 & 7 & 8 & -9 \\ 12 & 13 & 2 & 14 \\ 17 & 18 & 19 & 4 \end{bmatrix}$$

#### Augment

[5.000	2.000	-3.000	4.000	1.000	0.000	0.000
[7.000	7.000	8.000	-9.000	0.000	1.000	0.000
[12.000	13.000	2.000	14.000	0.000	0.000	1.000
[17.000	18.000	19.000	4.000	0.000	0.000	0.000

Langkah 1, memproses Kolom 1

Tukar baris 1 dan 4:

[17.000	18.000	19.000	4.000	0.000	0.000	0.000
[7.000	7.000	8.000	-9.000	0.000	1.000	0.000
[12.000	13.000	2.000	14.000	0.000	0.000	1.000
[5.000	2.000	-3.000	4.000	1.000	0.000	0.000

Bentuk leading one pada baris 1R1/17.0

[1.000	1.059	1.118	0.235	0.000	0.000	0.000
[7.000	7.000	8.000	-9.000	0.000	1.000	0.000
[12.000	13.000	2.000	14.000	0.000	0.000	1.000
[5.000	2.000	-3.000	4.000	1.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 2 ( $R2 - 7.0*R1$ ):

[1.000	1.059	1.118	0.235	0.000	0.000	0.000
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

[0.000]	-0.412	0.176	-10.647	0.000	1.000	0.000
[12.000]	13.000	2.000	14.000	0.000	0.000	1.000
[5.000]	2.000	-3.000	4.000	1.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 3 ( $R_3 - 12.0 \cdot R_1$ ):

[1.000]	1.059	1.118	0.235	0.000	0.000	0.000
[0.000]	-0.412	0.176	-10.647	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.294	-11.412	11.176	0.000	0.000	1.000
[5.000]	2.000	-3.000	4.000	1.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 4 ( $R_4 - 5.0 \cdot R_1$ ):

[1.000]	1.059	1.118	0.235	0.000	0.000	0.000
[0.000]	-0.412	0.176	-10.647	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.294	-11.412	11.176	0.000	0.000	1.000
[0.000]	-3.294	-8.588	2.824	1.000	0.000	0.000

Langkah 2, memproses Kolom 2

Tukar baris 2 dan 4:

[1.000]	1.059	1.118	0.235	0.000	0.000	0.000
[0.000]	-3.294	-8.588	2.824	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.294	-11.412	11.176	0.000	0.000	1.000
[0.000]	-0.412	0.176	-10.647	0.000	1.000	0.000

Bentuk leading one pada baris 2  $R_2 / -3.2941176470588234$

[1.000]	1.059	1.118	0.235	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	2.607	-0.857	-0.304	0.000	0.000
[0.000]	0.294	-11.412	11.176	0.000	0.000	1.000
[0.000]	-0.412	0.176	-10.647	0.000	1.000	0.000

Eliminasi baris 3 ( $R_3 - 0.2941176470588225 \cdot R_2$ ):

[1.000]	1.059	1.118	0.235	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	2.607	-0.857	-0.304	0.000	0.000
[0.000]	0.000	-12.179	11.429	0.089	0.000	1.000
[0.000]	-0.412	0.176	-10.647	0.000	1.000	0.000

Eliminasi baris 4 ( $R_4 - -0.41176470588235325 \cdot R_2$ ):

[1.000]	1.059	1.118	0.235	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	2.607	-0.857	-0.304	0.000	0.000
[0.000]	0.000	-12.179	11.429	0.089	0.000	1.000
[0.000]	0.000	1.250	-11.000	-0.125	1.000	0.000

Langkah 3, memproses Kolom 3

Bentuk leading one pada baris 3  $R_3 / -12.178571428571427$

[1.000]	1.059	1.118	0.235	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	2.607	-0.857	-0.304	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	-0.938	-0.007	0.000	-0.082

[0.000]	0.000	1.250	-11.000	-0.125	1.000	0.000
---------	-------	-------	---------	--------	-------	-------

Eliminasi baris 4 ( $R_4 - 1.2500000000000002 \cdot R_3$ ):

[1.000]	1.059	1.118	0.235	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	2.607	-0.857	-0.304	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	-0.938	-0.007	0.000	-0.082
[0.000]	0.000	0.000	-9.827	-0.116	1.000	0.103

Langkah 4, memproses Kolom 4

Bentuk leading one pada baris 4  $R_4 / -9.826979472140762$

[1.000]	1.059	1.118	0.235	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	2.607	-0.857	-0.304	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	-0.938	-0.007	0.000	-0.082
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.012	-0.102	-0.010

--- Tahap Eliminasi Mundur (Gauss-Jordan) ---

Eliminasi baris 3 ( $R_3 - -0.93841642228739 \cdot R_4$ ):

[1.000]	1.059	1.118	0.235	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	2.607	-0.857	-0.304	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.004	-0.095	-0.092
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.012	-0.102	-0.010

Eliminasi baris 2 ( $R_2 - -0.8571428571428572 \cdot R_4$ ):

[1.000]	1.059	1.118	0.235	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	2.607	0.000	-0.293	-0.087	-0.009
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.004	-0.095	-0.092
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.012	-0.102	-0.010

Eliminasi baris 1 ( $R_1 - 0.23529411764705882 \cdot R_4$ ):

[1.000]	1.059	1.118	0.000	-0.003	0.024	0.002
[0.000]	1.000	2.607	0.000	-0.293	-0.087	-0.009
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.004	-0.095	-0.092
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.012	-0.102	-0.010

Eliminasi baris 2 ( $R_2 - 2.607142857142857 \cdot R_3$ ):

[1.000]	1.059	1.118	0.000	-0.003	0.024	0.002
[0.000]	1.000	0.000	0.000	-0.303	0.162	0.231
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.004	-0.095	-0.092
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.012	-0.102	-0.010

Eliminasi baris 1 ( $R_1 - 1.1176470588235294 \cdot R_3$ ):

[1.000]	1.059	0.000	0.000	-0.007	0.131	0.105
[0.000]	1.000	0.000	0.000	-0.303	0.162	0.231
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.004	-0.095	-0.092
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.012	-0.102	-0.010

Eliminasi baris 1 ( $R_1 - 1.0588235294117647 \cdot R_2$ ):

[1.000]	0.000	0.000	0.000	0.314	-0.041	-0.139
[0.000]	1.000	0.000	0.000	-0.303	0.162	0.231
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.004	-0.095	-0.092
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.012	-0.102	-0.010

$A^{-1} =$

[0.314]	-0.041	-0.139	0.081]
[-0.303]	0.162	0.231	-0.140]
[0.004]	-0.095	-0.092	0.103]
[0.012]	-0.102	-0.010	0.046]

---

## Adjoin

--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---

Matriks awal:

[7.000]	8.000	-9.000]
[13.000]	2.000	14.000]
[18.000]	19.000	4.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

[2.000]	14.000]
[19.000]	4.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

[13.000]	14.000]
[18.000]	4.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

[13.000]	2.000]
[18.000]	19.000]

$\det(A) = [7.000 * (2.000 * 4.000 - 14.000 * 19.000) - 8.000 * (13.000 * 4.000 - 14.000 * 18.000) +$

Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil

Hasil akhir:  $\det(A) = -2105.000$

Kofaktor C[1][1] = [7.000]	8.000	-9.000]
[13.000]	2.000	14.000]
[18.000]	19.000	4.000]

=-2105.0

--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---

Matriks awal:

$$\begin{bmatrix} 7.000 & 8.000 & -9.000 \\ 12.000 & 2.000 & 14.000 \\ 17.000 & 19.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 2.000 & 14.000 \\ 19.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 12.000 & 14.000 \\ 17.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 12.000 & 2.000 \\ 17.000 & 19.000 \end{bmatrix}$$

$$\det(A) = [7.000 * (2.000 * 4.000 - 14.000 * 19.000) - 8.000 * (12.000 * 4.000 - 14.000 * 17.000) +$$

Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil

Hasil akhir:  $\det(A) = -2032.000$

$$\text{Kofaktor } C[1][2] = [7.000 \quad 8.000 \quad -9.000]$$

$$\begin{bmatrix} 12.000 & 2.000 & 14.000 \\ 17.000 & 19.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

$$=2032.0$$

--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---

Matriks awal:

$$\begin{bmatrix} 7.000 & 7.000 & -9.000 \\ 12.000 & 13.000 & 14.000 \\ 17.000 & 18.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 13.000 & 14.000 \\ 18.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 12.000 & 14.000 \\ 17.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 12.000 & 13.000 \\ 17.000 & 18.000 \end{bmatrix}$$

$$\det(A) = [7.000 * (13.000 * 4.000 - 14.000 * 18.000) - 7.000 * (12.000 * 4.000 - 14.000 * 17.000)]$$

Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil

Hasil akhir:  $\det(A) = -25.000$

$$\text{Kofaktor } C[1][3] = [7.000 \quad 7.000 \quad -9.000]$$

$$\begin{bmatrix} 12.000 & 13.000 & 14.000 \\ 17.000 & 18.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

$$= -25.0$$

--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---

Matriks awal:ubicBezierSpline() & Menghitung dan menampilkan titik kontrol Bézier spline kubik & M\midrule

$$\begin{bmatrix} 7.000 & 7.000 & 8.000 \\ 12.000 & 13.000 & 2.000 \\ 17.000 & 18.000 & 19.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 13.000 & 2.000 \\ 18.000 & 19.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 12.000 & 2.000 \\ 17.000 & 19.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 12.000 & 13.000 \\ 17.000 & 18.000 \end{bmatrix}$$

$$\det(A) = [7.000 * (13.000 * 19.000 - 2.000 * 18.000) - 7.000 * (12.000 * 19.000 - 2.000 * 17.000)]$$

Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil

Hasil akhir:  $\det(A) = 79.000$

$$\text{Kofaktor } C[1][4] = [7.000 \quad 7.000 \quad 8.000]$$

$$\begin{bmatrix} 12.000 & 13.000 & 2.000 \\ 17.000 & 18.000 & 19.000 \end{bmatrix}$$

$$= -79.0$$

--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---

Matriks awal:

$$\begin{bmatrix} 2.000 & -3.000 & 4.000 \\ 13.000 & 2.000 & 14.000 \\ 18.000 & 19.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 2.000 & 14.000 \\ 19.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 13.000 & 14.000 \\ 18.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 13.000 & 2.000 \\ 18.000 & 19.000 \end{bmatrix}$$

$$\det(A) = [2.000 * (2.000 * 4.000 - 14.000 * 19.000) - 3.000 * (13.000 * 4.000 - 14.000 * 18.000) +$$

Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil

Hasil akhir:  $\det(A) = -272.000$

Kofaktor C[2][1] =  $\begin{bmatrix} 2.000 & -3.000 & 4.000 \\ 13.000 & 2.000 & 14.000 \\ 18.000 & 19.000 & 4.000 \end{bmatrix}$

$$=272.0$$

--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---

Matriks awal:

$$\begin{bmatrix} 5.000 & -3.000 & 4.000 \\ 12.000 & 2.000 & 14.000 \\ 17.000 & 19.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 2.000 & 14.000 \\ 19.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 12.000 & 14.000 \\ 17.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 12.000 & 2.000 \\ 17.000 & 19.000 \end{bmatrix}$$

$$\det(A) = [5.000 * (2.000 * 4.000 - 14.000 * 19.000) - 3.000 * (12.000 * 4.000 - 14.000 * 17.000)] +$$

Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil

Hasil akhir:  $\det(A) = -1084.000$

$$\text{Kofaktor } C[2][2] = [5.000 \quad -3.000 \quad 4.000] \\ \begin{bmatrix} 12.000 & 2.000 & 14.000 \\ 17.000 & 19.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

$$= -1084.0$$

--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---

Matriks awal:

$$\begin{bmatrix} 5.000 & 2.000 & 4.000 \\ 12.000 & 13.000 & 14.000 \\ 17.000 & 18.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 13.000 & 14.000 \\ 18.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 12.000 & 14.000 \\ 17.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 12.000 & 13.000 \\ 17.000 & 18.000 \end{bmatrix}$$

$$\det(A) = [5.000 * (13.000 * 4.000 - 14.000 * 18.000) - 2.000 * (12.000 * 4.000 - 14.000 * 17.000)] +$$

Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil

Hasil akhir:  $\det(A) = -640.000$

$$\text{Kofaktor } C[2][3] = [5.000 \quad 2.000 \quad 4.000] \\ \begin{bmatrix} 12.000 & 13.000 & 14.000 \\ 17.000 & 18.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

$$= -640.0$$


---

--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---

Matriks awal:

$$\begin{bmatrix} 5.000 & 2.000 & -3.000 \\ 12.000 & 13.000 & 2.000 \\ 17.000 & 18.000 & 19.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:ubicBezierSpline() & Menghitung dan menampilkan titik kontrol Bézier spline kubik & \midrule

$$\begin{bmatrix} 13.000 & 2.000 \\ 18.000 & 19.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 12.000 & 2.000 \\ 17.000 & 19.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 12.000 & 13.000 \\ 17.000 & 18.000 \end{bmatrix}$$

$$\det(A) = [5.000 * (13.000 * 19.000 - 2.000 * 18.000) - 2.000 * (12.000 * 19.000 - 2.000 * 17.000)]$$

Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil

Hasil akhir:  $\det(A) = 682.000$

Kofaktor C[2][4] = [5.000 2.000 -3.000]  
 $\begin{bmatrix} 12.000 & 13.000 & 2.000 \\ 17.000 & 18.000 & 19.000 \end{bmatrix}$

=682.0

--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---

Matriks awal:

$$\begin{bmatrix} 2.000 & -3.000 & 4.000 \\ 7.000 & 8.000 & -9.000 \\ 18.000 & 19.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 8.000 & -9.000 \\ 19.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 7.000 & -9.000 \end{bmatrix}$$

[18.000        4.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

[7.000        8.000]

[18.000        19.000]

$\det(A) = [2.000 * (8.000 * 4.000 - -9.000 * 19.000) - 3.000 * (7.000 * 4.000 - -9.000 * 18.000) +$

Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil

Hasil akhir:  $\det(A) = 932.000$

Kofaktor C[3][1] = [2.000        -3.000        4.000]

[7.000        8.000        -9.000]

[18.000        19.000        4.000]

=932.0

--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---

Matriks awal:

[5.000        -3.000        4.000]

[7.000        8.000        -9.000]

[17.000        19.000        4.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

[8.000        -9.000]

[19.000        4.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

[7.000        -9.000]

[17.000        4.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

[7.000        8.000]

[17.000        19.000]

$\det(A) = [5.000 * (8.000 * 4.000 - -9.000 * 19.000) - 3.000 * (7.000 * 4.000 - -9.000 * 17.000) +$

Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil

Hasil akhir:  $\det(A) = 1546.000$

Kofaktor C[3][2] = [5.000        -3.000        4.000]

[7.000        8.000        -9.000]

[17.000        19.000        4.000]

=-1546.0

--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---

Matriks awal:

$$\begin{bmatrix} 5.000 & 2.000 & 4.000 \\ 7.000 & 7.000 & -9.000 \\ 17.000 & 18.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 7.000 & -9.000 \\ 18.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 7.000 & -9.000 \\ 17.000 & 4.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 7.000 & 7.000 \\ 17.000 & 18.000 \end{bmatrix}$$

$$\det(A) = [5.000 * (7.000 * 4.000 - -9.000 * 18.000) - 2.000 * (7.000 * 4.000 - -9.000 * 17.000)] + \\ \text{Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil}$$

Hasil akhir:  $\det(A) = 616.000$

Kofaktor C[3][3] = [5.000 2.000 4.000]  
[7.000 7.000 -9.000]  
[17.000 18.000 4.000]

=616.0

--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---

Matriks awal:

$$\begin{bmatrix} 5.000 & 2.000 & -3.000 \\ 7.000 & 7.000 & 8.000 \\ 17.000 & 18.000 & 19.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 7.000 & 8.000 \\ 18.000 & 19.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 7.000 & 8.000 \end{bmatrix}$$

[17.000        19.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

[7.000        7.000]

[17.000        18.000]

$$\det(A) = [5.000 * (7.000 * 19.000 - 8.000 * 18.000) - 2.000 * (7.000 * 19.000 - 8.000 * 17.000) +$$

Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil

Hasil akhir:  $\det(A) = -70.000$

Kofaktor C[3][4] = [5.000        2.000        -3.000]

[7.000        7.000        8.000]

[17.000        18.000        19.000]

$$=70.0$$

--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---

Matriks awal:

[2.000        -3.000        4.000]

[7.000        8.000        -9.000]

[13.000        2.000        14.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

[8.000        -9.000]

[2.000        14.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

[7.000        -9.000]

[13.000        14.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

[7.000        8.000]

[13.000        2.000]

$$\det(A) = [2.000 * (8.000 * 14.000 - -9.000 * 2.000) - 3.000 * (7.000 * 14.000 - -9.000 * 13.000) +$$

Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil

Hasil akhir:  $\det(A) = 545.000$

Kofaktor C[4][1] = [2.000        -3.000        4.000]

[7.000        8.000        -9.000]

[13.000        2.000        14.000]

=-545.0

--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---

Matriks awal:

$$\begin{bmatrix} 5.000 & -3.000 & 4.000 \\ 7.000 & 8.000 & -9.000 \\ 12.000 & 2.000 & 14.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 8.000 & -9.000 \\ 2.000 & 14.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 7.000 & -9.000 \\ 12.000 & 14.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 7.000 & 8.000 \\ 12.000 & 2.000 \end{bmatrix}$$

$\det(A) = [5.000 * (8.000 * 14.000 - -9.000 * 2.000) - 3.000 * (7.000 * 14.000 - -9.000 * 12.000) +$

Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil

Hasil akhir:  $\det(A) = 940.000$

Kofaktor C[4][2] =

$$\begin{bmatrix} 5.000 & -3.000 & 4.000 \\ 7.000 & 8.000 & -9.000 \\ 12.000 & 2.000 & 14.000 \end{bmatrix}$$

=940.0

--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---

Matriks awal:

$$\begin{bmatrix} 5.000 & 2.000 & 4.000 \\ 7.000 & 7.000 & -9.000 \\ 12.000 & 13.000 & 14.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 7.000 & -9.000 \\ 13.000 & 14.000 \end{bmatrix}$$

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

$$\begin{bmatrix} 7.000 & -9.000 \end{bmatrix}$$

[12.000            14.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

[7.000            7.000]

[12.000            13.000]

$$\det(A) = [5.000 * (7.000 * 14.000 - -9.000 * 13.000) - 2.000 * (7.000 * 14.000 - -9.000 * 12.000)]$$

Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil

Hasil akhir:  $\det(A) = 691.000$

Kofaktor C[4][3] = [5.000            2.000            4.000]

[7.000            7.000            -9.000]

[12.000            13.000            14.000]

$$= -691.0$$

--- Perhitungan Determinan (Kofaktor) ---

Matriks awal:

[5.000            2.000            -3.000]

[7.000            7.000            8.000]

[12.000            13.000            2.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 1

Matriks minor:

[7.000            8.000]

[13.000            2.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 2

Matriks minor:

[7.000            8.000]

[12.000            2.000]

Mengekspansi baris 1, kolom 3

Matriks minor:

[7.000            7.000]

[12.000            13.000]

$$\det(A) = [5.000 * (7.000 * 2.000 - 8.000 * 13.000) - 2.000 * (7.000 * 2.000 - 8.000 * 12.000) + 3.000 * (7.000 * 13.000 - 8.000 * 12.000)]$$

Determinan tidak nol, tetapi sangat kecil

Hasil akhir:  $\det(A) = -307.000$

Kofaktor C[4][4] = [5.000            2.000            -3.000]

[7.000            7.000            8.000]

[12.000            13.000            2.000]

```
=-307.0
[0.314      -0.041      -0.139      0.081]
[-0.303      0.162      0.231      -0.140]
[0.004      -0.095      -0.092      0.103]
[0.012      -0.102      -0.010      0.046]
```

```
A^-1 =
[0.314      -0.041      -0.139      0.081]
[-0.303      0.162      0.231      -0.140]
[0.004      -0.095      -0.092      0.103]
[0.012      -0.102      -0.010      0.046]
```

---

#### 4.2.2 Kasus Uji 2

---

Matriks tidak memiliki balikan (singular).

---

### 4.3 Sistem Persamaan Linier $Ax = b$

### 4.4 Sistem Persamaan Linier berbentuk Matriks Augmented

### 4.5 SPL Bentuk Umum

#### 4.5.1 Titik Uji 1

##### Eliminasi Gauss

---

Silakan pilih operasi yang ingin Anda lakukan: 1

Metode SPL yang dapat dipilih

---

1. Eliminasi Gauss
  2. Eliminasi Gauss-Jordan
  3. Kaidah Cramer
  4. Metode Matriks Balikan
  5. Keluar
- 

Silakan pilih metode operasi yang ingin Anda lakukan: 1

== Input Matriks Augmented ( $n \times (n + 1)$ ) untuk SPL ==

Masukkan n (1-11): 4

Masukkan elemen matriks baris demi baris (pisahkan elemen dengan spasi):

```
8 1 3 2 0
2 9 -1 -2 1
1 3 2 -1 2
1 6 0 4 3
```

---

Solusi tunggal:

Langkah 1, memproses Kolom 1

Bentuk leading one pada baris 1  $R1/8.0$

[1.000]	0.125	0.375	0.250	0.000]
[2.000]	9.000	-1.000	-2.000	1.000]
[1.000]	3.000	2.000	-1.000	2.000]
[1.000]	6.000	0.000	4.000	3.000]

Eliminasi baris 2 ( $R2 - 2.0*R1$ ):

[1.000]	0.125	0.375	0.250	0.000]
[0.000]	8.750	-1.750	-2.500	1.000]
[1.000]	3.000	2.000	-1.000	2.000]
[1.000]	6.000	0.000	4.000	3.000]

Eliminasi baris 3 ( $R3 - 1.0*R1$ ):

[1.000]	0.125	0.375	0.250	0.000]
[0.000]	8.750	-1.750	-2.500	1.000]
[0.000]	2.875	1.625	-1.250	2.000]
[1.000]	6.000	0.000	4.000	3.000]

Eliminasi baris 4 ( $R4 - 1.0*R1$ ):

[1.000]	0.125	0.375	0.250	0.000]
[0.000]	8.750	-1.750	-2.500	1.000]
[0.000]	2.875	1.625	-1.250	2.000]
[0.000]	5.875	-0.375	3.750	3.000]

Langkah 2, memproses Kolom 2

Bentuk leading one pada baris 2  $R2/8.75$

[1.000]	0.125	0.375	0.250	0.000]
[0.000]	1.000	-0.200	-0.286	0.114]
[0.000]	2.875	1.625	-1.250	2.000]
[0.000]	5.875	-0.375	3.750	3.000]

Eliminasi baris 3 ( $R3 - 2.875*R2$ ):

[1.000]	0.125	0.375	0.250	0.000]
[0.000]	1.000	-0.200	-0.286	0.114]
[0.000]	0.000	2.200	-0.429	1.671]
[0.000]	5.875	-0.375	3.750	3.000]

Eliminasi baris 4 ( $R4 - 5.875*R2$ ):

[1.000]	0.125	0.375	0.250	0.000]
[0.000]	1.000	-0.200	-0.286	0.114]
[0.000]	0.000	2.200	-0.429	1.671]
[0.000]	0.000	0.800	5.429	2.329]

Langkah 3, memproses Kolom 3

Bentuk leading one pada baris 3R3/2.2

[1.000	0.125	0.375	0.250	0.000]
[0.000	1.000	-0.200	-0.286	0.114]
[0.000	0.000	1.000	-0.195	0.760]
[0.000	0.000	0.800	5.429	2.329]

Eliminasi baris 4 (R4 - 0.79999999999998\*R3) :

[1.000	0.125	0.375	0.250	0.000]
[0.000	1.000	-0.200	-0.286	0.114]
[0.000	0.000	1.000	-0.195	0.760]
[0.000	0.000	0.000	5.584	1.721]

Langkah 4, memproses Kolom 4

Bentuk leading one pada baris 4R4/5.584415584415584

[1.000	0.125	0.375	0.250	0.000]
[0.000	1.000	-0.200	-0.286	0.114]
[0.000	0.000	1.000	-0.195	0.760]
[0.000	0.000	0.000	1.000	0.308]

--- Tahap Substitusi Mundur ---

Persamaan:  $1.000x_4 = 0.308$

Substitusi:  $x_4 = 0.308$

Persamaan:  $x_3 - 0.195x_4 = 0.760$

Substitusi:  $x_3 = 0.820$

Persamaan:  $x_2 - 0.200x_3 - 0.286x_4 = 0.114$

Substitusi:  $x_2 = 0.366$

Persamaan:  $x_1 + 0.125x_2 + 0.375x_3 + 0.250x_4 = 0.000$

Substitusi:  $x_1 = -0.430$

$x_1 = -0.430$

$x_2 = 0.366$

$x_3 = 0.820$

$x_4 = 0.308$

Tekan ENTER untuk melanjutkan program

Tekan ENTER untuk melanjutkan program

---

## 4.6 Aplikasi Sistem Persamaan Linier

## 4.7 Studi Kasus Persamaan Interpolasi Polinomial

### 4.7.1 Titik Uji 1

Langkah 1, memproses Kolom 1

Eliminasi baris 2 ( $R_2 - 1.0*B_1$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.200	0.080	0.026	0.008	0.002	0.001
[1.000]	0.500	0.250	0.125	0.063	0.031	0.016
[1.000]	0.700	0.490	0.343	0.240	0.168	0.118
[1.000]	0.900	0.810	0.729	0.656	0.590	0.531
[1.000]	1.100	1.210	1.331	1.464	1.611	1.772
[1.000]	1.300	1.690	2.197	2.856	3.713	4.827

Eliminasi baris 3 ( $R_3 - 1.0*B_1$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.200	0.080	0.026	0.008	0.002	0.001
[0.000]	0.400	0.240	0.124	0.062	0.031	0.016
[1.000]	0.700	0.490	0.343	0.240	0.168	0.118
[1.000]	0.900	0.810	0.729	0.656	0.590	0.531
[1.000]	1.100	1.210	1.331	1.464	1.611	1.772
[1.000]	1.300	1.690	2.197	2.856	3.713	4.827

Eliminasi baris 4 ( $R_4 - 1.0*B_1$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.200	0.080	0.026	0.008	0.002	0.001
[0.000]	0.400	0.240	0.124	0.062	0.031	0.016
[0.000]	0.600	0.480	0.342	0.240	0.168	0.118
[1.000]	0.900	0.810	0.729	0.656	0.590	0.531
[1.000]	1.100	1.210	1.331	1.464	1.611	1.772
[1.000]	1.300	1.690	2.197	2.856	3.713	4.827

Eliminasi baris 5 ( $R_5 - 1.0*B_1$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.200	0.080	0.026	0.008	0.002	0.001
[0.000]	0.400	0.240	0.124	0.062	0.031	0.016
[0.000]	0.600	0.480	0.342	0.240	0.168	0.118
[0.000]	0.800	0.800	0.728	0.656	0.590	0.531
[1.000]	1.100	1.210	1.331	1.464	1.611	1.772
[1.000]	1.300	1.690	2.197	2.856	3.713	4.827

Eliminasi baris 6 ( $R_6 - 1.0*B_1$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.200	0.080	0.026	0.008	0.002	0.001
[0.000]	0.400	0.240	0.124	0.062	0.031	0.016
[0.000]	0.600	0.480	0.342	0.240	0.168	0.118

[0.000	0.800	0.800	0.728	0.656	0.590	0.531
[0.000	1.000	1.200	1.330	1.464	1.611	1.772
[1.000	1.300	1.690	2.197	2.856	3.713	4.827

Eliminasi baris 7 ( $R7 - 1.0*B1$ ):

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	0.200	0.080	0.026	0.008	0.002	0.001
[0.000	0.400	0.240	0.124	0.062	0.031	0.016
[0.000	0.600	0.480	0.342	0.240	0.168	0.118
[0.000	0.800	0.800	0.728	0.656	0.590	0.531
[0.000	1.000	1.200	1.330	1.464	1.611	1.772
[0.000	1.200	1.680	2.196	2.856	3.713	4.827

Langkah 2, memproses Kolom 2

Tukar baris 2 dan 7:

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.200	1.680	2.196	2.856	3.713	4.827
[0.000	0.400	0.240	0.124	0.062	0.031	0.016
[0.000	0.600	0.480	0.342	0.240	0.168	0.118
[0.000	0.800	0.800	0.728	0.656	0.590	0.531
[0.000	1.000	1.200	1.330	1.464	1.611	1.772
[0.000	0.200	0.080	0.026	0.008	0.002	0.001

Bentuk leading one pada baris 2  $R2/1.2$

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000	0.400	0.240	0.124	0.062	0.031	0.016
[0.000	0.600	0.480	0.342	0.240	0.168	0.118
[0.000	0.800	0.800	0.728	0.656	0.590	0.531
[0.000	1.000	1.200	1.330	1.464	1.611	1.772
[0.000	0.200	0.080	0.026	0.008	0.002	0.001

Eliminasi baris 3 ( $R3 - 0.4*R2$ ):

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000	0.000	-0.320	-0.608	-0.890	-1.206	-1.593
[0.000	0.600	0.480	0.342	0.240	0.168	0.118
[0.000	0.800	0.800	0.728	0.656	0.590	0.531
[0.000	1.000	1.200	1.330	1.464	1.611	1.772
[0.000	0.200	0.080	0.026	0.008	0.002	0.001

Eliminasi baris 4 ( $R4 - 0.6*R2$ ):

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000	0.000	-0.320	-0.608	-0.890	-1.206	-1.593
[0.000	0.000	-0.360	-0.756	-1.188	-1.688	-2.296
[0.000	0.800	0.800	0.728	0.656	0.590	0.531

[0.000	1.000	1.200	1.330	1.464	1.611	1.772
[0.000	0.200	0.080	0.026	0.008	0.002	0.001

Eliminasi baris 5 ( $R_5 - 0.8*R_2$ ):

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000	0.000	-0.320	-0.608	-0.890	-1.206	-1.593
[0.000	0.000	-0.360	-0.756	-1.188	-1.688	-2.296
[0.000	0.000	-0.320	-0.736	-1.248	-1.885	-2.686
[0.000	1.000	1.200	1.330	1.464	1.611	1.772
[0.000	0.200	0.080	0.026	0.008	0.002	0.001

Eliminasi baris 6 ( $R_6 - 1.0*R_2$ ):

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000	0.000	-0.320	-0.608	-0.890	-1.206	-1.593
[0.000	0.000	-0.360	-0.756	-1.188	-1.688	-2.296
[0.000	0.000	-0.320	-0.736	-1.248	-1.885	-2.686
[0.000	0.000	-0.200	-0.500	-0.916	-1.484	-2.251
[0.000	0.200	0.080	0.026	0.008	0.002	0.001

Eliminasi baris 7 ( $R_7 - 0.1999999999999998*R_2$ ):

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000	0.000	-0.320	-0.608	-0.890	-1.206	-1.593
[0.000	0.000	-0.360	-0.756	-1.188	-1.688	-2.296
[0.000	0.000	-0.320	-0.736	-1.248	-1.885	-2.686
[0.000	0.000	-0.200	-0.500	-0.916	-1.484	-2.251
[0.000	0.000	-0.200	-0.340	-0.468	-0.616	-0.804

Langkah 3, memproses Kolom 3

Tukar baris 3 dan 4:

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000	0.000	-0.360	-0.756	-1.188	-1.688	-2.296
[0.000	0.000	-0.320	-0.608	-0.890	-1.206	-1.593
[0.000	0.000	-0.320	-0.736	-1.248	-1.885	-2.686
[0.000	0.000	-0.200	-0.500	-0.916	-1.484	-2.251
[0.000	0.000	-0.200	-0.340	-0.468	-0.616	-0.804

Bentuk leading one pada baris 3  $R_3/-0.360000000000000015$

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000	0.000	1.000	ubicBezierSpline() & Menghitung dan menampilkan titik kontrol			
\midrule	2.100	3.300	4.690	6.377	0.283]	
[0.000	0.000	-0.320	-0.608	-0.890	-1.206	-1.593
[0.000	0.000	-0.320	-0.736	-1.248	-1.885	-2.686

[0.000	0.000	-0.200	-0.500	-0.916	-1.484	-2.251
[0.000	0.000	-0.200	-0.340	-0.468	-0.616	-0.804

Eliminasi baris 4 ( $R_4 - -0.3200000000000006 \cdot R_3$ ):

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000	0.000	0.000	0.064	0.166	0.294	0.447
[0.000	0.000	-0.320	-0.736	-1.248	-1.885	-2.686
[0.000	0.000	-0.200	-0.500	-0.916	-1.484	-2.251
[0.000	0.000	-0.200	-0.340	-0.468	-0.616	-0.804

Eliminasi baris 5 ( $R_5 - -0.3200000000000006 \cdot R_3$ ):

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000	0.000	0.000	0.064	0.166	0.294	0.447
[0.000	0.000	0.000	-0.064	-0.192	-0.384	-0.646
[0.000	0.000	-0.200	-0.500	-0.916	-1.484	-2.251
[0.000	0.000	-0.200	-0.340	-0.468	-0.616	-0.804

Eliminasi baris 6 ( $R_6 - -0.1999999999999996 \cdot R_3$ ):

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000	0.000	0.000	0.064	0.166	0.294	0.447
[0.000	0.000	0.000	-0.064	-0.192	-0.384	-0.646
[0.000	0.000	0.000	-0.080	-0.256	-0.546	-0.975
[0.000	0.000	-0.200	-0.340	-0.468	-0.616	-0.804

Eliminasi baris 7 ( $R_7 - -0.2000000000000004 \cdot R_3$ ):

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000	0.000	0.000	0.064	0.166	0.294	0.447
[0.000	0.000	0.000	-0.064	-0.192	-0.384	-0.646
[0.000	0.000	0.000	-0.080	-0.256	-0.546	-0.975
[0.000	0.000	0.000	0.080	0.192	0.322	0.472

Langkah 4, memproses Kolom 4

Tukar baris 4 dan 7:

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000	0.000	0.000	0.080	0.192	0.322	0.472
[0.000	0.000	0.000	-0.064	-0.192	-0.384	-0.646
[0.000	0.000	0.000	-0.080	-0.256	-0.546	-0.975

[0.000]	0.000	0.000	0.064	0.166	0.294	0.447
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Bentuk leading one pada baris 4  $R_4 / 0.08000000000000000000$

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	5.896
[0.000]	0.000	0.000	-0.064	-0.192	-0.384	-0.646
[0.000]	0.000	0.000	-0.080	-0.256	-0.546	-0.975
[0.000]	0.000	0.000	0.064	0.166	0.294	0.447

Eliminasi baris 5 ( $R_5 - -0.064000000000000017 * R_4$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	5.896
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.038	-0.127	-0.268
[0.000]	0.000	0.000	-0.080	-0.256	-0.546	-0.975
[0.000]	0.000	0.000	0.064	0.166	0.294	0.447

Eliminasi baris 6 ( $R_6 - -0.0799999999999985 * R_4$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	5.896
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.038	-0.127	-0.268
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.064	-0.224	-0.504
[0.000]	0.000	0.000	0.064	0.166	0.294	0.447

Eliminasi baris 7 ( $R_7 - 0.0639999999999995 * R_4$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	5.896
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.038	-0.127	-0.268
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.064	-0.224	-0.504
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.013	0.037	0.070

Langkah 5, memproses Kolom 5

Tukar baris 5 dan 6:

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	5.896
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.064	-0.224	-0.504
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.038	-0.127	-0.268
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.013	0.037	0.070

Bentuk leading one pada baris 5R5/-0.064000000000000058

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	5.896
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	3.500	7.870
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.038	-0.127	-0.268
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.013	0.037	0.070

Eliminasi baris 6 (R6 - -0.038399999999977\*R5) :

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	5.896
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	3.500	7.870
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.034
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.013	0.037	0.070

Eliminasi baris 7 (R7 - 0.01280000000000006\*R5) :

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	5.896
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	3.500	7.870
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.034
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.008	-0.031

Langkah 6, memproses Kolom 6

Tukar baris 6 dan 7:

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	5.896
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	3.500	7.870
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.008	-0.031
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.034

Bentuk leading one pada baris 6R6/-0.007679999999997565

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	5.896
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	3.500	7.870
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	4.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.034

Eliminasi baris 7 ( $R7 - 0.00767999999998854*R6$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	5.896
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	3.500	7.870
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	4.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003

Langkah 7, memproses Kolom 7

Bentuk leading one pada baris 7  $R7/0.003072000000000283$

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	5.896
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	3.500	7.870
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	4.000
[0.000]	0.000	0.000	ubicBezierSpline() & Menghitung dan menampilkan titik kontrol			
\midrule	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	

--- Tahap Eliminasi Mundur (Gauss-Jordan) ---

Eliminasi baris 6 ( $R6 - 4.000000000000045*R7$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	5.896
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	3.500	7.870
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 5 ( $R5 - 7.8699999999999495*R7$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	5.896
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	3.500	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 4 ( $R4 - 5.89599999999997*R7$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	6.377
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	3.500	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000

[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Eliminasi baris 3 ( $R_3 - 6.377099999999999*R_7$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	4.022
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	3.500	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 2 ( $R_2 - 4.0223400000000001*R_7$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	0.000
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	3.500	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 1 ( $R_1 - 1.0000000000000004E-6*R_7$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	0.000
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	3.500	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 5 ( $R_5 - 3.4999999999999827*R_6$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	0.000
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	4.020	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 4 ( $R_4 - 4.02*R_6$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	0.000
[0.000]	0.000	1.000	2.100	3.300	4.690	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	2.400	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 3 ( $R_3 - 4.689999999999995*R_6$ ):

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	3.094	0.000
[0.000	0.000	1.000	2.100	3.300	0.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	1.000	2.400	0.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 2 ( $R2 - 3.0941000000000005*R6$ ):

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	0.000	0.000
[0.000	0.000	1.000	2.100	3.300	0.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	1.000	2.400	0.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 1 ( $R1 - 1.0000000000000003E-5*R6$ ):

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	0.000	0.000
[0.000	0.000	1.000	2.100	3.300	0.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	1.000	2.400	0.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 4 ( $R4 - 2.4*R5$ ):

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	0.000	0.000
[0.000	0.000	1.000	2.100	3.300	0.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 3 ( $R3 - 3.299999999999994*R5$ ):

[1.000	0.100	0.010	ubicBezierSpline() & Menghitung dan menampilkan titik kont			
\midrule	0.001	0.000	0.000	0.000	0.003]	
[0.000	1.000	1.400	1.830	2.380	0.000	0.000
[0.000	0.000	1.000	2.100	0.000	0.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 2 ( $R2 - 2.3800000000000003*R5$ ):

[1.000	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000	1.000	1.400	1.830	0.000	0.000	0.000

[0.000]	0.000	1.000	2.100	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 1 ( $R1 - 1.0000000000000002E-4*R5$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	2.100	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 3 ( $R3 - 2.1*R4$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	1.830	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 2 ( $R2 - 1.8300000000000003*R4$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.001	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 1 ( $R1 - 0.00100000000000002*R4$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	1.400	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 2 ( $R2 - 1.4000000000000001*R3$ ):

[1.000]	0.100	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000

[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 1 ( $R_1 - 0.01000000000000002 \cdot R_3$ ):

[1.000]	0.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Eliminasi baris 1 ( $R_1 - 0.1 \cdot R_2$ ):

[1.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Persamaan hasil:

$$y(x) = -0.023 + 0.240x + 0.197x^2 + 0.000x^3 + 0.026x^4 + 0.000x^5 - 0.000x^6$$

Masukkan nilai x untuk dievaluasi (atau -9999 untuk kembali): 0.2

$$y(0.200) = 0.033$$

Masukkan nilai x untuk dievaluasi (atau -9999 untuk kembali): 0.55

$$y(0.550) = 0.171$$

Masukkan nilai x untuk dievaluasi (atau -9999 untuk kembali): 0.85

$$y(0.850) = 0.337$$

Masukkan nilai x untuk dievaluasi (atau -9999 untuk kembali): 1.28

$$y(1.280) = 0.678$$


---

#### 4.7.2 Titik Uji 2

Langkah 1, memproses Kolom 1

Eliminasi baris 2 ( $R_2 - 1.0 \cdot R_1$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068
[1.000]	7.258	52.679	382.341	2775.031	20141.176	146184.654
[1.000]	7.451	55.517	413.660	3082.182	22965.337	171114.724
[1.000]	7.548	56.972	430.027	3245.843	24499.626	184923.178

[1.000]	8.032	64.513	518.169	4161.930	33428.624	268498.707
[1.000]	8.258	68.195	563.151	4650.499	38403.817	317138.722
[1.000]	8.484	71.978	610.664	5180.869	43954.495	372909.939
[1.000]	8.709	75.847	660.549	5752.719	50100.430	436324.644
[1.000]	8.997	80.946	728.271	6552.256	58950.651	530379.003

Eliminasi baris 3 (R3 - 1.0\*B1):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068
[0.000]	0.691	9.553	99.136	915.223	7927.818	65979.533
[1.000]	7.451	55.517	413.660	3082.182	22965.337	171114.724
[1.000]	7.548	56ubicBezierSpline() & Menghitung dan menampilkan titik kontrol Bézier				
\midrule{.972}	430.027	3245.843	24499.626	184923.178	1395800.149	10535499
[1.000]	8.032	64.513	518.169	4161.930	33428.624	268498.707
[1.000]	8.258	68.195	563.151	4650.499	38403.817	317138.722
[1.000]	8.484	71.978	610.664	5180.869	43954.495	372909.939
[1.000]	8.709	75.847	660.549	5752.719	50100.430	436324.644
[1.000]	8.997	80.946	728.271	6552.256	58950.651	530379.003

Eliminasi baris 4 (R4 - 1.0\*B1):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068
[0.000]	0.691	9.553	99.136	915.223	7927.818	65979.533
[0.000]	0.884	12.392	130.455	1222.374	10751.979	90909.603
[1.000]	7.548	56.972	430.027	3245.843	24499.626	184923.178
[1.000]	8.032	64.513	518.169	4161.930	33428.624	268498.707
[1.000]	8.258	68.195	563.151	4650.499	38403.817	317138.722
[1.000]	8.484	71.978	610.664	5180.869	43954.495	372909.939
[1.000]	8.709	75.847	660.549	5752.719	50100.430	436324.644
[1.000]	8.997	80.946	728.271	6552.256	58950.651	530379.003

Eliminasi baris 5 (R5 - 1.0\*B1):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068
[0.000]	0.691	9.553	99.136	915.223	7927.818	65979.533
[0.000]	0.884	12.392	130.455	1222.374	10751.979	90909.603
[0.000]	0.981	13.847	146.822	1386.036	12286.268	104718.057
[1.000]	8.032	64.513	518.169	4161.930	33428.624	268498.707
[1.000]	8.258	68.195	563.151	4650.499	38403.817	317138.722
[1.000]	8.484	71.978	610.664	5180.869	43954.495	372909.939
[1.000]	8.709	75.847	660.549	5752.719	50100.430	436324.644
[1.000]	8.997	80.946	728.271	6552.256	58950.651	530379.003

Eliminasi baris 6 (R6 - 1.0\*B1):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068
[0.000]	0.691	9.553	99.136	915.223	7927.818	65979.533
[0.000]	0.884	12.392	130.455	1222.374	10751.979	90909.603

[0.000]	0.981	13.847	146.822	1386.036	12286.268	104718.057
[0.000]	1.465	21.388	234.964	2302.122	21215.266	188293.586
[1.000]	8.258	68.195	563.151	4650.499	38403.817	317138.722
[1.000]	8.484	71.978	610.664	5180.869	43954.495	372909.939
[1.000]	8.709	75.847	660.549	5752.719	50100.430	436324.644
[1.000]	8.997	80.946	728.271	6552.256	58950.651	530379.003

Eliminasi baris 7 (R7 - 1.0\*B1):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068
[0.000]	0.691	9.553	99.136	915.223	7927.818	65979.533
[0.000]	0.884	12.392	130.455	1222.374	10751.979	90909.603
[0.000]	0.981	13.847	146.822	1386.036	12286.268	104718.057
[0.000]	1.465	21.388	234.964	2302.122	21215.266	188293.586
[0.000]	1.691	25.069	279.946	2790.691	26190.459	236933.601
[1.000]	8.484	71.978	610.664	5180.869	43954.495	372909.939
[1.000]	8.709	75.847	660.549	5752.719	50100.430	436324.644
[1.000]	8.997	80.946	728.271	6552.256	58950.651	530379.003

Eliminasi baris 8 (R8 - 1.0\*B1):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068
[0.000]	0.691	9.553	99.136	915.223	7927.818	65979.533
[0.000]	0.884	12.392	130.455	1222.374	10751.979	90909.603
[0.000]	0.981	13.847	146.822	1386.036	12286.268	104718.057
[0.000]	1.465	21.388	234.964	2302.122	21215.266	188293.586
[0.000]	1.691	25.069	279.946	2790.691	26190.459	236933.601
[0.000]	1.917	28.853	327.458	3321.062	31741.138	292704.819
[1.000]	8.709	75.847	660.549	5752.719	50100.430	436324.644
[1.000]	8.997	80.946	728.271	6552.256	58950.651	530379.003

Eliminasi baris 9 (R9 - 1.0\*B1):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068
[0.000]	0.691	9.553	99.136	915.223	7927.818	65979.533
[0.000]	0.884	12.392	130.455	1222.374	10751.979	90909.603
[0.000]	0.981	13.847	146.822	1386.036	12286.268	104718.057
[0.000]	1.465	21.388	234.964	2302.122	21215.266	188293.586
[0.000]	1.691	25.069	279.946	2790.691	26190.459	236933.601
[0.000]	1.917	28.853	327.458	3321.062	31741.138	292704.819
[0.000]	2.142	32.721	377.344	3892.911	37887.072	356119.523
[1.000]	8.997	80.946	728.271	6552.256	58950.651	530379.003

Eliminasi baris 10 (R10 - 1.0\*B1):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068
[0.000]	0.691	9.553	99.136	915.223	7927.818	65979.533
[0.000]	0.884	12.392	130.455	1222.374	10751.979	90909.603

IF2123 Aljabar Linier dan Geometri  
 Laporan Tugas Besar 1  
 Semester I 2025/2026

---

[0.000]	0.981	13.847	146.822	1386.036	12286.268	104718.057
[0.000]	1.465	21.388	234.964	2302.122	21215.266	188293.586
[0.000]	1.691	25.069	279.946	2790.691	26190.459	236933.601
[0.000]	1.917	28.853	327.458	3321.062	31741.138	292704.819
[0.000]	2.142	32.721	377.344	3892.911	37887.072	356119.523
[0.000]	2.430	37.821	445.066	4692.449	46737.293	450173.882

Langkah 2, memproses Kolom 2

Tukar baris 2 dan 10:

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	2.430	37.821	445.066	4692.449	46737.293	450173.882
[0.000]	0.691	9.553	99.136	915.223	7927.818	65979.533
[0.000]	0.884	12.392	130.455	1222.374	10751.979	90909.603
[0.000]	0.981	13.847	146.822	1386.036	12286.268	104718.057
[0.000]	1.465	21.388	234.964	2302.122	21215.266	188293.586
[0.000]	1.691	25.069	279.946	2790.691	26190.459	236933.601
[0.000]	1.917	28.853	327.458	3321.062	31741.138	292704.819
[0.000]	2.142	32.721	377.344	3892.911	37887.072	356119.523
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068

Bentuk leading one pada baris 2  $R2/2.4299999999999999$

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.691	9.553	99.136	915.223	7927.818	65979.533
[0.000]	0.884	12.392	130.455	1222.374	10751.979	90909.603
[0.000]	0.981	13.847	146.822	1386.036	12286.268	104718.057
[0.000]	1.465	21.388	234.964	2302.122	21215.266	188293.586
[0.000]	1.691	25.069	279.946	2790.691	26190.459	236933.601
[0.000]	1.917	28.853	327.458	3321.062	31741.138	292704.819
[0.000]	2.142	32.721	377.344	3892.911	37887.072	356119.523
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068

Eliminasi baris 3 ( $R3 - 0.69099999999998*R2$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	-1.202	-27.424	-419.131	-5362.499	-62032.876
[0.000]	0.884	12.392	130.455	1222.374	10751.979	90909.603
[0.000]	0.981	13.847	146.822	1386.036	12286.268	104718.057
[0.000]	1.465	21.388	234.964	2302.122	21215.266	188293.586
[0.000]	1.691	25.069	279.946	2790.691	26190.459	236933.601
[0.000]	1.917	28.853	327.458	3321.062	31741.138	292704.819
[0.000]	2.142	32.721	377.344	3892.911	37887.072	356119.523
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068

Eliminasi baris 4 ( $R4 - 0.88399999999995*R2$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742

[0.000]	0.000	-1.202	-27.424	-419.131	-5362.499	-62032.876
[0.000]	0.000	-1.367	-31.454	-484.673	-6250.394	-72857.357
[0.000]	0.981	13.847	146.822	1386.036	12286.268	104718.057
[0.000]	1.465	21.388	234.964	2302.122	21215.266	188293.586
[0.000]	1.691	25.069	279.946	2790.691	26190.459	236933.601
[0.000]	1.917	28.853	327.458	3321.062	31741.138	292704.819
[0.000]	2.142	32.721	377.344	3892.911	37887.072	356119.523
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068

Eliminasi baris 5 ( $R_5 - 0.9809999999999999 \cdot R_2$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	-1.202	-27.424	-419.131	-5362.499	-62032.876
[0.000]	0.000	-1.367	-31.454	-484.673	-6250.394	-72857.357
[0.000]	0.000	-1.421	-32.853	-508.323	-6581.750	-77018.806
[0.000]	1.465	21.388	234.964	2302.122	21215.266	188293.586
[0.000]	1.691	25.069	279.946	2790.691	26190.459	236933.601
[0.000]	1.917	28.853	327.458	3321.062	31741.138	292704.819
[0.000]	2.142	32.721	377.344	3892.911	37887.072	356119.523
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068

Eliminasi baris 6 ( $R_6 - 1.4649999999999999 \cdot R_2$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	-1.202	-27.424	-419.131	-5362.499	-62032.876
[0.000]	0.000	-1.367	-31.454	-484.673	-6250.394	-72857.357
[0.000]	0.000	-1.421	-32.853	-508.323	-6581.750	-77018.806
[0.000]	0.000	-1.414	-33.358	-526.864	-6961.744	-83107.540
[0.000]	1.691	25.069	279.946	2790.691	26190.459	236933.601
[0.000]	1.917	28.853	327.458	3321.062	31741.138	292704.819
[0.000]	2.142	32.721	377.344	3892.911	37887.072	356119.523
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068

Eliminasi baris 7 ( $R_7 - 1.6909999999999999 \cdot R_2$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	-1.202	-27.424	-419.131	-5362.499	-62032.876
[0.000]	0.000	-1.367	-31.454	-484.673	-6250.394	-72857.357
[0.000]	0.000	-1.421	-32.853	-508.323	-6581.750	-77018.806
[0.000]	0.000	-1.414	-33.358	-526.864	-6961.744	-83107.540
[0.000]	0.000	-1.250	-29.769	-474.713	-6333.311	-76335.550
[0.000]	1.917	28.853	327.458	3321.062	31741.138	292704.819
[0.000]	2.142	32.721	377.344	3892.911	37887.072	356119.523
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068

Eliminasi baris 8 ( $R_8 - 1.9169999999999998 \cdot R_2$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742

[0.000]	0.000	-1.202	-27.424	-419.131	-5362.499	-62032.876
[0.000]	0.000	-1.367	-31.454	-484.673	-6250.394	-72857.357
[0.000]	0.000	-1.421	-32.853	-508.323	-6581.750	-77018.806
[0.000]	0.000	-1.414	-33.358	-526.864	-6961.744	-83107.540
[0.000]	0.000	-1.250	-29.769	-474.713	-6333.311	-76335.550
[0.000]	0.000	-0.983	-23.649	-380.759	-5129.393	-62432.355
[0.000]	2.142	32.721	377.344	3892.911	37887.072	356119.523
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068

Eliminasi baris 9 ( $R9 - 2.141999999999995 \cdot R2$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	-1.202	-27.424	-419.131	-5362.499	-62032.876
[0.000]	0.000	-1.367	-31.454	-484.673	-6250.394	-72857.357
[0.000]	0.000	-1.421	-32.853	-508.323	-6581.750	-77018.806
[0.000]	0.000	-1.414	-33.358	-526.864	-6961.744	-83107.540
[0.000]	0.000	-1.250	-29.769	-474.713	-6333.311	-76335.550
[0.000]	0.000	-0.983	-23.649	-380.759	-5129.393	-62432.355
[0.000]	0.000	-0.617	-14.974	-243.395	-3310.986	-40700.417
[0.000]	0.400	5.414	54.967	496.235	4201.195	34155.068

Eliminasi baris 10 ( $R10 - 0.3999999999999947 \cdot R2$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	-1.202	-27.424	-419.131	-5362.499	-62032.876
[0.000]	0.000	-1.367	-31.454	-484.673	-6250.394	-72857.357
[0.000]	0.000	-1.421	-32.853	-508.323	-6581.750	-77018.806
[0.000]	0.000	-1.414	-33.358	-526.864	-6961.744	-83107.540
[0.000]	0.000	-1.250	-29.769	-474.713	-6333.311	-76335.550
[0.000]	0.000	-0.983	-23.649	-380.759	-5129.393	-62432.355
[0.000]	0.000	-0.617	-14.974	-243.395	-3310.986	-40700.417
[0.000]	0.000	-0.812	-18.295	-276.184	-3492.187	-39947.629

Langkah 3, memproses Kolom 3

Tukar baris 3 dan 5:

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	-1.421	-32.853	-508.323	-6581.750	-77018.806
[0.000]	0.000	-1.367	-31.454	-484.673	-6250.394	-72857.357
[0.000]	0.000	-1.202	-27.424	-419.131	-5362.499	-62032.876
[0.000]	0.000	-1.414	-33.358	-526.864	-6961.744	-83107.540
[0.000]	0.000	-1.250	-29.769	-474.713	-6333.311	-76335.550
[0.000]	0.000	-0.983	-23.649	-380.759	-5129.393	-62432.355
[0.000]	0.000	-0.617	-14.974	-243.395	-3310.986	-40700.417
[0.000]	0.000	-0.812	-18.295	-276.184	-3492.187	-39947.629

Bentuk leading one pada baris 3  $R3/-1.4214690000000019$

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	-1.367	-31.454	-484.673	-6250.394	-72857.357
[0.000]	0.000	-1.202	-27.424	-419.131	-5362.499	-62032.876
[0.000]	0.000	-1.414	-33.358	-526.864	-6961.744	-83107.540
[0.000]	0.000	-1.250	-29.769	-474.713	-6333.311	-76335.550
[0.000]	0.000	-0.983	-23.649	-380.759	-5129.393	-62432.355
[0.000]	0.000	-0.617	-14.974	-243.395	-3310.986	-40700.417
[0.000]	0.000	-0.812	-18.295	-276.184	-3492.187	-39947.629

Eliminasi baris 4 ( $R_4 - -1.3666640000000037 * R_3$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	0.133	4.052	77.595	1191.975
[0.000]	0.000	-1.202	-27.424	-419.131	-5362.499	-62032.876
[0.000]	0.000	-1.414	-33.358	-526.864	-6961.744	-83107.540
[0.000]	0.000	-1.250	-29.769	-474.713	-6333.311	-76335.550
[0.000]	0.000	-0.983	-23.649	-380.759	-5129.393	-62432.355
[0.000]	0.000	-0.617	-14.974	-243.395	-3310.986	-40700.417
[0.000]	0.000	-0.812	-18.295	-276.184	-3492.187	-39947.629

Eliminasi baris 5 ( $R_5 - -1.201648999999997 * R_3$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	0.133	4.052	77.595	1191.975
[0.000]	0.000	0.000	0.348	10.583	201.431	3075.524
[0.000]	0.000	-1.414	-33.358	-526.864	-6961.744	-83107.540
[0.000]	0.000	-1.250	-29.769	-474.713	-6333.311	-76335.550
[0.000]	0.000	-0.983	-23.649	-380.759	-5129.393	-62432.355
[0.000]	0.000	-0.617	-14.974	-243.395	-3310.986	-40700.417
[0.000]	0.000	-0.812	-18.295	-276.184	-3492.187	-39947.629

Eliminasi baris 6 ( $R_6 - -1.413725000000003 * R_3$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	0.133	4.052	77.595	1191.975
[0.000]	0.000	0.000	0.348	10.583	201.431	3075.524
[0.000]	0.000	0.000	-0.684	-21.310	-415.851	-6508.324
[0.000]	0.000	-1.250	-29.769	-474.713	-6333.311	-76335.550
[0.000]	0.000	-0.983	-23.649	-380.759	-5129.393	-62432.355
[0.000]	0.000	-0.617	-14.974	-243.395	-3310.986	-40700.417
[0.000]	0.000	-0.812	-18.295	-276.184	-3492.187	-39947.629

Eliminasi baris 7 ( $R_7 - -1.2496490000000051 * R_3$ ):

IF2123 Aljabar Linier dan Geometri  
 Laporan Tugas Besar 1  
 Semester I 2025/2026

---

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	0.133	4.052	77.595	1191.975
[0.000]	0.000	0.000	0.348	10.583	201.431	3075.524
[0.000]	0.000	0.000	-0.684	-21.310	-415.851	-6508.324
[0.000]	0.000	0.000	-0.887	-27.833	-547.130	-8626.388
[0.000]	0.000	-0.983	-23.649	-380.759	-5129.393	-62432.355
[0.000]	0.000	-0.617	-14.974	-243.395	-3310.986	-40700.417
[0.000]	0.000	-0.812	-18.295	-276.184	-3492.187	-39947.629

Eliminasi baris 8 ( $R8 - -0.9834210000000034*R3$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	0.133	4.052	77.595	1191.975
[0.000]	0.000	0.000	0.348	10.583	201.431	3075.524
[0.000]	0.000	0.000	-0.684	-21.310	-415.851	-6508.324
[0.000]	0.000	0.000	-0.887	-27.833	-547.130	-8626.388
[0.000]	0.000	0.000	-0.920	-29.084	-575.913	-9148.104
[0.000]	0.000	-0.617	-14.974	-243.395	-3310.986	-40700.417
[0.000]	0.000	-0.812	-18.295	-276.184	-3492.187	-39947.629

Eliminasi baris 9 ( $R9 - -0.6168960000000112*R3$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	0.133	4.052	77.595	1191.975
[0.000]	0.000	0.000	0.348	10.583	201.431	3075.524
[0.000]	0.000	0.000	-0.684	-21.310	-415.851	-6508.324
[0.000]	0.000	0.000	-0.887	-27.833	-547.130	-8626.388
[0.000]	0.000	0.000	-0.920	-29.084	-575.913	-9148.104
[0.000]	0.000	0.000	-0.716	-22.791	-454.606	-7275.423
[0.000]	0.000	-0.812	-18.295	-276.184	-3492.187	-39947.629

Eliminasi baris 10 ( $R10 - -0.8119999999999976*R3$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	0.133	4.052	77.595	1191.975
[0.000]	0.000	0.000	0.348	10.583	201.431	3075.524
[0.000]	0.000	0.000	-0.684	-21.310	-415.851	-6508.324
[0.000]	0.000	0.000	-0.887	-27.833	-547.130	-8626.388
[0.000]	0.000	0.000	-0.920	-29.084	-575.913	-9148.104
[0.000]	0.000	0.000	-0.716	-22.791	-454.606	-7275.423
[0.000]	0.000	0.000	0.472	14.190	267.572	4048.597

Langkah 4, memproses Kolom 4

Tukar baris 4 dan 8:

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	-0.920	-29.084	-575.913	-9148.104
[0.000]	0.000	0.000	0.348	10.583	201.431	3075.524
[0.000]	0.000	0.000	-0.684	-21.310	-415.851	-6508.324
[0.000]	0.000	0.000	-0.887	-27.833	-547.130	-8626.388
[0.000]	0.000	0.000	0.133	4.052	77.595	1191.975
[0.000]	0.000	0.000	-0.716	-22.791	-454.606	-7275.423
[0.000]	0.000	0.000	0.472	14.190	267.572	4048.597

Bentuk leading one pada baris 4  $R4/-0.9204820559999156$

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.348	10.583	201.431	3075.524
[0.000]	0.000	0.000	-0.684	-21.310	-415.851	-6508.324
[0.000]	0.000	0.000	-0.887	-27.833	-547.130	-8626.388
[0.000]	0.000	0.000	0.133	4.052	77.595	1191.975
[0.000]	0.000	0.000	-0.716	-22.791	-454.606	-7275.423
[0.000]	0.000	0.000	0.472	14.190	267.572	4048.597

Eliminasi baris 5 ( $R5 - 0.34847820999999257*R4$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.427	-16.600	-387.786
[0.000]	0.000	0.000	-0.684	-21.310	-415.851	-6508.324
[0.000]	0.000	0.000	-0.887	-27.833	-547.130	-8626.388
[0.000]	0.000	0.000	0.133	4.052	77.595	1191.975
[0.000]	0.000	0.000	-0.716	-22.791	-454.606	-7275.423
[0.000]	0.000	0.000	0.472	14.190	267.572	4048.597

Eliminasi baris 6 ( $R6 - -0.6842428999999584*R4$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.427	-16.600	-387.786
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.309	12.256	291.945
[0.000]	0.000	0.000	-0.887	-27.833	-547.130	-8626.388
[0.000]	0.000	0.000	0.133	4.052	77.595	1191.975
[0.000]	0.000	0.000	-0.716	-22.791	-454.606	-7275.423
[0.000]	0.000	0.000	0.472	14.190	267.572	4048.597

Eliminasi baris 7 ( $R7 - -0.8872507899999604*R4$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.427	-16.600	-387.786
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.309	12.256	291.945
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.201	7.991	191.451
[0.000]	0.000	0.000	0.133	4.052	77.595	1191.975
[0.000]	0.000	0.000	-0.716	-22.791	-454.606	-7275.423
[0.000]	0.000	0.000	0.472	14.190	267.572	4048.597

Eliminasi baris 8 ( $R8 - 0.132566408000109*R4$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.427	-16.600	-387.786
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.309	12.256	291.945
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.201	7.991	191.451
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.137	-5.347	-125.521
[0.000]	0.000	0.000	-0.716	-22.791	-454.606	-7275.423
[0.000]	0.000	0.000	0.472	14.190	267.572	4048.597

Eliminasi baris 9 ( $R9 - -0.7162162559997753*R4$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.427	-16.600	-387.786
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.309	12.256	291.945
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.201	7.991	191.451
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.137	-5.347	-125.521
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.161	-6.495	-157.391
[0.000]	0.000	0.000	0.472	14.190	267.572	4048.597

Eliminasi baris 10 ( $R10 - 0.4717719999999659*R4$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.427	-16.600	-387.786
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.309	12.256	291.945
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.201	7.991	191.451
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.137	-5.347	-125.521
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.161	-6.495	-157.391
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.716	-27.599	-640.055

Langkah 5, memproses Kolom 5

Tukar baris 5 dan 10:

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.716	-27.599	-640.055
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.309	12.256	291.945
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.201	7.991	191.451
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.137	-5.347	-125.521
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.161	-6.495	-157.391
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.427	-16.600	-387.786

Bentuk leading one pada baris 5R5/-0.7156781240009824

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.309	12.256	291.945
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.201	7.991	191.451
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.137	-5.347	-125.521
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.161	-6.495	-157.391
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.427	-16.600	-387.786

Eliminasi baris 6 (R6 - 0.30927779080138507\*R5) :

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.329	15.348
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.201	7.991	191.451
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.137	-5.347	-125.521
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.161	-6.495	-157.391
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.427	-16.600	-387.786

Eliminasi baris 7 (R7 - 0.20051867854149208\*R5) :

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.329	15.348
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.259	12.121
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.137	-5.347	-125.521

[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.161	-6.495	-157.391
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.427	-16.600	-387.786

Eliminasi baris 8 ( $R8 - -0.13694109946703836*R5$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.329	15.348
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.259	12.121
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.066	-3.050
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.161	-6.495	-157.391
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.427	-16.600	-387.786

Eliminasi baris 9 ( $R9 - -0.16114865760193453*R5$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.329	15.348
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.259	12.121
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.066	-3.050
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.281	-13.270
[0.000]	0.000	0.000	0.000	-0.427	-16.600	-387.786

Eliminasi baris 10 ( $R10 - -0.4272342854614273*R5$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.329	15.348
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.259	12.121
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.066	-3.050
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.281	-13.270
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.124	-5.697

Langkah 6, memproses Kolom 6

Bentuk leading one pada baris 6  $R6/0.3293808471758197$

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595

[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.259	12.121
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.066	-3.050
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.281	-13.270
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.124	-5.697

Eliminasi baris 7 ( $R7 - 0.25886961397456787*R6$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.066	-3.050
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.281	-13.270
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.124	-5.697

Eliminasi baris 8 ( $R8 - -0.06627949209069328*R6$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.281	-13.270
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.124	-5.697

Eliminasi baris 9 ( $R9 - -0.28072096152870163*R6$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.190
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.124	-5.697

Eliminasi baris 10 ( $R10 - -0.12432517704612778*R6$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595

[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.190
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.096

Langkah 7, memproses Kolom 7

Tukar baris 7 dan 9:

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.190
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.096

Bentuk leading one pada baris 7  $R7/-0.19004809065443773$

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.096

Eliminasi baris 8 ( $R8 - 0.03850838420811087*R7$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.096

Eliminasi baris 9 ( $R9 - 0.058504532688772315*R7$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384

IF2123 Aljabar Linier dan Geometri  
 Laporan Tugas Besar 1  
 Semester I 2025/2026

---

[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.096

Eliminasi baris 10 ( $R10 - 0.09622768670560067*R7$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Langkah 8, memproses Kolom 8

Tukar baris 8 dan 10:

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Bentuk leading one pada baris 8 ( $R8/-0.1396263667665938$ )

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 9 ( $R9 - -0.026385544147188522*R8$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742

[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 10 ( $R10 - -0.04844353677726909*R8$ ) :

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Langkah 9, memproses Kolom 9

Bentuk leading one pada baris 9  $R9/-0.02638550971239706$

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 10 ( $R10 - -0.009349725460841007*R9$ ) :

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Langkah 10, memproses Kolom 10

Bentuk leading one pada baris 10R10/0.007547178109321817

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

--- Tahap Eliminasi Mundur (Gauss-Jordan) ---

Eliminasi baris 9 (R9 - 70.82003588724989\*R10) :

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 8 (R8 - 2204.301697295565\*R10) :

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 7 (R7 - 41601.19355449164\*R10) :

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

IF2123 Aljabar Linier dan Geometri  
 Laporan Tugas Besar 1  
 Semester I 2025/2026

---

[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 6 (R6 - 462861.85405318666\*R10) :

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 5 (R5 - 3519025.2256728006\*R10) :

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 4 (R4 - 2.124257411479358E7\*R10) :

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 3 (R3 - 6.328461814722386E7\*R10) :

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 2 ( $R_2 - 1.4960711021860635E8 * R_{10}$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 1 ( $R_1 - 2.2714498179036837E7 * R_{10}$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 8 ( $R_8 - 62.56200133584823 * R_9$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 7 ( $R_7 - 1750.2266350612763 * R_9$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 6 ( $R_6 - 26358.469764640267 \cdot R_9$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 5 ( $R_5 - 251150.62488754035 \cdot R_9$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 4 ( $R_4 - 1769258.8220837088 \cdot R_9$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 3 ( $R_3 - 6232182.268234833 \cdot R_9$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 2 ( $R_2 - 1.6244106386587366E7 * R_9$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 1 ( $R_1 - 3458885.0584797985 * R_9$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 7 ( $R_7 - 55.304000014877474 * R_8$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 6 ( $R_6 - 1268.5840980591906 * R_8$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 5 ( $R_5 - 16169.20228805111*R_8$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 4 ( $R_4 - 138499.79254687895*R_8$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 3 ( $R_3 - 594226.5821159427*R_8$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 2 ( $R_2 - 1746960.0264237016*R_8$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 1 ( $R_1 - 526707.028853327 \cdot R_8$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	46.595
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 6 ( $R_6 - 46.595000001358535 \cdot R_7$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	894.333
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 5 ( $R_5 - 894.3330579990379 \cdot R_7$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	9938.384
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 4 ( $R_4 - 9938.383872984801 \cdot R_7$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	54182.544
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 3 ( $R_3 - 54182.543768470874*R_7$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	185256.742
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 2 ( $R_2 - 185256.74175152477*R_7$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	80205.121
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	0.000
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 1 ( $R_1 - 80205.12088523328*R_7$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	0.000
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	0.000
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	38.563	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 5 ( $R_5 - 38.562999999962585*R_6$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	0.000
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	0.000
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	625.665	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 4 ( $R_4 - 625.6646370000484*R_6$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	0.000
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	0.000
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	4630.245	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 3 ( $R_3 - 4630.245092675997*R_6$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	0.000
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	19233.454	0.000
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 2 ( $R_2 - 19233.45380895251*R_6$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	12213.358	0.000
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 1 ( $R_1 - 12213.357832379059*R_6$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	0.000	0.000
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	31.596	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 4 ( $R4 - 31.596000000002693*R5$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	0.000	0.000
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	23.112	357.604	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 3 ( $R3 - 357.6041729999998*R5$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	0.000	0.000
[0.000]	1.000	15.564	183.155	1931.049	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	23.112	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 2 ( $R2 - 1931.0487948720004*R5$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	1859.808	0.000	0.000
[0.000]	1.000	15.564	183.155	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	23.112	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 1 ( $R1 - 1859.8078014891212*R5$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	15.564	183.155	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	23.112	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 3 ( $R_3 - 23.11199999999984 \cdot R_4$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	15.564	183.155	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 2 ( $R_2 - 183.15479700000003 \cdot R_4$ ):

[1.000]	6.567	43.125	283.205	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	15.564	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 1 ( $R_1 - 283.205086263 \cdot R_4$ ):

[1.000]	6.567	43.125	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	15.564	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 2 ( $R_2 - 15.56400000000004 \cdot R_3$ ):

[1.000]	6.567	43.125	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 1 (R1 - 43.125489\*R3):

[1.000]	6.567	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Eliminasi baris 1 (R1 - 6.567\*R2):

[1.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
[0.000]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Persamaan hasil:

$y(x) = 58441207363.350 - 67106748430.936x + 34202664981.914x^2 - 10155636357.231x^3 + 1936033074.6$

Masukkan nilai x untuk dievaluasi (atau -9999 untuk kembali): 7.516

$y(7.516) = 18.989$

Masukkan nilai x untuk dievaluasi (atau -9999 untuk kembali): 8.323

$y(8.323) = 25.131$

Masukkan nilai x untuk dievaluasi (atau -9999 untuk kembali): 9.167

$y(9.167) = -316.506$

---

## 4.8 Studi Kasus Interpolasi Splina B'ezier Kubik

---

-----  
== Mulai OBE Tridiagonal 4-1-1 ==

Langkah 1, memproses Kolom 1

Sebelum eliminasi:

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	66.000]
[1.000	4.000	1.000	0.000	0.000	-24.000]
[0.000	1.000	4.000	1.000	0.000	0.000]
[0.000	0.000	1.000	4.000	1.000	-60.000]
[0.000	0.000	0.000	1.000	4.000	10.000]

Setelah eliminasi baris 2:

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	66.000]
[0.000	3.750	1.000	0.000	0.000	-40.500]
[0.000	1.000	4.000	1.000	0.000	0.000]
[0.000	0.000	1.000	4.000	1.000	-60.000]
[0.000	0.000	0.000	1.000	4.000	10.000]

Langkah 2, memproses Kolom 2

Sebelum eliminasi:

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	66.000]
[0.000	3.750	1.000	0.000	0.000	-40.500]
[0.000	1.000	4.000	1.000	0.000	0.000]
[0.000	0.000	1.000	4.000	1.000	-60.000]
[0.000	0.000	0.000	1.000	4.000	10.000]

Setelah eliminasi baris 3:

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	66.000]
[0.000	3.750	1.000	0.000	0.000	-40.500]
[0.000	0.000	3.733	1.000	0.000	10.800]
[0.000	0.000	1.000	4.000	1.000	-60.000]
[0.000	0.000	0.000	1.000	4.000	10.000]

Langkah 3, memproses Kolom 3

Sebelum eliminasi:

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	66.000]
[0.000	3.750	1.000	0.000	0.000	-40.500]
[0.000	0.000	3.733	1.000	0.000	10.800]
[0.000	0.000	1.000	4.000	1.000	-60.000]
[0.000	0.000	0.000	1.000	4.000	10.000]

Setelah eliminasi baris 4:

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	66.000]
[0.000	3.750	1.000	0.000	0.000	-40.500]
[0.000	0.000	3.733	1.000	0.000	10.800]
[0.000	0.000	0.000	3.732	1.000	-62.893]
[0.000	0.000	0.000	1.000	4.000	10.000]

Langkah 4, memproses Kolom 4

Sebelum eliminasi:

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	66.000]
[0.000	3.750	1.000	0.000	0.000	-40.500]
[0.000	0.000	3.733	1.000	0.000	10.800]
[0.000	0.000	0.000	3.732	1.000	-62.893]
[0.000	0.000	0.000	1.000	4.000	10.000]

Setelah eliminasi baris 5:

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	66.000]
[0.000	3.750	1.000	0.000	0.000	-40.500]
[0.000	0.000	3.733	1.000	0.000	10.800]
[0.000	0.000	0.000	3.732	1.000	-62.893]
[0.000	0.000	0.000	0.000	3.732	26.852]

==== Matriks setelah OBE (forward elimination selesai) ===

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	66.000]
[0.000	3.750	1.000	0.000	0.000	-40.500]
[0.000	0.000	3.733	1.000	0.000	10.800]
[0.000	0.000	0.000	3.732	1.000	-62.893]
[0.000	0.000	0.000	0.000	3.732	26.852]

==== OBE Selesai ===

==== Mulai OBE Tridiagonal 4-1-1 ===

Langkah 1, memproses Kolom 1

Sebelum eliminasi:

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	18.000]
[1.000	4.000	1.000	0.000	0.000	36.000]
[0.000	1.000	4.000	1.000	0.000	48.000]
[0.000	0.000	1.000	4.000	1.000	66.000]
[0.000	0.000	0.000	1.000	4.000	91.000]

Setelah eliminasi baris 2:

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	18.000]
[0.000	3.750	1.000	0.000	0.000	31.500]
[0.000	1.000	4.000	1.000	0.000	48.000]
[0.000	0.000	1.000	4.000	1.000	66.000]
[0.000	0.000	0.000	1.000	4.000	91.000]

Langkah 2, memproses Kolom 2

Sebelum eliminasi:

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	18.000]
[0.000	3.750	1.000	0.000	0.000	31.500]
[0.000	1.000	4.000	1.000	0.000	48.000]

[0.000	0.000	1.000	4.000	1.000	66.000]
[0.000	0.000	0.000	1.000	4.000	91.000]

Setelah eliminasi baris 3:

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	18.000]
[0.000	3.750	1.000	0.000	0.000	31.500]
[0.000	0.000	3.733	1.000	0.000	39.600]
[0.000	0.000	1.000	4.000	1.000	66.000]
[0.000	0.000	0.000	1.000	4.000	91.000]

Langkah 3, memproses Kolom 3

Sebelum eliminasi:

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	18.000]
[0.000	3.750	1.000	0.000	0.000	31.500]
[0.000	0.000	3.733	1.000	0.000	39.600]
[0.000	0.000	1.000	4.000	1.000	66.000]
[0.000	0.000	0.000	1.000	4.000	91.000]

Setelah eliminasi baris 4:

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	18.000]
[0.000	3.750	1.000	0.000	0.000	31.500]
[0.000	0.000	3.733	1.000	0.000	39.600]
[0.000	0.000	0.000	3.732	1.000	55.393]
[0.000	0.000	0.000	1.000	4.000	91.000]

Langkah 4, memproses Kolom 4

Sebelum eliminasi:

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	18.000]
[0.000	3.750	1.000	0.000	0.000	31.500]
[0.000	0.000	3.733	1.000	0.000	39.600]
[0.000	0.000	0.000	3.732	1.000	55.393]
[0.000	0.000	0.000	1.000	4.000	91.000]

Setelah eliminasi baris 5:

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	18.000]
[0.000	3.750	1.000	0.000	0.000	31.500]
[0.000	0.000	3.733	1.000	0.000	39.600]
[0.000	0.000	0.000	3.732	1.000	55.393]
[0.000	0.000	0.000	0.000	3.732	76.158]

==== Matriks setelah OBE (forward elimination selesai) ===

[4.000	1.000	0.000	0.000	0.000	18.000]
[0.000	3.750	1.000	0.000	0.000	31.500]
[0.000	0.000	3.733	1.000	0.000	39.600]
[0.000	0.000	0.000	3.732	1.000	55.393]

[0.000      0.000      0.000      0.000      3.732      76.158]

==== OBE Selesai ===

--- Hasil Interpolasi Bézier Spline Kubik ---

Segmen 1 (dari P1 ke P2):

P1: (0.000, 0.000)  
C1,1: (2.940, 19.728)  
C1,2: (-0.241, 34.913)  
P2: (3.000, 11.000)

Segmen 2 (dari P2 ke P3):

P2: (3.000, 11.000)  
C2,1: (6.241, -12.913)  
C2,2: (3.904, -15.923)  
P3: (6.000, -4.000)

Segmen 3 (dari P3 ke P4):

P3: (6.000, -4.000)  
C3,1: (8.096, 7.923)  
C3,2: (6.626, 18.779)  
P4: (8.000, 0.000)

Segmen 4 (dari P4 ke P5):

P4: (8.000, 0.000)  
C4,1: (9.374, -18.779)  
C4,2: (1.594, -27.195)  
P5: (11.000, -10.000)

Segmen 5 (dari P5 ke P6):

P5: (11.000, -10.000)  
C5,1: (20.406, 7.195)  
C5,2: (18.703, 3.597)  
P6: (17.000, 0.000)

---

## 4.9 Studi Kasus Regresi Polinomial Berganda

---

---

## 5 Penutup

### 5.1 Kesimpulan

Pengerjaan Tugas Besar 1 (TB1) mata kuliah IF2123 Aljabar Linier dan Geometri yang berfokus pada implementasi berbagai operasi matriks, penyelesaian Sistem Persamaan Linier (SPL), serta teknik interpolasi dan regresi telah berhasil diselesaikan. Berdasarkan hasil pengerjaan, beberapa kesimpulan utama dapat ditarik:

- Implementasi Algoritma Aljabar Linier:** Seluruh algoritma fundamental yang disyaratkan, termasuk Eliminasi Gauss, Eliminasi Gauss-Jordan, Kaidah Cramer, dan Matriks Balikan, telah berhasil diimplementasikan dalam pustaka Java. Keberhasilan ini didukung oleh struktur data `Matrix` yang modular dan fungsionalitas `MatrixOps` untuk Operasi Baris Elementer (OBE).
- Penyelesaian Permasalahan Terapan:** Pustaka yang dikembangkan mampu menyelesaikan masalah-masalah matematika terapan yang lebih kompleks, seperti **Interpolasi Polinomial** untuk mencari fungsi yang melewati titik data, **Interpolasi Splina Bézier Kubik** untuk pemodelan kurva yang mulus, dan **Regresi Polinomial Berganda** untuk estimasi koefisien pada pemodelan data multivariat.
- Modularitas dan Antarmuka Pengguna:** Program dirancang secara modular, memisahkan logika inti (Core), metode penyelesaian (SPL, Determinan, Invers), dan I/O. Hal ini mempermudah integrasi dan pengujian, serta memastikan luaran yang disajikan sesuai dengan format yang diminta, termasuk penanganan notasi desimal dan pecahan.

### 5.2 Saran

#### 5.2.1 Saran kepada Asisten Praktikum

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas panduan dan dukungan yang telah diberikan selama pengerjaan Tugas Besar ini. Berikut adalah beberapa saran yang mungkin dapat dipertimbangkan untuk perbaikan pelaksanaan Tugas Besar di masa mendatang:

- Konsistensi dan Batasan Spesifikasi:** Disarankan untuk memperjelas batasan implementasi sejak awal rilis spesifikasi, hindari perubahan spesifikasi di tengah pengerjaan.
- Materi Pendukung Regresi:** Pertimbangkan untuk menyediakan materi atau panduan visual yang lebih rinci mengenai konstruksi Matriks Desain ( $X$ ) pada **Regresi Polinomial Berganda**, terutama untuk suku-suku interaksi pada derajat tinggi, karena ini merupakan bagian tersulit dalam pemahaman konseptual.

### 5.2.2 Saran untuk Pengembangan Lebih Lanjut

1. **Optimasi Algoritma:** Mengimplementasikan metode dekomposisi matriks yang lebih efisien, seperti **Dekomposisi LU** atau **QR**, sebagai alternatif untuk penyelesaian SPL dan pencarian invers, yang akan sangat bermanfaat untuk matriks berukuran sangat besar.
2. **Visualisasi Interaktif:** Pengembangan antarmuka pengguna grafis (GUI) untuk memvisualisasikan hasil interpolasi dan regresi secara interaktif, sehingga pengguna dapat melihat kurva yang terbentuk dan membandingkannya dengan titik-titik sampel secara langsung.

### 5.3 Komentar Anggota Kelompok terhadap Tugas Besar

Tugas besar ini telah menjadi sarana yang sangat efektif untuk mengaplikasikan ilmu Aljabar Linier secara nyata melalui pemrograman. Berikut adalah komentar dari masing-masing anggota kelompok:

**Samuelson | 13524001:** "Acc"

**Narendra | 13524044:** "Disambi main truf masih kelar, asik banget juga tubesnya"

**Miguel | 13524069:** "Bikin pusing"

## Daftar Pustaka

### Pustaka

- [1] Stack Overflow, "Spline Bézier interpolation," *Stack Overflow*, 2016. [Online]. Available: <https://stackoverflow.com/questions/37575428/spline-bezier-interpolation>. [Accessed: 10-Oct-2025].
- [2] Rinaldi Munir, "Aljabar Geometri," Institut Teknologi Bandung, 2025. [Online]. Available: <https://informatika.stei.itb.ac.id/rinaldi.munir/AljabarGeometri/2025-2026/algeo25-26.htm>. [Accessed: 10-Oct-2025].
- [3] A. Amit, "Polynomial Regression in Multiple Variables," *Medium*, 2025. [Online]. Available: <https://medium.com/@heyamit10/polynomial-regression-in-multiple-variables-74a6dda16b92>. [Accessed: 10-Oct-2025].
- [4] Stack Overflow, "Hiding System.out.print calls of a class," *Stack Overflow*, 2011. [Online]. Available: <https://stackoverflow.com/questions/8363493/hiding-system-out-print-calls-of-a-class>. [Accessed: 10-Oct-2025].

## Lampiran

hyperref Github Tugas Besar Aljabar Linier dan Geometri 1 <https://github.com/IRK-23/algeo1-tidak-tahu-ares-cukup-ares>