



Kelompok 6

# Implementasi dalam Dunia **PENDIDIKAN MATEMATIKA**

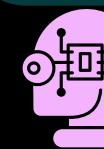
Start Now



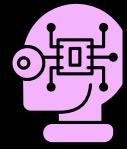
2 DESEMBER 2025



# RELEVANSI DENGAN KURIKULUM MATEMATIKA

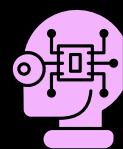


**CP:** Peserta didik dapat menyatakan data dalam bentuk matriks. Mereka dapat menentukan fungsi invers, komposisi fungsi, dan transformasi fungsi untuk memodelkan situasi dunia nyata menggunakan fungsi yang sesuai (linear, kuadrat, eksponensial).



**TP:**

1. Peserta didik mampu menyajikan data dalam bentuk matriks.
2. Peserta didik mampu melakukan operasi aljabar pada matriks (penjumlahan, pengurangan, perkalian).
3. Peserta didik mampu menggunakan matriks untuk memecahkan masalah kontekstual.



**ATP:**

1. Memahami konsep dasar matriks (ordo, elemen).
2. Menerapkan operasi dasar matriks:
  - Penjumlahan & pengurangan
  - Perkalian matriks
3. Menganalisis sifat-sifat operasi aljabar matriks dalam berbagai konteks.
4. Menginterpretasikan data dan menyelesaikan masalah menggunakan matriks.

# KESESUAIAN DENGAN KONSEP MODULAR

Penerapan konsep kongruensi modulo dalam *Caesar Cipher* dapat menjadi sarana efektif untuk menghubungkan abstraksi matematika dengan aplikasi kriptografi sederhana. Dalam *Caesar Cipher* terdapat dua komponen utama, yaitu *plaintext* dan *ciphertext*; dan kedua komponen tersebut berkaitan dengan dua proses dalam *Caesar Cipher* (enkripsi dan deskripsi).

Kedua proses dalam *Caesar Cipher* inilah yang menggunakan konsep modulo. Dalam proses enkripsi, konsep modulo digunakan untuk mengubah *plaintext* ke *ciphertext*; sedangkan dalam proses deskripsi, konsep modulo digunakan untuk mengubah *ciphertext* ke *plaintext*.



# KESESUAIAN DENGAN KONSEP MODULAR

Penerapan kriptografi sebagai media pembelajaran matematika realistik dapat dilakukan dalam proses pembelajaran materi pokok modulo dengan menggunakan metode *Caesar Cipher* yang dapat dikemas dalam bungkus permainan kriptografi yang merupakan permainan *role play* pengiriman pesan rahasia. Permainan pengiriman pesan rahasia dilakukan dengan memposisikan sebagian peserta didik sebagai pengirim pesan dan sebagian lain sebagai penerima pesan.

# KESESUAIAN DENGAN KONSEP MODULAR

- Langkah pertama guru membagi siswa menjadi 2 kelompok yaitu kelompok A dan B
- Kemudian guru memberikan pesan rahasia pada salah satu kelompok yaitu MATEMATIKA REALISTIK.
- Kelompok A diminta mengubah pesan tersebut menjadi koderahasia dengan langkah enkripsi sebagai berikut.

# KESESUAIAN DENGAN KONSEP MODULAR

Proses enkripsi:

- a. Guru meminta siswa mengubah pesan dari bentuk karakter huruf menjadi bilangan seperti berikut.

|    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| A  | B  | C  | D  | E  | F  | G  | H  | I | J | K  | L  | M  | N  | O  | P  | Q  | R  |
| 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| S  | T  | U  | V  | W  | X  | Y  | Z  |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |

Diketahui:

Pesan: **MATEMATIKA REALISTIK**

Dikodekan

menjadi

*plainteks*

*P* =

12 0 19 4 12 0 19 8 10 0 17 4 0 11 8 18 19 8 10

# KESESUAIAN DENGAN KONSEP MODULAR

Proses enkripsi:

b. Langkah kedua guru memberi kunci misal 10. Secara matematis, proses enkripsi pada Caesar Cipher yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$C = (K + P) \bmod 26$$

$$C_1 = (K + P_1) \bmod 26 = (10 + 12) \bmod 26 = 22 \bmod 26 = 22 = W$$

$$C_2 = (10 + 0) \bmod 26 = 10 \bmod 26 = 10 = K$$

$$C_3 = (10 + 19) \bmod 26 = 29 \bmod 26 = 3 = D$$

$$C_4 = (10 + 4) \bmod 26 = 14 \bmod 26 = 14 = O$$

$$C_5 = (10 + 12) \bmod 26 = 22 \bmod 26 = 22 = W$$

$$C_6 = (10 + 0) \bmod 26 = 10 \bmod 26 = 10 = K$$

$$C_7 = (10 + 19) \bmod 26 = 29 \bmod 26 = 3 = D$$

$$C_8 = (10 + 8) \bmod 26 = 18 \bmod 26 = 18 = S$$

# KESESUAIAN DENGAN KONSEP MODULAR

$$C_9 = (10 + 10) \bmod 26 = 20 \bmod 26 = 20 = U$$

$$C_{10} = (10 + 0) \bmod 26 = 10 \bmod 26 = 10 = K$$

$$C_{11} = (10 + 17) \bmod 26 = 27 \bmod 26 = 1 = B$$

$$C_{12} = (10 + 4) \bmod 26 = 14 \bmod 26 = 14 = O$$

$$C_{13} = (10 + 0) \bmod 26 = 10 \bmod 26 = 10 = K$$

$$C_{14} = (10 + 11) \bmod 26 = 21 \bmod 26 = 21 = V$$

$$C_{15} = (10 + 8) \bmod 26 = 18 \bmod 26 = 18 = S$$

$$C_{16} = (10 + 18) \bmod 26 = 28 \bmod 26 = 2 = C$$

$$C_{17} = (10 + 19) \bmod 26 = 29 \bmod 26 = 3 = D$$

$$C_{18} = (10 + 8) \bmod 26 = 18 \bmod 26 = 18 = S$$

$$C_{19} = (10 + 10) \bmod 26 = 20 \bmod 26 = 20 = U$$

Pesan  $P = \text{MATEMATIKAREALISTIK}$  dienskripsi menjadi:

$C = \text{WKDOWKDSUKBOKVSCDSU}$

# KESESUAIAN DENGAN KONSEP MODULAR

Proses deskripsi:

a. Setelah proses enkripsi oleh kelompok A guru meminta kelompok B menerjemahkan isi pesan rahasia tersebut. Lankah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Pertama isi pesan tersebut pertama diubah ke bentuk suatu bilangan sama seperti proses awal enkripsi.

$C = \text{WKDOWKD}\text{SUKBOKVSCDSU}$

Diintegerkan menjadi:  $C =$

**22 10 3 14 22 10 3 18 20 10 1 14 10 21 18 2 3 18 20**

# KESESUAIAN DENGAN KONSEP MODULAR

Proses deskripsi:

b. Kemudian guru memberikan kuncinya yaitu 10. Maka,  $P = (K-C) \bmod 26$ .

$$P_1 = (C_1 - K) \bmod 26 = (22 - 10) \bmod 26 = 10 \bmod 26 = 10 = M$$

$$P_2 = (10 - 10) \bmod 26 = 0 \bmod 26 = 0 = A$$

$$P_3 = (3 - 10) \bmod 26 = -7 \bmod 26 = 19 = T$$

$$P_4 = (14 - 10) \bmod 26 = 4 \bmod 26 = 4 = E$$

$$P_5 = (22 - 10) \bmod 26 = 10 \bmod 26 = 10 = M$$

$$P_6 = (10 - 10) \bmod 26 = 0 \bmod 26 = 0 = A$$

$$P_7 = (3 - 10) \bmod 26 = -7 \bmod 26 = 19 = T$$

$$P_8 = (18 - 10) \bmod 26 = 8 \bmod 26 = 8 = I$$

$$P_9 = (20 - 10) \bmod 26 = 10 \bmod 26 = 10 = K$$

$$P_{10} = (10 - 10) \bmod 26 = 0 \bmod 26 = 0 = A$$

$$P_{11} = (1 - 10) \bmod 26 = -9 \bmod 26 = 17 = R$$

$$P_{12} = (14 - 10) \bmod 26 = 4 \bmod 26 = 4 = E$$

$$P_{13} = (10 - 10) \bmod 26 = 0 \bmod 26 = 0 = A$$

$$P_{14} = (21 - 10) \bmod 26 = 11 \bmod 26 = 11 = L$$

$$P_{15} = (18 - 10) \bmod 26 = 8 \bmod 26 = 8 = I$$

$$P_{16} = (2 - 10) \bmod 26 = -8 \bmod 26 = 18 = S$$

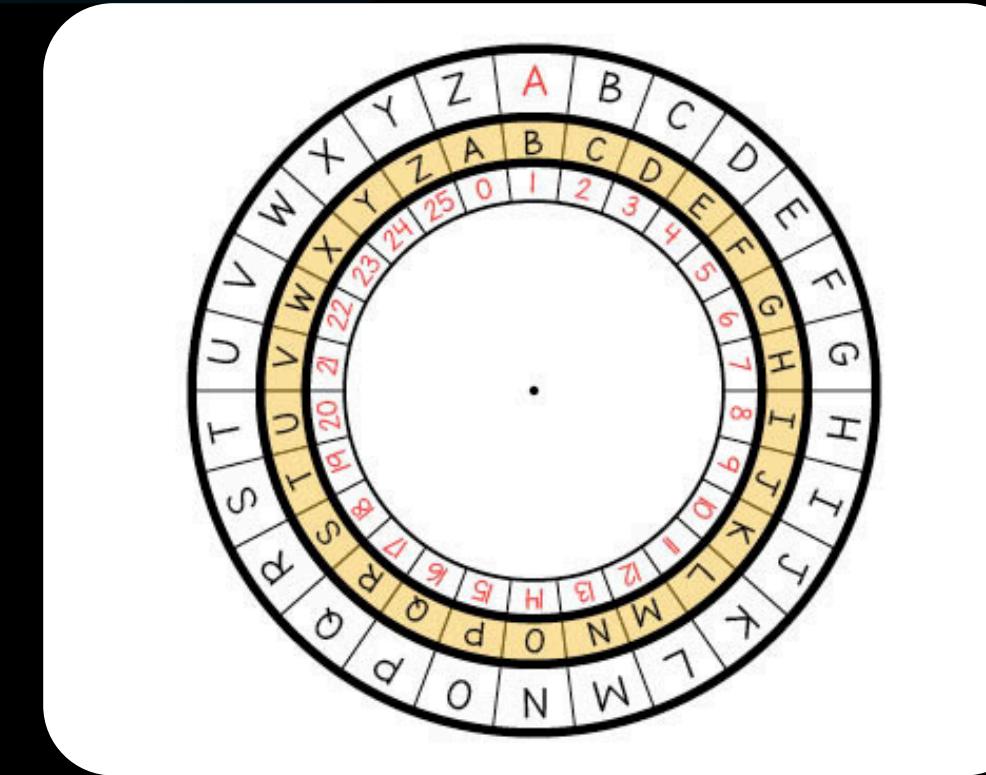
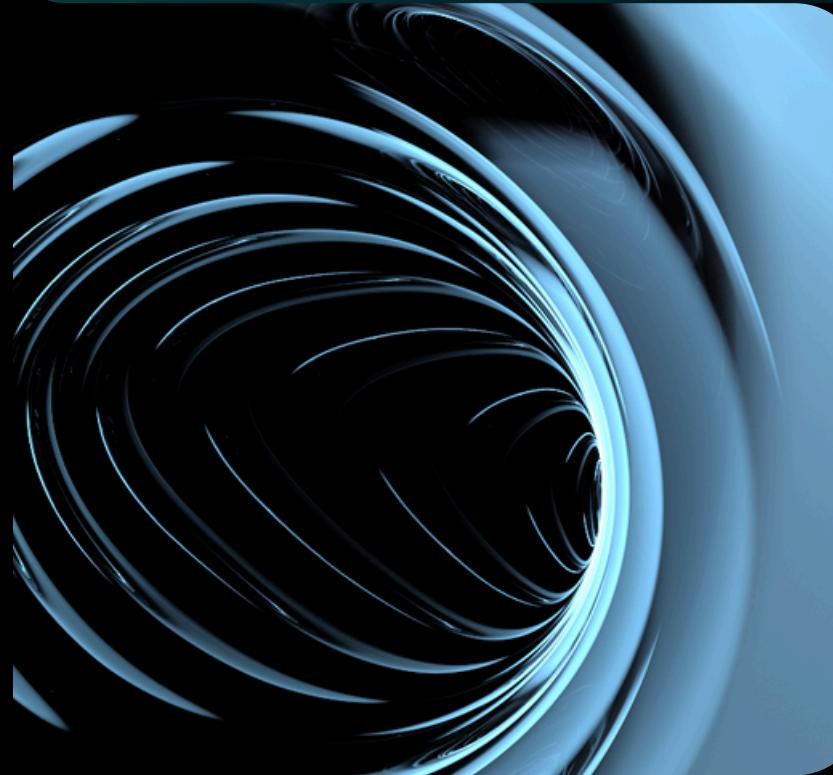
$$P_{17} = (3 - 10) \bmod 26 = -7 \bmod 26 = 19 = T$$

$$P_{18} = (18 - 10) \bmod 26 = 8 \bmod 26 = 8 = I$$

$$P_{19} = (20 - 10) \bmod 26 = 10 \bmod 26 = 10 = K$$

Dari hasil deskripsi di atas hasilnya kembali semula, yaitu MATEMATIKA REALISTIK.

# PENDEKATAN PEMBELAJARAN KREATIF



Ini sama seperti Caesar cipher, tapi di mata matematika, itu hanyalah operasi pergeseran +3.

## Transformasi Linear

Tentukan hasil transformasi  $T(x) = x + 2$  untuk huruf berikut:

1. A

2. D

3. M

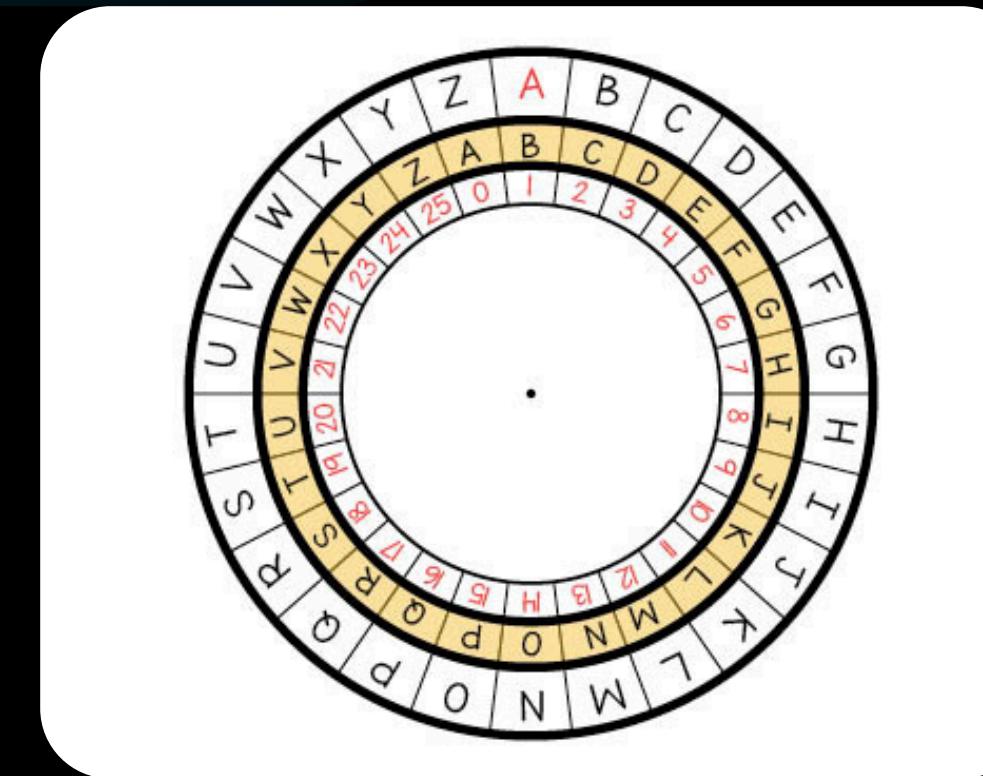
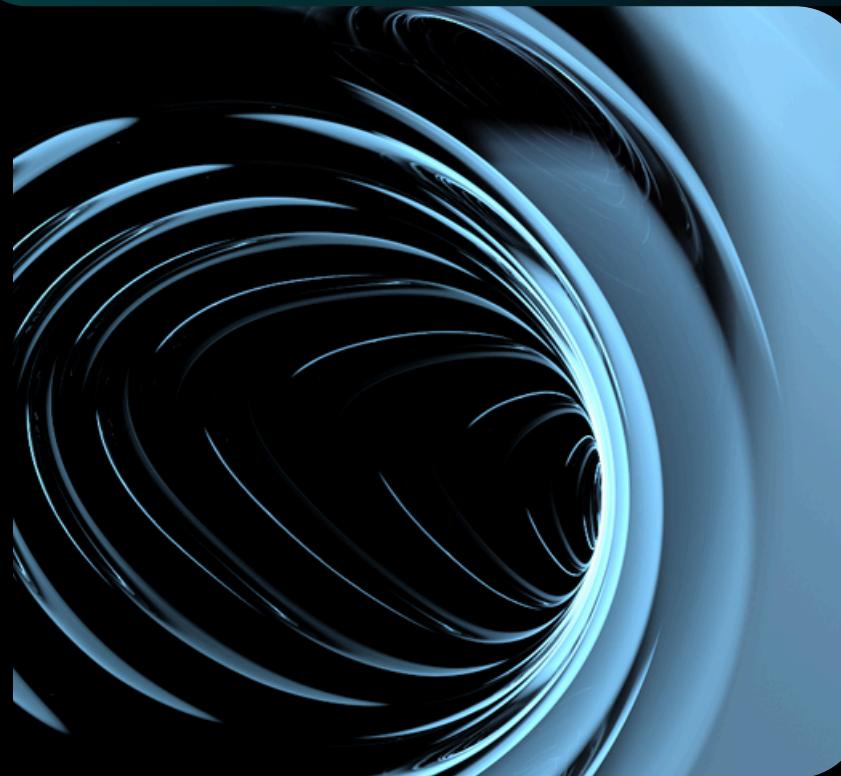
Jawaban:

1.  $A = 0 \rightarrow 0 + 2 = 2 \rightarrow C$

2.  $D = 3 \rightarrow 3 + 2 = 5 \rightarrow F$

3.  $M = 12 \rightarrow 12 + 2 = 14 \rightarrow O$

# PENDEKATAN PEMBELAJARAN KREATIF



## Barisan Aritmatika

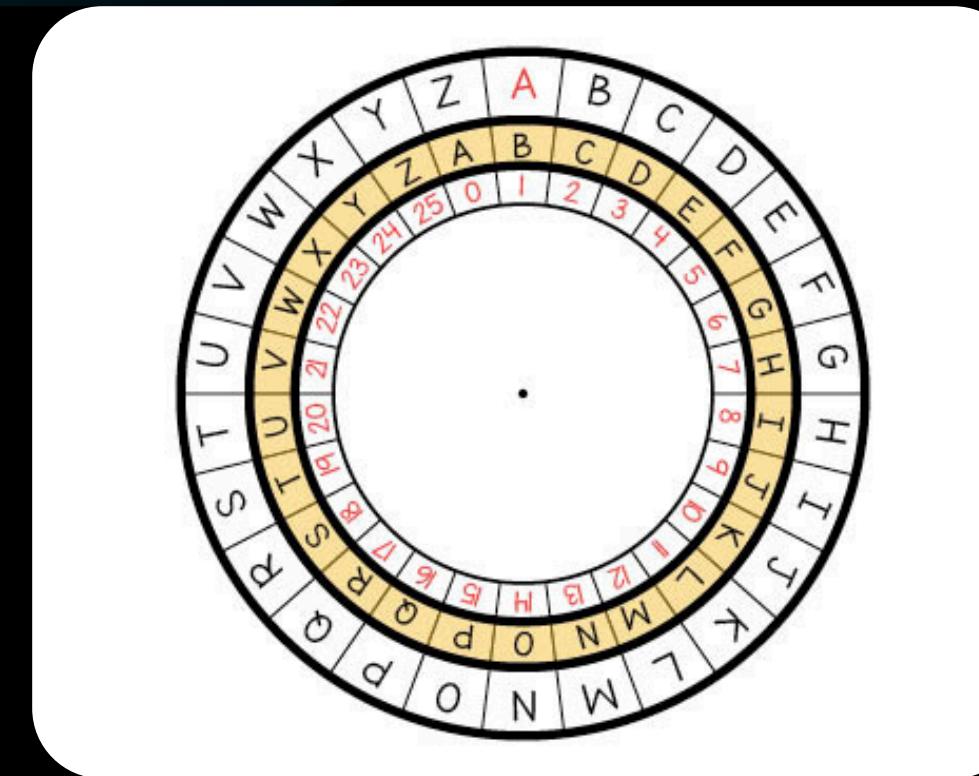
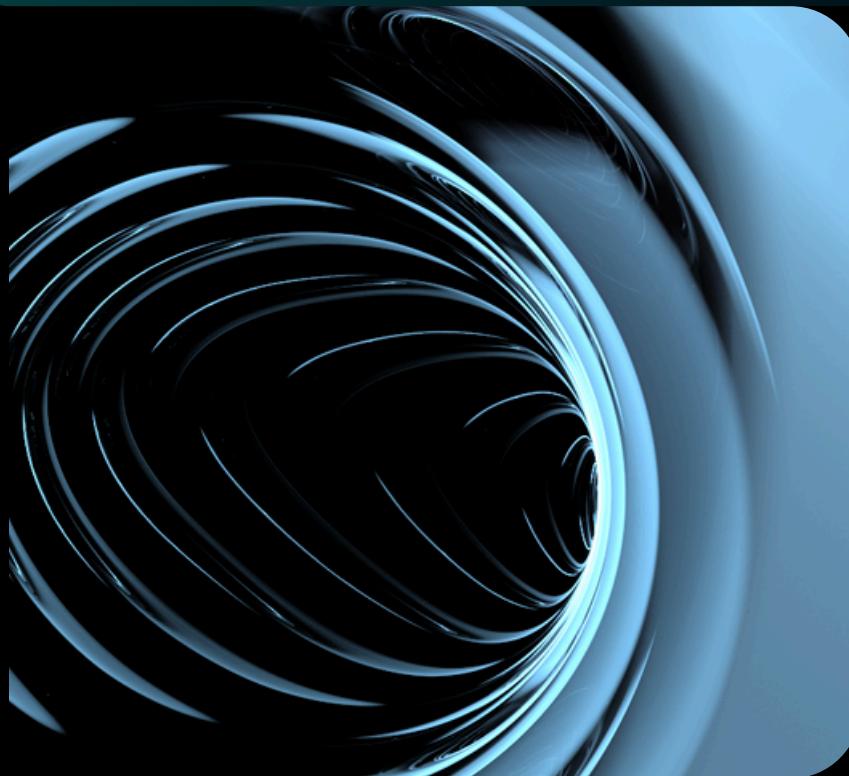
Tentukan pola pergeseran dan dua huruf selanjutnya pada deret berikut :

1. C, F, I, L, O, ...
2. A, D, C, F, E, H, ...
3. B, E, J, Q, ...

Jawab :

1. Pergeseran tunggal
2. Pergeseran Maju-Mundur
3. Pergeseran Ganda

# PENDEKATAN PEMBELAJARAN KREATIF



## Himpunan (Relasi)

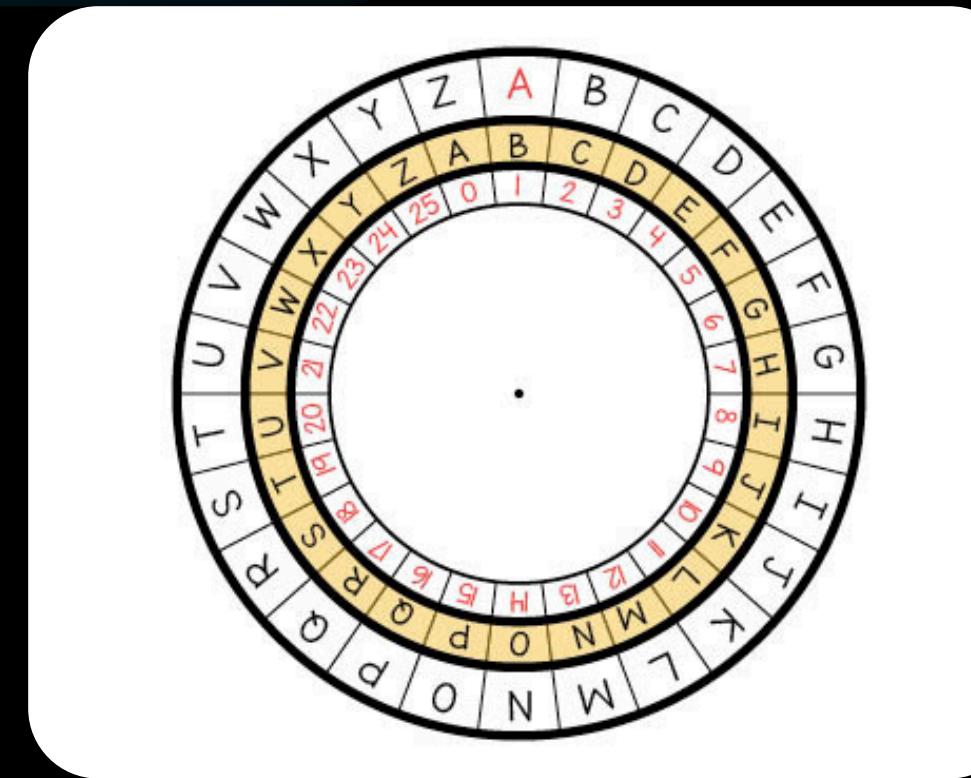
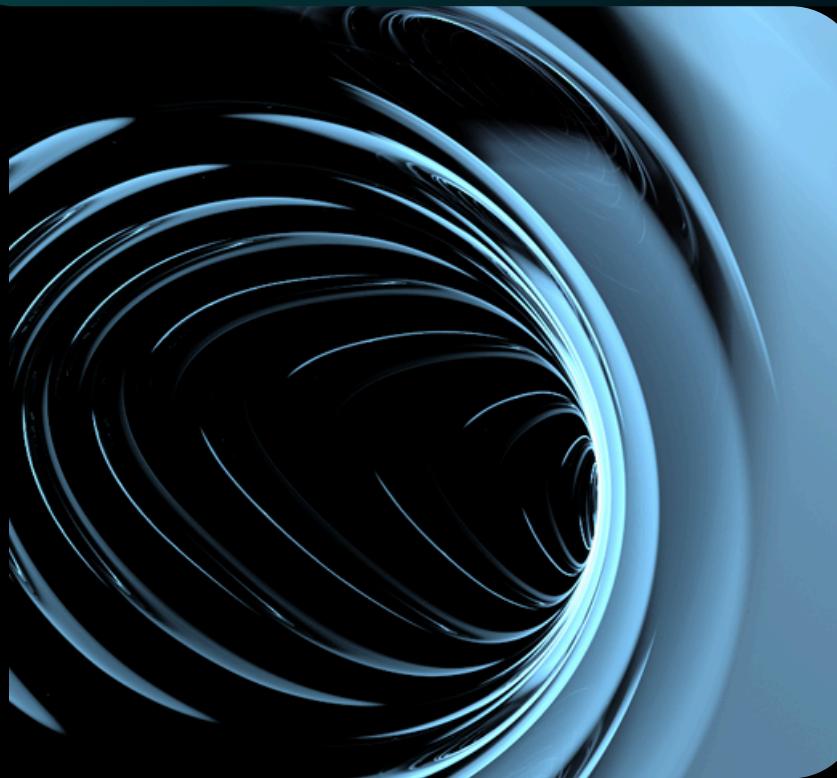
Buatlah Pasangan berurutan  $(A,C), \dots$ , berikut Diagram panah nya dari himpunan asal  $\{\text{huruf alfabet}\}$  dengan range oleh  $k=2$  !

Pasangan berurutan :  $(A,C), (B,D), (C,E), \dots, (Z,B)$

Materi yang dipahami siswa:

- Relasi
- Fungsi
- One-to-one mapping

# PENDEKATAN PEMBELAJARAN KREATIF



## Matriks

"KATA"  $M[10 \ 0 \ 19 \ 0]$

$K[5 \ 5 \ 5 \ 5]$

### Enkripsi :

$$C = (M + K) \bmod 26$$

$$C = [15 \ 5 \ 24 \ 5]$$

"KATA" >>> "PFYF"

### Dekripsi :

$$M = (C - K) \bmod 26$$

$$M = [10 \ 0 \ 19 \ 0]$$



- **Penjumlahan dan Pengurangan**

Sistem pergeseran pada cipher menuntut siswa melakukan penjumlahan secara konsisten saat mengenkripsi dan pengurangan saat mendekripsi, sehingga memberikan latihan aritmatika yang lebih bermakna daripada sekadar latihan drill biasa.

- **Garis Bilangan dan Pemikiran Lingkaran**

Pemahaman bahwa alfabet bersifat “melingkar” (misalnya Z diikuti kembali oleh A) membantu siswa mengenal konsep garis bilangan melingkar dan cara berpikir modular yang sangat berguna untuk matematika tingkat lanjut.

- **Pengenalan Pola**

Proses enkripsi Caesar membentuk pola tersendiri, sehingga memudahkan siswa mengenali konsep fungsi matematika dan perubahan yang dilakukan secara sistematis.

- **Keterampilan Pemecahan Masalah**

Upaya mendekripsi pesan Caesar tanpa mengetahui besarnya pergeseran memberikan latihan pemecahan masalah yang efektif karena mendorong siswa berpikir sistematis dan menguji berbagai kemungkinan secara terstruktur.

# KETERKAITAN DENGAN KONSEP LAIN





- **Sistem Koordinat dan Grafik**

Guru dapat memanfaatkan sandi Caesar sebagai pengantar untuk memahami plot koordinat dengan mengubah huruf menjadi nilai numerik dan menggambarkan perubahan posisi yang terjadi akibat pergeseran sandi.

- **Fungsi Linear**

Sandi Caesar menggambarkan fungsi linear  $f(x) = x + k$ , sehingga memberikan contoh nyata tentang bagaimana suatu transformasi linear bekerja dan dapat diamati secara langsung oleh siswa.

- **Pemikiran Aljabar**

Melalui penggunaan sandi Caesar, siswa belajar menuliskan proses enkripsi dan dekripsi dalam bentuk aljabar, sehingga membantu mereka terbiasa dengan variabel dan ekspresi matematis dalam konteks yang nyata.

- **Analisis Statistik**

Melakukan analisis frekuensi pada teks yang dienkripsi dengan sandi Caesar memperkenalkan siswa pada konsep statistik dasar, seperti pengumpulan data, penyajian grafik, dan interpretasi pola yang muncul.

# KETERKAITAN DENGAN KONSEP LAIN





- **Aritmetika Modular**

Sandi Caesar menjadi sarana yang sangat tepat untuk mengenalkan konsep aritmetika modular, yang merupakan dasar penting dalam memahami sistem kriptografi modern dan teori bilangan.

- **Teori Bilangan**

Keterkaitan antara nilai pergeseran pada sandi Caesar dengan inversnya membuka kesempatan bagi siswa untuk memahami konsep invers perkalian serta algoritma Euclidean yang diperluas.

- **Matematika Diskrit**

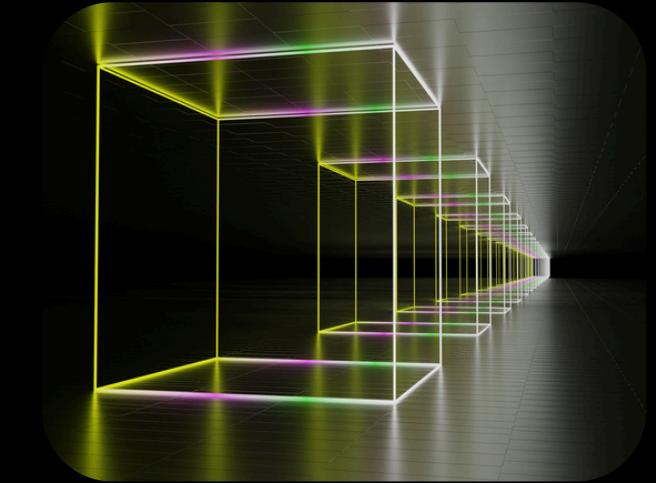
Analisis terhadap sandi Caesar melibatkan pola pikir matematika diskrit yang membantu mempersiapkan siswa mempelajari topik yang lebih mendalam dalam ilmu komputer dan kriptografi.

# KETERKAITAN DENGAN KONSEP LAIN





# PENERAPAN DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI



## Penelitian Pendidikan

- Media pembelajaran
- Model aktivitas berpikir
- Studi proses pemecahan masalah

## Automatis Teller Machine (ATM)

- PIN nasabah
- Data transaksi
- Komunikasi antara ATM ↔ server bank

# KESIMPULAN

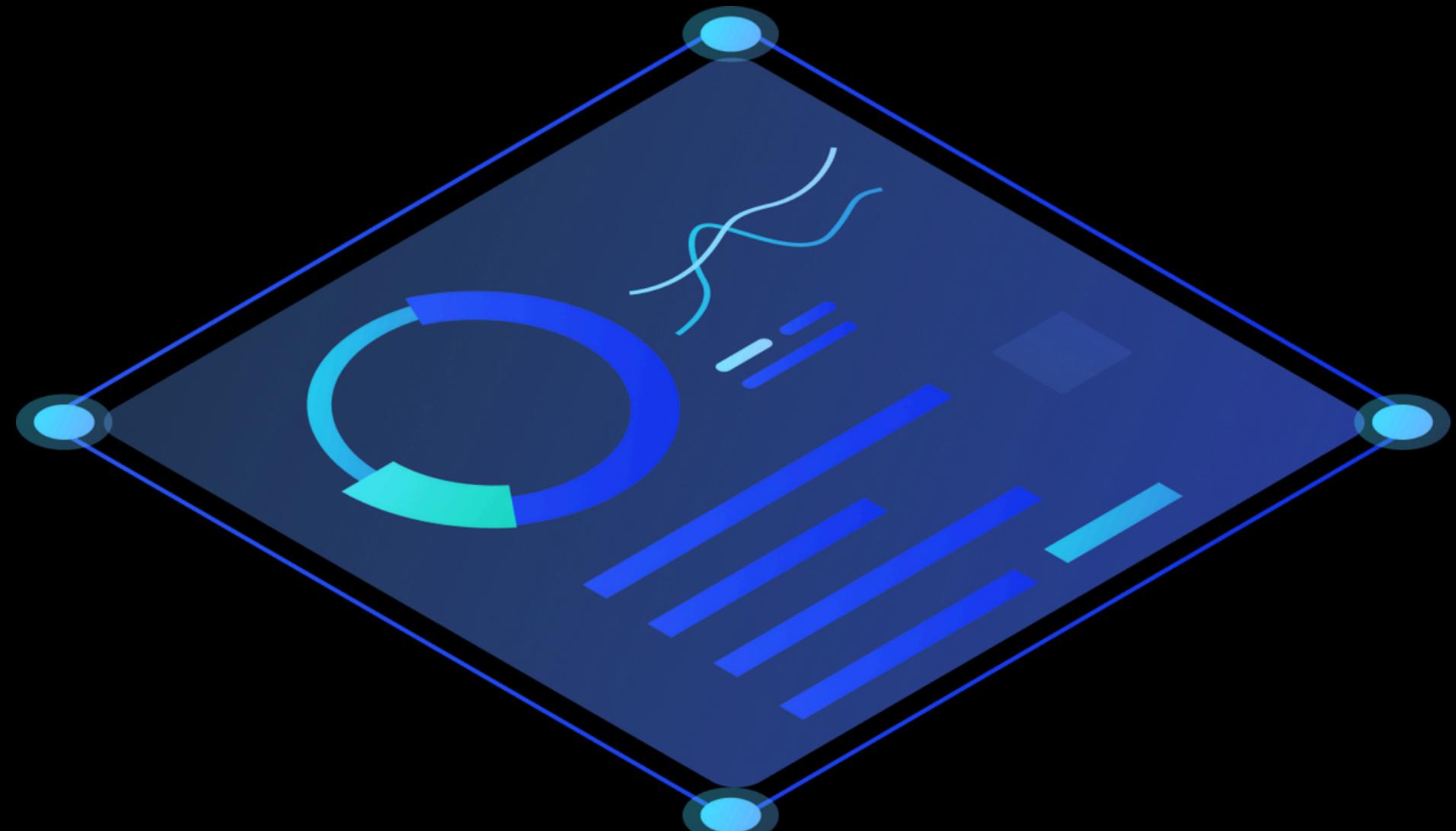


Sistem Kriptografi Caesar Chiper banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang kehidupan manusia, tak terkecuali kriptografi Caesar Chiper juga secara spesifik dapat dikolaborasikan dengan topik matematis di jenjang pembelajaran sekolah menengah contohnya transformasi linear, barisan aritmatika, relasi himpunan, hingga matriks. Tentunya penerapan ini membutuhkan kompetensi dan kreatifitas tenaga pendidik untuk menyediakan media pembelajaran yang bervariasi namun tetap bermakna.

# DAFTAR PUSTAKA

- Asiani, N., & Yanti, R. (2022). Penerapan kriptografi sebagai media pembelajaran matematika realistik pada materi aritmetika modulo.
- Endaryono, T., dkk. (2021). Kriptografi Modern dan Implementasinya. Penerbit CV XYZ.
- Enigma. (2019). Sejarah dan Konsep Kriptografi Klasik. Enigma Informatika.
- Ginting, M. (2010). Aritmetika Modular dan Aplikasinya. Medan: Universitas Sumatera Utara Press.
- Puspita, K., & Wayahdi, M. R. (2015). Analisis Algoritma Caesar Cipher dalam Pembelajaran Kriptografi Dasar. *Jurnal Teknologi Informasi*, 3(2), 45–52.
- Trigui, T. (2012). Classical Cryptography and its Applications in Education. *International Journal of Computer Science & Information Technology*, 4(6), 23–31.
- Aryani, F., & Yulianis. (2018). Aljabar Linear dan Aplikasinya pada Kriptografi Hill Cipher. Padang: Universitas Negeri Padang Press.

# Q & A

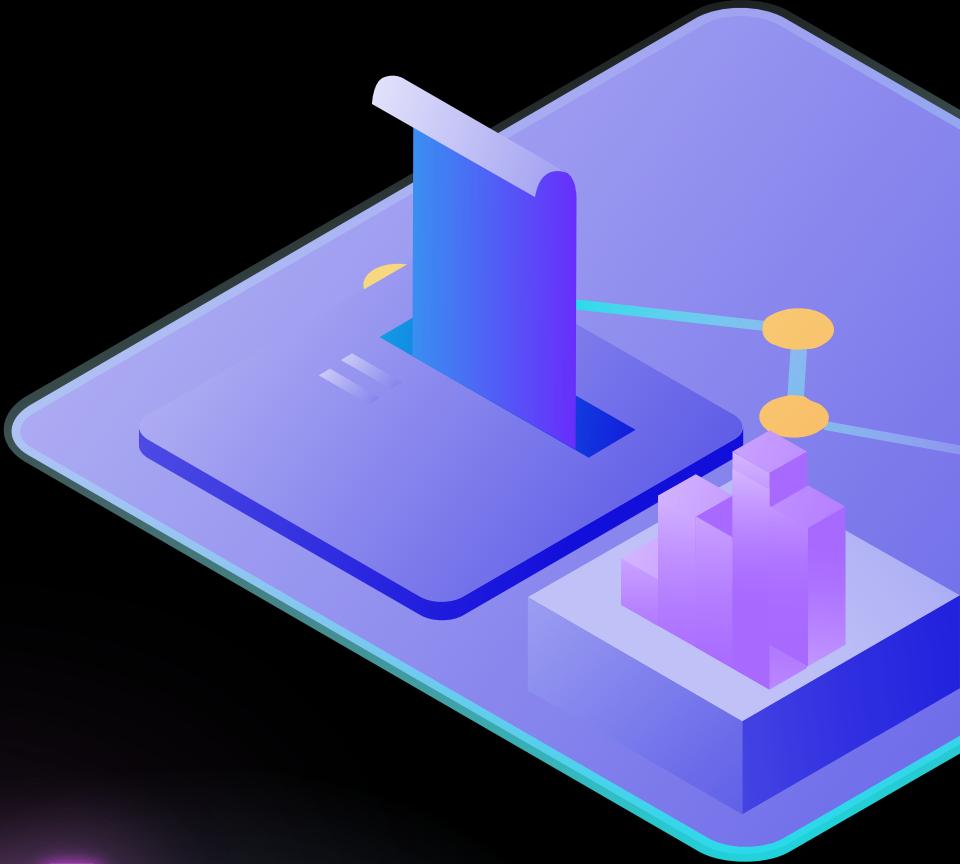
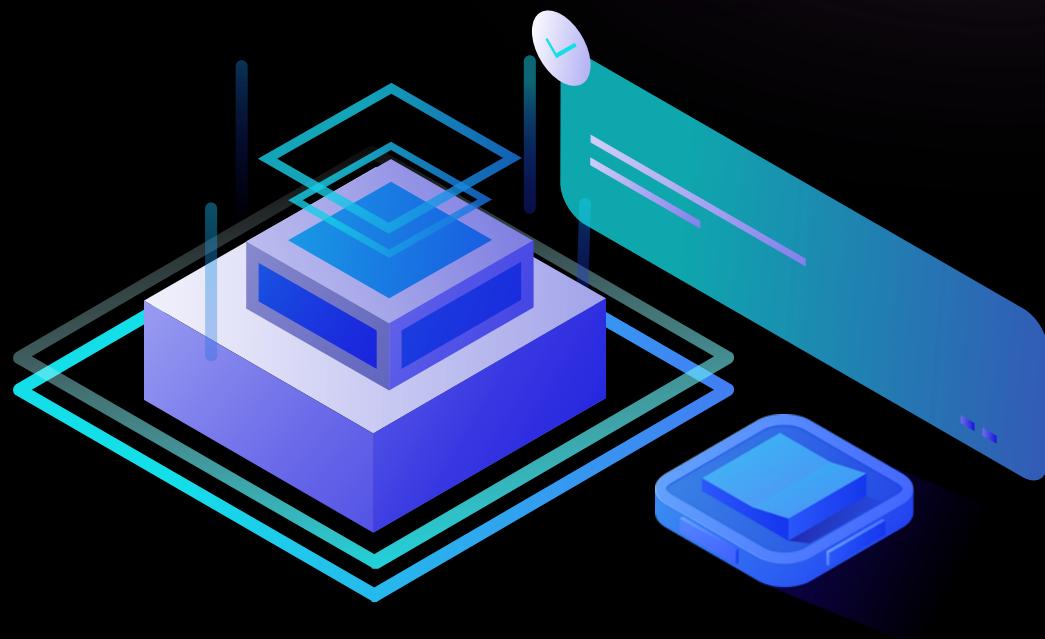




KELOMOPK 6

Thank You  
FOR LISTENING

End Presentation



2 DESEMBER 2025