

Masa depan adalah mimpi mimpi masa kini...

PENUNJANG PEMBELAJARAN TKA MATEMATIKA

TOPIK BILANGAN DAN ALJABAR

TAMPA PADANG
MAMUJU

Pembelajaran
Mendalam

DI SUSUN OLEH STN

SOAL INI DEKEMBANGKAN DENGAN
BANTUAN CLAUDIA
DISKUSI SENANTIASA KAMI
HARAPKAN

Bank Soal TKA Matematika SMA/SMK Wajib

Elemen: Bilangan & Aljabar

Kekhasan Kelompok: Tahapan ZPD Vygotsky & Berpikir Komputasi

Disusun mengacu pada kerangka kisi-kisi TKA Matematika Wajib (Pusmendik Kemendikdasmen) dan gaya soal pada dokumen "Soal Asli TKA Matematika Umum SMA 2025", difokuskan pada elemen Bilangan dan Aljabar.

A. Rambu-Rambu

1. Bentuk Soal (sesuai kisi-kisi TKA)

- PG — Pilihan Ganda (satu jawaban benar)
- PGK-BS — Pilihan Ganda Kompleks, pernyataan Benar/Salah
- PGK-M — Pilihan Ganda Kompleks, jawaban benar lebih dari satu (checkbox)
- AKD — Analisis Kecukupan Data (dua pernyataan, tentukan cukup/tidaknya informasi)

2. Tahapan ZPD Vygotsky (ditandai per soal)

- Zona Aktual (ZA) — dapat dikerjakan siswa secara mandiri dengan pengetahuan yang sudah dikuasai
- Zona Perkembangan Proksimal (ZPD) — membutuhkan penuntun/scaffolding untuk sampai pada solusi
- Zona Potensial (ZP) — menuntut pemodelan dan penalaran mandiri tingkat tinggi, target capaian setelah scaffolding

Soal disusun berjenjang dari ZA → ZPD → ZP agar dapat dipakai sebagai rangkaian pembelajaran bertahap, bukan hanya alat ukur.

3. Aspek Berpikir Komputasi (CT)

- Dekomposisi (D) — memecah masalah/cerita menjadi bagian-bagian kecil
- Pengenalan Pola (P) — mengenali keteraturan/pola berulang
- Abstraksi (A) — menyederhanakan situasi nyata menjadi model matematika
- Algoritma (AI) — menyusun langkah penyelesaian yang sistematis

B. Rekap 20 Soal

No	Sub-elemen	Bentuk	ZPD	CT
1	Bilangan – Himpunan	PG	ZA	D, AI
2	Bilangan – Eksponen & Bentuk Akar	PG	ZA	P, A
3	Aljabar – Operasi Biner	PGK-BS	ZPD	A, AI
4	Aljabar – Fungsi Linear	PG	ZA	A, AI
5	Aljabar – Fungsi Bersyarat (Piecewise)	PG	ZP	D, AI
6	Bilangan/Aljabar – Barisan Aritmetika	PG	ZA	P, AI
7	Bilangan – Barisan Geometri (Peluruhan)	PGK-M	ZP	AI, P
8	Aljabar – Sistem Pertidaksamaan Linear	PG	ZPD	A, D

9	Aljabar – SPLDV (harga barang)	PG	ZA	D, AI
10	Aljabar – SPLDV (harga campuran lanjutan)	PG	ZPD	A, AI
11	Aljabar – SPLDV (Analisis Kecukupan Data)	AKD	ZP	A, AI
12	Bilangan – Pola Bilangan	PGK-BS	ZPD	P, A
13	Aljabar – Persamaan Kuadrat	PG	ZA	A, AI
14	Aljabar – Fungsi Kuadrat (Nilai Optimum)	PG	ZP	D, A, AI
15	Aljabar/Bilangan – Deret Aritmetika	PG	ZA	AI, P
16	Bilangan – Deret Geometri (Bunga Majemuk)	PG	ZPD	A, AI
17	Aljabar – Pertidaksamaan Linear Satu Variabel	PGK-M	ZA	A, AI
18	Bilangan – Perbandingan Berbalik Nilai	PG	ZA	A, AI
19	Bilangan – Logaritma	PG	ZPD	A, P
20	Aljabar – Program Linear (Optimasi)	PG	ZP	D, A, AI

C. Soal, Kunci, dan Pembahasan

Soal 1 — Himpunan

PG · ZA · CT: Dekomposisi, Algoritma

Diberikan tiga himpunan berikut.

$A = \{x \mid x \leq 8, x \text{ bilangan asli genap}\}$

$B = \{x \mid x < 10, x \text{ bilangan prima}\}$

$C = \{x \mid x \text{ habis dibagi } 3, 1 \leq x \leq 15\}$

Hasil dari $(A \cap B) \cup C$ adalah

- A. {2, 3, 6, 9, 12, 15}
- B. {2, 3, 4, 6, 9, 12}
- C. {3, 6, 9, 12, 15}
- D. {2, 4, 6, 8, 9, 12, 15}
- E. {2, 3, 5, 6, 9, 12}

Kunci: A

Pembahasan: $A = \{2, 4, 6, 8\}$, $B = \{2, 3, 5, 7\}$, $A \cap B = \{2\}$, $C = \{3, 6, 9, 12, 15\}$. Maka $(A \cap B) \cup C = \{2, 3, 6, 9, 12, 15\}$.

Soal 2 — Eksponen dan Bentuk Akar

PG · ZA · CT: Pengenalan Pola, Abstraksi

Bentuk sederhana dari $(3^{2/3} \times 9^{1/3}) \div (3^{1/2} \times 27^{1/6})$ adalah

- A. $^3\sqrt{3}$
- B. 3
- C. $^3\sqrt{9}$
- D. 9

E. 1

Kunci: A

Pembahasan: $3^{2/3} \times 9^{1/3} = 3^{2/3} \times 3^{2/3} = 3^{4/3}$. Penyebut: $3^{1/2} \times 27^{1/6} = 3^{1/2} \times 3^{1/2} = 3$. Hasil = $3^{4/3} \div 3 = 3^{1/3} = \sqrt[3]{3}$.

Soal 3 — Operasi Biner

PGK-BS · ZPD · CT: Abstraksi, Algoritma

Operasi $\oplus$ didefinisikan sebagai $a \oplus b = (a^2 - b^2)/(a - b) + b$, untuk $a \neq b$, a, b bilangan real.

Jika $8 \oplus b = 14$, tentukan Benar atau Salah untuk setiap pernyataan berikut.

Pernyataan	Benar	Salah
b merupakan bilangan prima		
b merupakan bilangan ganjil		
$b \oplus 0 = 9$		

Kunci & Pembahasan: Karena $(a^2 - b^2)/(a - b) = a + b$, maka $a \oplus b = a + 2b$. Dari $8 + 2b = 14$ diperoleh $b = 3$. (1) Benar — 3 bilangan prima. (2) Benar — 3 bilangan ganjil. (3) Salah — $b \oplus 0 = 3 + 0 = 3$, bukan 9.

Soal 4 — Fungsi Linear Kontekstual

PG · ZA · CT: Abstraksi, Algoritma

Suhu udara di suatu kota dimodelkan dengan fungsi $T(h) = -6h + 30$, dengan h = ketinggian (km) dari permukaan laut dan T = suhu ($^{\circ}\text{C}$).

Pada ketinggian berapa suhu diperkirakan mencapai 0°C ?

- A. 3 km
- B. 4 km
- C. 5 km
- D. 6 km
- E. 7 km

Kunci: C

Pembahasan: $0 = -6h + 30 \rightarrow 6h = 30 \rightarrow h = 5$.

Soal 5 — Fungsi Bersyarat (Piecewise)

PG · ZP · CT: Dekomposisi, Algoritma

Sebuah minimarket memberi diskon awal 10% untuk pembelian di atas Rp100.000,00, dihitung dengan $y = 0,9x$ (x = harga awal, y = harga setelah diskon awal). Pemegang kartu member mendapat diskon tambahan:

$g(y) = 0,85y$, jika $y > 200.000$

$g(y) = 0,95y$, jika $100.000 \leq y \leq 200.000$

Berikut data tiga pelanggan (member):

Nama	Harga awal (x)	Uang dimiliki
A	Rp300.000,00	Rp235.000,00

B	Rp240.000,00	Rp180.000,00
C	Rp180.000,00	Rp150.000,00

Dengan uang yang dimiliki, siapakah yang pasti dapat membayar total belanjanya?

- A. Hanya A
- B. Hanya B
- C. Hanya C
- D. A dan B
- E. A, B, dan C

Kunci: A

Pembahasan: A: $y=270.000 \rightarrow g=0,85 \times 270.000=229.500 (\leq 235.000, \text{ cukup})$. B: $y=216.000 \rightarrow g=0,85 \times 216.000=183.600 (>180.000, \text{ tidak cukup})$. C: $y=162.000 \rightarrow g=0,95 \times 162.000=153.900 (>150.000, \text{ tidak cukup})$. Hanya A yang cukup.

Soal 6 — Barisan Aritmetika Kontekstual

PG · ZA · CT: Pengenalan Pola, Algoritma

Sebuah gedung pertunjukan menata kursi berbaris. Baris pertama berisi 20 kursi, baris kedua 24 kursi, dan seterusnya bertambah tetap. Banyak kursi pada baris ke-10 adalah

- A. 48
- B. 52
- C. 54
- D. 56
- E. 60

Kunci: D

Pembahasan: $U_{10} = 20 + 9(4) = 56$.

Soal 7 — Barisan Geometri / Peluruhan Kontekstual

PGK-M · ZP · CT: Algoritma, Pengenalan Pola

Sebuah tangki air berisi 640 liter. Karena kebocoran, volume berkurang 20% setiap jam dari volume jam sebelumnya.

- Tangki dianggap kritis jika volume < 200 liter.
- Tangki harus segera diisi ulang jika volume < 100 liter.

Pada jam ke berapa saja tangki berada dalam kondisi kritis namun belum harus segera diisi ulang? (Jawaban benar lebih dari satu.)

- ☐ Jam ke-5
- ☐ Jam ke-6
- ☐ Jam ke-7
- ☐ Jam ke-8
- ☐ Jam ke-9

Kunci: Jam ke-6, ke-7, dan ke-8

Pembahasan: $V(t) = 640 \times 0,8^t$. $t=5$: 209,72 (belum kritis). $t=6$: 167,77; $t=7$: 134,22; $t=8$: 107,37 (ketiganya <200 dan $\geq 100 \rightarrow$ kritis, belum harus isi ulang). $t=9$: 85,90 (<100 $\rightarrow$ sudah harus isi ulang).

Soal 8 — Sistem Pertidaksamaan Linear Kontekstual

PG · ZPD · CT: Abstraksi, Dekomposisi

Sebuah toko kue memproduksi roti tawar (x) dan roti manis (y) setiap hari. Kapasitas produksi maksimum 80 roti per hari. Setiap roti tawar membutuhkan 2 kg tepung dan setiap roti manis 3 kg tepung, dengan persediaan tepung 210 kg.

Sistem pertidaksamaan yang tepat untuk memodelkan situasi tersebut adalah

- A. $x+y \leq 80$; $2x+3y \leq 210$; $x \geq 0$; $y \geq 0$
- B. $x+y \leq 80$; $2x+3y \geq 210$; $x \geq 0$; $y \geq 0$
- C. $x+y \geq 80$; $2x+3y \leq 210$; $x \geq 0$; $y \geq 0$
- D. $x+y \leq 80$; $3x+2y \leq 210$; $x \geq 0$; $y \geq 0$
- E. $x+y \leq 80$; $2x+3y \leq 210$; $x \leq 0$; $y \leq 0$

Kunci: A

Pembahasan: Kapasitas produksi memberi $x+y \leq 80$ (pembatas maksimum); kebutuhan tepung memberi $2x+3y \leq 210$; x, y menyatakan banyak roti sehingga tidak negatif ($x \geq 0$, $y \geq 0$).

Soal 9 — SPLDV: Harga Barang

PG · ZA · CT: Dekomposisi, Algoritma

Keluarga Pak Andi membeli 3 tiket anak dan 2 tiket dewasa dengan total Rp310.000,00. Keluarga Bu Rina membeli 2 tiket anak dan 3 tiket dewasa dengan total Rp340.000,00. Harga satu tiket dewasa adalah

- A. Rp60.000,00
- B. Rp70.000,00
- C. Rp75.000,00
- D. Rp80.000,00
- E. Rp85.000,00

Kunci: D

Pembahasan: $3a+2d=310.000$ dan $2a+3d=340.000$. Eliminasi: $9a+6d=930.000$ dan $4a+6d=680.000 \rightarrow 5a=250.000 \rightarrow a=50.000$, sehingga $d=80.000$.

Soal 10 — SPLDV: Harga Campuran Lanjutan

PG · ZPD · CT: Abstraksi, Algoritma

Ibu Nita menjual dua jenis parcel buah: Parcel A (2 kg apel + 1 kg jeruk) = Rp90.000,00; Parcel B (1 kg apel + 2 kg jeruk) = Rp84.000,00.

Jika seseorang ingin membeli 1 kg apel dan 1 kg jeruk secara terpisah, total harga yang harus dibayar adalah

- A. Rp52.000,00
- B. Rp56.000,00
- C. Rp58.000,00
- D. Rp60.000,00
- E. Rp62.000,00

Kunci: C

Pembahasan: $2a+j=90.000$ dan $a+2j=84.000$. Eliminasi memberi $a=32.000$ dan $j=26.000$, sehingga $a+j=58.000$.

Soal 11 — SPLDV: Analisis Kecukupan Data

AKD · ZP · CT: Abstraksi, Algoritma

Sebuah persegi panjang memiliki panjang p dan lebar l . Berapakah luas persegi panjang tersebut?

Putuskan apakah pernyataan (1) dan (2) berikut cukup untuk menjawab pertanyaan tersebut.

(1) Keliling persegi panjang adalah 44 cm.

(2) Panjang persegi panjang 6 cm lebih dari lebarnya.

- A. Pernyataan (1) SAJA cukup, tetapi pernyataan (2) SAJA tidak cukup.
- B. Pernyataan (2) SAJA cukup, tetapi pernyataan (1) SAJA tidak cukup.
- C. DUA pernyataan BERSAMA-SAMA cukup, tetapi SATU pernyataan saja tidak cukup.
- D. Pernyataan (1) SAJA cukup dan pernyataan (2) SAJA cukup.
- E. Pernyataan (1) dan (2) tidak cukup untuk menjawab pertanyaan.

Kunci: C

Pembahasan: (1) saja: $p+l=22$, banyak kemungkinan p, l . (2) saja: $p=l+6$, banyak kemungkinan. Digabung: $l+6+l=22 \rightarrow l=8, p=14 \rightarrow \text{luas}=112$ (tunggal). Kedua pernyataan bersama-sama baru cukup.

Soal 12 — Pola Bilangan

PGK-BS · ZPD · CT: Pengenalan Pola, Abstraksi

Perhatikan pola bilangan berikut: 2, 6, 12, 20, 30, ...

Tentukan Benar atau Salah untuk setiap pernyataan berikut.

Pernyataan	Benar	Salah
Suku ke-6 dari pola tersebut adalah 42		
Selisih dua suku berurutan selalu bernilai ganjil		
Pola tersebut dapat dinyatakan sebagai $U_n = n^2 + n$		

Kunci & Pembahasan: $U_n = n(n+1)$. (1) Benar — $U_6 = 6 \times 7 = 42$. (2) Salah — selisih $U_n - U_{n-1} = 2n$, selalu genap. (3) Benar — $n(n+1) = n^2 + n$.

Soal 13 — Persamaan Kuadrat Kontekstual

PG · ZA · CT: Abstraksi, Algoritma

Lintasan bola basket mengikuti model $h(t) = -5t^2 + 20t$, dengan h = tinggi bola (m) dan t = waktu (detik). Pada detik beberapa bola menyentuh tanah kembali (selain $t = 0$)?

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5
- E. 6

Kunci: C

Pembahasan: $0 = -5t^2 + 20t = -5t(t-4) \rightarrow t=0$ atau $t=4$.

Soal 14 — Fungsi Kuadrat: Nilai Optimum*PG · ZP · CT: Dekomposisi, Abstraksi, Algoritma*

Seorang peternak membuat kandang persegi panjang menggunakan pagar sepanjang 40 m, memanfaatkan satu sisi tembok yang sudah ada (hanya perlu 3 sisi pagar). Jika panjang sisi sejajar tembok adalah x meter, luas maksimum kandang yang dapat dibuat adalah

- A. 150 m^2
- B. 180 m^2
- C. 200 m^2
- D. 220 m^2
- E. 250 m^2

Kunci: C

Pembahasan: $2l + x = 40 \rightarrow l = (40-x)/2$. Luas $L(x) = x \cdot l = (40x-x^2)/2$, maksimum di $x = 20$ (puncak parabola), $L(20) = 20 \times 10 = 200 \text{ m}^2$.

Soal 15 — Deret Aritmetika Kontekstual*PG · ZA · CT: Algoritma, Pengenalan Pola*

Sebuah toko roti memproduksi roti bertambah tetap setiap hari selama promosi. Hari pertama 50 roti, hari kedua 55 roti, dan seterusnya. Total roti yang diproduksi selama 20 hari pertama adalah

- A. 1.800
- B. 1.850
- C. 1.900
- D. 1.950
- E. 2.000

Kunci: D

Pembahasan: $S_{20} = (20/2)(2 \times 50 + 19 \times 5) = 10 \times 195 = 1.950$.

Soal 16 — Deret Geometri: Bunga Majemuk*PG · ZPD · CT: Abstraksi, Algoritma*

Nadia menabung Rp2.000.000,00 dengan bunga majemuk 10% per tahun. Jumlah tabungan Nadia setelah 3 tahun (tanpa penarikan/setoran tambahan) adalah

- A. Rp2.600.000,00
- B. Rp2.620.000,00
- C. Rp2.640.000,00
- D. Rp2.662.000,00
- E. Rp2.700.000,00

Kunci: D

Pembahasan: $2.000.000 \times 1,1^3 = 2.000.000 \times 1,331 = 2.662.000$.

Soal 17 — Pertidaksamaan Linear Satu Variabel Kontekstual*PGK-M · ZA · CT: Abstraksi, Algoritma*

Anggaran belanja bulanan maksimal Rp1.500.000,00 untuk beras, dengan harga beras Rp12.000,00 per kg. Dari anggaran itu juga harus disisihkan Rp300.000,00 untuk kebutuhan lain.

Jika x menyatakan banyak kg beras yang dibeli, nilai x berikut manakah yang memenuhi anggaran? (Jawaban benar lebih dari satu.)

- ☐ 80 kg
- ☐ 95 kg
- ☐ 100 kg
- ☐ 105 kg
- ☐ 120 kg

Kunci: 80 kg, 95 kg, dan 100 kg

Pembahasan: $12.000x + 300.000 \leq 1.500.000 \rightarrow 12.000x \leq 1.200.000 \rightarrow x \leq 100$.

Soal 18 — Perbandingan Berbalik Nilai

PG · ZA · CT: Abstraksi, Algoritma

Sebuah proyek pembangunan dikerjakan 8 pekerja selesai dalam 15 hari. Jika proyek harus selesai dalam 10 hari, berapa pekerja tambahan yang diperlukan (produktivitas tiap pekerja sama)?

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5
- E. 6

Kunci: C

Pembahasan: $8 \times 15 = 120$ pekerja-hari. $120 \div 10 = 12$ pekerja dibutuhkan. Tambahan = $12 - 8 = 4$.

Soal 19 — Logaritma Kontekstual

PG · ZPD · CT: Abstraksi, Pengenalan Pola

Skala kekuatan gempa dirumuskan $M = \log(I)$, dengan I = intensitas gelombang gempa. Jika intensitas gempa A adalah 1.000 kali intensitas gempa B, selisih magnitudo ($M_A - M_B$) adalah

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 10
- E. 1.000

Kunci: C

Pembahasan: $M_A - M_B = \log(I_A) - \log(I_B) = \log(I_A/I_B) = \log(1.000) = 3$.

Soal 20 — Program Linear: Optimasi Keuntungan

PG · ZP · CT: Dekomposisi, Abstraksi, Algoritma

Sebuah konveksi memproduksi kemeja (x) dan celana (y). Setiap kemeja membutuhkan 2 jam jahit dan setiap celana 3 jam jahit, dengan total waktu tersedia 240 jam. Bahan kain membatasi $x + y \leq 100$. Keuntungan per kemeja Rp40.000,00 dan per celana Rp55.000,00.

Keuntungan maksimum yang dapat diperoleh konveksi tersebut adalah

- A. Rp4.000.000,00
- B. Rp4.200.000,00
- C. Rp4.400.000,00
- D. Rp4.600.000,00
- E. Rp4.800.000,00

Kunci: D

Pembahasan: Titik sudut daerah penyelesaian: $(0,0)$, $(100,0)$, $(0,80)$, dan titik potong $2x+3y=240$ dengan $x+y=100$ yaitu $(60,40)$. $Z=40.000x+55.000y$; di $(100,0)=4.000.000$; di $(0,80)=4.400.000$; di $(60,40)=2.400.000+2.200.000=4.600.000$ (maksimum).

D. Catatan Penggunaan untuk Modul Pembelajaran

- Soal bertanda ZA cocok sebagai starter/warm-up yang bisa dikerjakan siswa mandiri di awal pembelajaran.
- Soal bertanda ZPD cocok diberikan dengan scaffolding guru (pertanyaan pemandu bertahap, contoh serupa yang sudah dibahas, atau kerja kelompok) sebelum siswa diminta mengerjakan mandiri.
- Soal bertanda ZP adalah target capaian akhir — cocok sebagai soal penutup/assessment untuk mengukur apakah scaffolding pada tahap ZPD berhasil membawa siswa ke kemampuan mandiri.
- Keempat aspek CT dapat dijadikan pertanyaan pemandu lisan saat pembahasan: "Informasi apa saja yang diberikan?" (dekomposisi), "Adakah pola yang berulang?" (pengenalan pola), "Bagaimana menuliskannya sebagai simbol/persamaan?" (abstraksi), "Apa langkah penyelesaiannya?" (algoritma).

Panduan Pembahasan Bertahap

Pemetaan Tahapan ZPD Vygotsky & Berpikir Komputasi di Setiap Langkah Penyelesaian Soal

Dokumen pendamping: Bank Soal TKA Matematika — Elemen Bilangan & Aljabar

Dokumen ini membedah proses penyelesaian setiap soal menjadi beberapa langkah berpikir. Setiap langkah ditandai dengan tahap ZPD (untuk menunjukkan pada langkah mana siswa memerlukan bimbingan guru) dan aspek Berpikir Komputasi yang sedang dilatih. Gunakan kolom "Pertanyaan Pemandu Guru" sebagai bahan pembahasan lisan di kelas.

Legenda

- Zona Aktual (ZA) — langkah yang biasanya dapat dikerjakan siswa sendiri tanpa bantuan.
- Zona Perkembangan Proksimal (ZPD) — langkah yang biasanya memerlukan penuntun/scaffolding guru (pertanyaan pancingan, contoh serupa, kerja berpasangan).
- Zona Potensial (ZP) — langkah puncak/sintesis yang menjadi target kemampuan mandiri setelah scaffolding pada langkah ZPD berhasil.
- Aspek CT: Dekomposisi (D) · Pengenalan Pola (P) · Abstraksi (A) · Algoritma (Al)

Soal 1 — Himpunan

Menentukan $(A \cap B) \cup C$ dari tiga himpunan bilangan.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Mendata anggota tiap himpunan A, B, C berdasarkan definisinya masing-masing. Pertanyaan pemandu: "Bilangan apa saja yang memenuhi syarat pada masing-masing himpunan?"	ZA	Dekomposisi
2	Melakukan operasi irisan $A \cap B$ dengan mencocokkan anggota yang sama. Pertanyaan pemandu: "Anggota mana yang dimiliki bersama oleh A dan B?"	ZA	Algoritma
3	Menggabungkan hasil irisan dengan himpunan C sesuai urutan operasi pada tanda kurung. Pertanyaan pemandu: "Operasi mana yang harus dikerjakan lebih dulu sesuai tanda kurung?"	ZPD	Algoritma
4	Mencocokkan himpunan hasil akhir dengan pilihan jawaban yang tersedia. Pertanyaan pemandu: "Apakah hasil akhir sudah sesuai salah satu pilihan?"	ZP	Algoritma

Kunci Jawaban: A

Soal 2 — Eksponen dan Bentuk Akar

Menyederhanakan bentuk pangkat pecahan dengan basis berbeda (3, 9, 27).

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Mengenali bahwa 9 dan 27 dapat dinyatakan sebagai	ZPD	Pengenalan Pola

	pangkat dari basis 3. Pertanyaan pemandu: "Bisakah 9 dan 27 ditulis sebagai 3 pangkat berapa?"		
2	Mengubah seluruh suku ke basis yang sama (basis 3). Pertanyaan pemandu: "Bagaimana bentuk pangkatnya setelah semua diubah ke basis 3?"	ZPD	Abstraksi
3	Menerapkan sifat perkalian dan pembagian bilangan berpangkat sejenis secara berurutan. Pertanyaan pemandu: "Apa yang terjadi pada pangkat saat basis yang sama dikalikan/dibagi?"	ZA	Algoritma
4	Menuliskan kembali hasil pangkat pecahan ke bentuk akar. Pertanyaan pemandu: "Bagaimana menuliskan $3^{(1/3)}$ dalam bentuk akar?"	ZP	Abstraksi

Kunci Jawaban: A

Soal 3 — Operasi Biner

Menentukan nilai b dari operasi $\oplus$ yang didefinisikan khusus, lalu menguji tiga pernyataan Benar/Salah.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Memahami definisi operasi baru $a \oplus b$ sebagai fungsi dua variabel yang belum dikenal sebelumnya. Pertanyaan pemandu: "Apa maksud simbol $\oplus$ pada soal ini?"	ZPD	Abstraksi
2	Menyederhanakan bentuk $(a^2 - b^2)/(a - b)$ menggunakan pola selisih dua kuadrat sehingga $a \oplus b = a + 2b$. Pertanyaan pemandu: "Adakah bentuk aljabar familiar yang tersembunyi di pembilang dan penyebut?"	ZPD	Pengenalan Pola
3	Mensubstitusikan $a=8$ ke bentuk sederhana dan menyelesaikan persamaan linear untuk b . Pertanyaan pemandu: "Setelah disederhanakan, persamaan apa yang harus diselesaikan?"	ZA	Algoritma
4	Menguji setiap pernyataan Benar/Salah satu per satu menggunakan nilai b yang ditemukan. Pertanyaan pemandu: "Apakah nilai b ini memenuhi tiap pernyataan yang diberikan?"	ZP	Algoritma

Kunci Jawaban: (1) Benar, (2) Benar, (3) Salah

Soal 4 — Fungsi Linear Kontekstual

Mencari ketinggian saat suhu mencapai 0°C dari model $T(h) = -6h + 30$.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Mengidentifikasi variabel dan nilai yang	ZA	Dekomposisi

	diketahui/ditanyakan dari fungsi. Pertanyaan pemandu: "Apa yang diketahui ($T=0$) dan apa yang dicari (h)?"		
2	Mensubstitusikan nilai $T=0$ ke dalam fungsi. Pertanyaan pemandu: "Bagaimana bentuk persamaan setelah T diganti 0?"	ZA	Algoritma
3	Menyelesaikan persamaan linear satu variabel untuk h . Pertanyaan pemandu: "Berapa nilai h yang memenuhi persamaan tersebut?"	ZA	Algoritma

Kunci Jawaban: C

Soal 5 — Fungsi Bersyarat (Piecewise)

Menentukan pelanggan yang uangnya cukup setelah dua tahap diskon berjenjang.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Memilah proses menjadi dua tahap terpisah: diskon awal (semua pelanggan) dan diskon tambahan (bersyarat). Pertanyaan pemandu: "Ada berapa tahap perhitungan pada soal ini?"	ZPD	Dekomposisi
2	Menghitung $y=0,9x$ untuk setiap pelanggan sebagai hasil tahap pertama. Pertanyaan pemandu: "Berapa harga setelah diskon awal untuk masing-masing pelanggan?"	ZA	Algoritma
3	Menentukan syarat mana ($y>200.000$ atau $100.000\leq y\leq 200.000$) yang berlaku untuk tiap nilai y yang diperoleh. Pertanyaan pemandu: "Nilai y tiap pelanggan masuk ke syarat yang mana?"	ZPD	Abstraksi
4	Menghitung $g(y)$ sesuai syarat yang berlaku, lalu membandingkannya dengan uang yang dimiliki masing-masing pelanggan. Pertanyaan pemandu: "Setelah diskon tambahan, apakah uang yang dimiliki cukup?"	ZP	Algoritma

Kunci Jawaban: A

Soal 6 — Barisan Aritmetika Kontekstual

Menentukan banyak kursi pada baris ke-10 dari pola penambahan tetap.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Mengidentifikasi suku pertama (a) dan beda (b) dari data jumlah kursi tiap baris. Pertanyaan pemandu: "Berapa kursi baris pertama, dan berapa penambahannya tiap baris?"	ZA	Pengenalan Pola

2	Menerapkan rumus suku ke-n barisan aritmetika. Pertanyaan pemandu: "Bagaimana rumus untuk mencari suku ke-10?"	ZA	Algoritma
---	--	----	-----------

Kunci Jawaban: D

Soal 7 — Barisan Geometri / Peluruhan Kontekstual

Menentukan jam-jam ketika volume tangki berada di antara dua ambang batas akibat peluruhan geometri.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Mengenali bahwa volume berkurang dengan rasio tetap tiap jam dan merumuskan bentuk umum $V(t) = 640 \times 0,8^t$. Pertanyaan pemandu: "Bagaimana pola pengurangan volume tiap jam dapat dituliskan sebagai rumus?"	ZPD	Pengenalan Pola
2	Menghitung nilai $V(t)$ secara berurutan untuk beberapa jam (perhitungan iteratif/eksponensial). Pertanyaan pemandu: "Berapa volume tangki pada jam ke-5 hingga ke-9?"	ZPD	Algoritma
3	Membandingkan setiap hasil terhadap dua ambang batas (200 liter dan 100 liter) secara bersamaan. Pertanyaan pemandu: "Pada jam berapa volume berada di bawah 200 tetapi belum di bawah 100?"	ZP	Abstraksi
4	Menyimpulkan seluruh jam yang memenuhi kedua syarat sekaligus. Pertanyaan pemandu: "Jam mana saja yang memenuhi kondisi kritis namun belum harus isi ulang?"	ZP	Algoritma

Kunci Jawaban: Jam ke-6, ke-7, dan ke-8

Soal 8 — Sistem Pertidaksamaan Linear Kontekstual

Memodelkan kendala produksi (kapasitas & bahan baku) menjadi sistem pertidaksamaan.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Mengidentifikasi dua batasan sumber daya yang berbeda dari cerita: kapasitas produksi dan persediaan tepung. Pertanyaan pemandu: "Ada berapa jenis batasan pada soal ini, dan apa saja?"	ZPD	Dekomposisi
2	Menerjemahkan setiap batasan menjadi bentuk pertidaksamaan matematis. Pertanyaan pemandu: "Bagaimana menuliskan batasan kapasitas dan batasan tepung sebagai pertidaksamaan?"	ZPD	Abstraksi
3	Menentukan tanda pertidaksamaan yang tepat berdasarkan makna "maksimum" pada konteks.	ZPD	Abstraksi

	Pertanyaan pemandu: "Karena ini batas maksimum, tanda pertidaksamaan apa yang digunakan?"		
4	Mencocokkan sistem pertidaksamaan yang terbentuk dengan pilihan jawaban. Pertanyaan pemandu: "Pilihan mana yang sesuai dengan model yang sudah dibuat?"	ZA	Algoritma

Kunci Jawaban: A

Soal 9 — SPLDV: Harga Barang

Menentukan harga satu tiket dewasa dari dua persamaan belanja.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Menerjemahkan dua situasi belanja menjadi dua persamaan dengan dua variabel. Pertanyaan pemandu: "Bagaimana menuliskan tiap transaksi sebagai persamaan?"	ZPD	Abstraksi
2	Memilih metode eliminasi atau substitusi untuk menyelesaikan sistem. Pertanyaan pemandu: "Metode apa yang paling efisien untuk kedua persamaan ini?"	ZA	Algoritma
3	Menyelesaikan sistem persamaan untuk memperoleh nilai yang ditanyakan. Pertanyaan pemandu: "Berapa nilai yang diperoleh, dan apakah sesuai dengan yang ditanyakan soal?"	ZA	Algoritma

Kunci Jawaban: D

Soal 10 — SPLDV: Harga Campuran Lanjutan

Menentukan total harga kombinasi baru (1 kg apel + 1 kg jeruk) dari dua data parcel campuran.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Menerjemahkan komposisi dua parcel menjadi dua persamaan dua variabel. Pertanyaan pemandu: "Bagaimana menuliskan komposisi tiap parcel sebagai persamaan?"	ZPD	Abstraksi
2	Mengeliminasi/mensubstitusi untuk mencari harga satuan masing-masing buah. Pertanyaan pemandu: "Berapa harga satu kg apel dan satu kg jeruk?"	ZPD	Algoritma
3	Menjumlahkan harga satuan sesuai kombinasi baru yang ditanyakan (bukan kombinasi pada data awal). Pertanyaan pemandu: "Bagaimana menyusun kombinasi baru dari harga satuan yang sudah ditemukan?"	ZP	Abstraksi

Kunci Jawaban: C

Soal 11 — SPLDV: Analisis Kecukupan Data

Menilai apakah dua pernyataan (keliling dan selisih panjang-lebar) cukup untuk menentukan luas persegi panjang.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Menerjemahkan pertanyaan utama ke bentuk variabel ($\text{luas} = p \times l$). Pertanyaan pemandu: "Apa yang sebenarnya ingin dicari, dan dalam bentuk apa?"	ZA	Abstraksi
2	Menguji pernyataan (1) sendirian: apakah menghasilkan nilai p dan l yang tunggal? Pertanyaan pemandu: "Jika hanya tahu keliling, apakah p dan l bisa dipastikan?"	ZPD	Algoritma
3	Menguji pernyataan (2) sendirian dengan cara yang sama. Pertanyaan pemandu: "Jika hanya tahu selisih panjang-lebar, apakah p dan l bisa dipastikan?"	ZPD	Algoritma
4	Menggabungkan kedua pernyataan dan menguji apakah kombinasinya menghasilkan solusi tunggal. Pertanyaan pemandu: "Jika kedua informasi digabung, apakah sekarang p dan l bisa dipastikan?"	ZP	Abstraksi

Kunci Jawaban: C

Soal 12 — Pola Bilangan

Merumuskan pola umum dari barisan 2, 6, 12, 20, 30, ... dan menguji tiga pernyataan.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Mengamati selisih antar suku berurutan untuk menduga aturan pola. Pertanyaan pemandu: "Berapa selisih tiap dua suku berurutan, dan apakah selisihnya berpola?"	ZPD	Pengenalan Pola
2	Merumuskan rumus umum suku ke- n (U_n) berdasarkan pola yang ditemukan. Pertanyaan pemandu: "Bisakah pola tersebut dituliskan sebagai rumus dalam n ?"	ZPD	Abstraksi
3	Menggunakan rumus umum untuk menguji kebenaran tiap pernyataan. Pertanyaan pemandu: "Apakah tiap pernyataan sesuai jika dihitung menggunakan rumus umum tadi?"	ZA	Algoritma

Kunci Jawaban: (1) Benar, (2) Salah, (3) Benar

Soal 13 — Persamaan Kuadrat Kontekstual

Menentukan waktu bola menyentuh tanah dari model lintasan kuadrat.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Mengidentifikasi bahwa "menyentuh tanah" berarti tinggi $h(t) = 0$. Pertanyaan pemandu: "Kondisi apa yang menunjukkan bola sudah menyentuh tanah?"	ZA	Abstraksi
2	Memfaktorkan persamaan kuadrat yang terbentuk. Pertanyaan pemandu: "Bagaimana bentuk faktor dari persamaan tersebut?"	ZA	Algoritma
3	Memilih akar yang relevan secara konteks (bukan $t=0$, karena itu saat awal dilempar). Pertanyaan pemandu: "Dari dua akar yang diperoleh, mana yang menjawab pertanyaan soal?"	ZA	Algoritma

Kunci Jawaban: C

Soal 14 — Fungsi Kuadrat: Nilai Optimum

Menentukan luas maksimum kandang dengan tiga sisi pagar.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Menguraikan hubungan antara panjang sisi sejajar tembok (x) dan lebar (l) dari total panjang pagar tiga sisi. Pertanyaan pemandu: "Bagaimana hubungan x dan l dari total pagar yang tersedia?"	ZPD	Dekomposisi
2	Menyatakan luas kandang sebagai fungsi dalam satu variabel (x). Pertanyaan pemandu: "Bagaimana menuliskan luas L hanya dalam variabel x ?"	ZPD	Abstraksi
3	Menentukan titik puncak fungsi kuadrat yang terbentuk. Pertanyaan pemandu: "Pada nilai x berapa fungsi luas ini mencapai titik puncaknya?"	ZP	Algoritma
4	Menghitung nilai luas maksimum pada titik puncak tersebut. Pertanyaan pemandu: "Berapa luas maksimum yang diperoleh?"	ZP	Algoritma

Kunci Jawaban: C

Soal 15 — Deret Aritmetika Kontekstual

Menghitung total produksi roti selama 20 hari dengan penambahan tetap.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
----	--	-----------	----------

1	Mengidentifikasi suku pertama (a) dan beda (b) dari data produksi harian. Pertanyaan pemandu: "Berapa produksi hari pertama, dan berapa penambahannya tiap hari?"	ZA	Pengenalan Pola
2	Menerapkan rumus jumlah n suku pertama deret aritmetika. Pertanyaan pemandu: "Bagaimana rumus untuk menjumlahkan 20 suku pertama?"	ZA	Algoritma

Kunci Jawaban: D

Soal 16 — Deret Geometri: Bunga Majemuk

Menghitung jumlah tabungan setelah 3 tahun dengan bunga majemuk.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Mengenali bahwa pertumbuhan tabungan berlipat setiap tahun mengikuti pola geometri (bukan penambahan tetap). Pertanyaan pemandu: "Apakah penambahan tiap tahun bernilai tetap atau berlipat?"	ZPD	Pengenalan Pola
2	Menuliskan rumus umum nilai tabungan setelah n tahun. Pertanyaan pemandu: "Bagaimana bentuk rumus umum untuk bunga majemuk?"	ZPD	Abstraksi
3	Menghitung nilai tabungan untuk $n=3$ menggunakan rumus tersebut. Pertanyaan pemandu: "Berapa hasil akhirnya setelah 3 tahun?"	ZA	Algoritma

Kunci Jawaban: D

Soal 17 — Pertidaksamaan Linear Satu Variabel Kontekstual

Menentukan banyak kg beras yang dapat dibeli sesuai batas anggaran.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Menerjemahkan cerita anggaran menjadi pertidaksamaan linear satu variabel. Pertanyaan pemandu: "Bagaimana menuliskan syarat anggaran sebagai pertidaksamaan dalam x ?"	ZA	Abstraksi
2	Menyelesaikan pertidaksamaan untuk menemukan batas nilai x . Pertanyaan pemandu: "Berapa batas maksimum kg beras yang dapat dibeli?"	ZA	Algoritma
3	Menguji setiap pilihan pada opsi checkbox terhadap batas yang ditemukan. Pertanyaan pemandu: "Nilai mana saja pada pilihan yang memenuhi batas tersebut?"	ZA	Algoritma

Kunci Jawaban: 80 kg, 95 kg, dan 100 kg

Soal 18 — Perbandingan Berbalik Nilai

Menentukan tambahan pekerja agar proyek selesai lebih cepat.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Mengenali bahwa hubungan banyak pekerja dan lama pengerjaan bersifat berbalik nilai (hasil kali tetap). Pertanyaan pemandu: "Jika hari pengerjaan dipercepat, apa yang terjadi pada jumlah pekerja?"	ZA	Pengenalan Pola
2	Menghitung total "pekerja-hari" dari data awal sebagai besaran tetap. Pertanyaan pemandu: "Berapa total pekerja-hari yang dibutuhkan untuk proyek ini?"	ZA	Algoritma
3	Membagi total pekerja-hari dengan jumlah hari baru untuk menemukan jumlah pekerja yang dibutuhkan, lalu mencari selisihnya. Pertanyaan pemandu: "Berapa pekerja yang dibutuhkan untuk 10 hari, dan berapa tambahannya?"	ZA	Algoritma

Kunci Jawaban: C

Soal 19 — Logaritma Kontekstual

Menentukan selisih magnitudo gempa dari perbandingan intensitas.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
1	Menerjemahkan perbandingan intensitas menjadi sifat logaritma $\log(a/b) = \log a - \log b$. Pertanyaan pemandu: "Sifat logaritma apa yang berlaku untuk selisih dua logaritma?"	ZPD	Pengenalan Pola
2	Menggunakan sifat tersebut untuk menuliskan $M_A - M_B$ sebagai log dari rasio intensitas. Pertanyaan pemandu: "Bagaimana bentuk selisih magnitudo jika ditulis sebagai satu logaritma?"	ZPD	Abstraksi
3	Menghitung $\log(1.000)$ menggunakan basis 10. Pertanyaan pemandu: "Berapa hasil dari $\log 1.000$?"	ZA	Algoritma

Kunci Jawaban: C

Soal 20 — Program Linear: Optimasi Keuntungan

Menentukan keuntungan maksimum produksi dua barang dengan dua kendala sumber daya.

No	Langkah Berpikir / Pertanyaan Pemandu Guru	Tahap ZPD	Aspek CT
----	--	-----------	----------

1	Menerjemahkan dua kendala (waktu jahit dan bahan kain) menjadi sistem pertidaksamaan dua variabel. Pertanyaan pemandu: "Ada berapa kendala pada soal ini, dan bagaimana menuliskannya?"	ZPD	Dekomposisi
2	Menentukan titik-titik sudut daerah penyelesaian, termasuk titik potong dua garis kendala melalui eliminasi/substitusi. Pertanyaan pemandu: "Di titik mana saja kedua garis kendala saling berpotongan atau memotong sumbu?"	ZP	Algoritma
3	Menyusun fungsi tujuan (keuntungan) berdasarkan harga per unit tiap produk. Pertanyaan pemandu: "Bagaimana menuliskan total keuntungan sebagai fungsi dari x dan y?"	ZPD	Abstraksi
4	Menguji nilai fungsi tujuan di setiap titik sudut untuk menemukan nilai maksimum. Pertanyaan pemandu: "Titik sudut mana yang memberikan keuntungan terbesar?"	ZP	Algoritma

Kunci Jawaban: D
