



# NASKAH SOAL **PEMNAS**

Pekan Matematika Nasional 2025



Babak Penyisihan  
Jenjang SMA/MA/SEDERAJAT

HIMPUNAN MAHASISWA MATEMATIKA DAN ILMU AKTUARIA (HIMATIKA)  
DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

### Peraturan Babak Penyisihan Jenjang SMA/MA/Sederajat

1. Babak penyisihan akan dilaksanakan pada Sabtu, 8 November 2025.
2. Babak penyisihan Pekan Matematika Nasional 2025 terdiri dari 20 soal dengan rincian sebagai berikut.
  - (a) Terdiri dari 15 soal pilihan ganda dengan rincian 8 soal kategori mudah, 5 soal kategori sedang, dan 2 soal kategori sulit. Untuk menjawab soal, peserta dapat memilih **satu dari lima** pilihan, yaitu **(A)**, **(B)**, **(C)**, **(D)**, atau **(E)**.
  - (b) Terdiri dari 5 soal isian singkat dengan rincian 1 soal kategori mudah, 2 soal kategori sedang, dan 2 soal kategori sulit. Untuk menjawab soal, peserta hanya menuliskan **jawaban akhir saja** berupa angkanya saja (tanpa titik, koma, spasi, satuan, dan lain-lain). Sebagai contoh:
    - **12832** (jawaban sah).
    - **3** (jawaban sah).
    - **421** (jawaban sah).
    - **5.781** (jawaban tidak sah karena ada titik).
    - **5.** (jawaban tidak sah karena ada titik).
    - **2 41** (jawaban tidak sah karena ada spasi).
    - **5 buah** (jawaban tidak sah karena ada satuan).
    - **5 cm** (jawaban tidak sah karena ada satuan).

Jawaban pada bagian isian singkat dipastikan **bilangan bulat tak negatif**.

Kesalahan peserta dalam mengisi jawaban **bukan tanggung jawab panitia**.

3. Pengerjaan soal dilakukan melalui *website* oleh setiap peserta di [ujian.pemnas.com](http://ujian.pemnas.com). Pengerjaan dilaksanakan menggunakan PC (komputer atau laptop) dengan daya baterai yang cukup dan koneksi internet yang stabil.
4. Banyak peserta yang berhak lolos ke tahap semifinal adalah 50 peserta, di mana sebanyak 25 peserta dalam peringkat nasional dan 25 peserta lainnya merupakan perwakilan masing-masing rayon.

5. Bobot penilaian pada babak penyisihan tertera pada tabel berikut.

	Pilihan Ganda			Isian Singkat		
	Mudah	Sedang	Sulit	Mudah	Sedang	Sulit
Benar	2	3	4	4	5	6
Salah	-1	-1	-1	-2	-2	-2
Kosong	0	0	0	0	0	0

6. Hal-hal yang diperbolehkan:

- (a) Bertanya teknis hanya kepada CS.
- (b) Menyediakan kertas kosong sebagai alat bantu menghitung.
- (c) Menggunakan penggaris lurus dan jangka.
- (d) Minum saat lomba berlangsung.

7. Hal-hal yang dilarang:

- (a) Berbuat curang dengan cara apapun.
- (b) Membuka handphone termasuk membuka sosial media.
- (c) Membuka catatan, buku rumus, *cheat sheet*, dan sebagainya.
- (d) Tidak bekerja mandiri seperti menggunakan bantuan orang di sekitar dan joki.
- (e) Menggunakan alat bantu hitung apapun, seperti kalkulator, handphone, tabel matematika, dan sebagainya.
- (f) Dilarang menggunakan busur derajat atau segitiga siku-siku. Namun, penggaris lurus atau jangka diperbolehkan.
- (g) Makan dan minum kecuali meminum air putih.

8. Kesalahan peserta dalam mengoperasikan aplikasi saat kompetisi bukan tanggung jawab panitia.

9. Peserta tidak dapat mengerjakan kembali jika telah menyelesaikan ujian.

10. Apabila ditemukan pelanggaran, maka peserta akan diberikan sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

11. Keputusan panitia Pekan Matematika Nasional 2025 **tidak dapat diganggu gugat**.

LEMBAR SOAL BABAK PENYISIHAN PEMNAS TAHUN 2025  
JENJANG SMA/MA/SEDERAJAT

Bagian Pertama: Pilihan Ganda

1. Pepem memilih empat bilangan bulat positif sekaligus dari 1 hingga 15 secara acak. Peluang terpilihnya keempat bilangan tersebut merupakan bilangan prima adalah . . .

(A)  $\frac{1}{91}$  (B)  $\frac{1}{1092}$  (C)  $\frac{1}{65}$  (D)  $\frac{1}{84}$  (E)  $\frac{2}{273}$

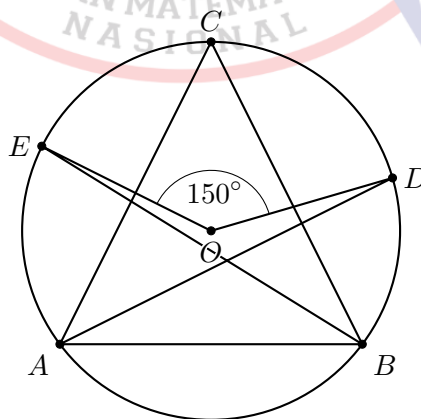
2. Jumlah semua bilangan real positif  $a$  yang memenuhi persamaan

$$({}^2\log a)^2 + {}^2\log(a^2) = {}^2\log(64a)$$

adalah . . . .

(A)  $\frac{25}{8}$  (B)  $\frac{17}{4}$  (C)  $\frac{33}{8}$  (D)  $\frac{21}{4}$  (E)  $\frac{45}{8}$

3. Diketahui panjang  $CA = CB$  dan  $O$  merupakan titik pusat lingkaran luar segitiga  $ABC$ . Diketahui  $BE$  garis bagi  $\angle ABC$  dan  $AD$  tegak lurus  $BC$ . Jika  $\angle DOE = 150^\circ$ , besar dari  $\angle ACB$  adalah . . . .



(A)  $24^\circ$  (B)  $32^\circ$  (C)  $36^\circ$  (D)  $42^\circ$  (E)  $48^\circ$

4. Banyak bilangan bulat positif tiga digit  $\overline{abc}$  yang memenuhi  $a - b + c$  habis dibagi 11 adalah . . . .

(A) 81                      (B) 90                      (C) 84                      (D) 92                      (E) 78

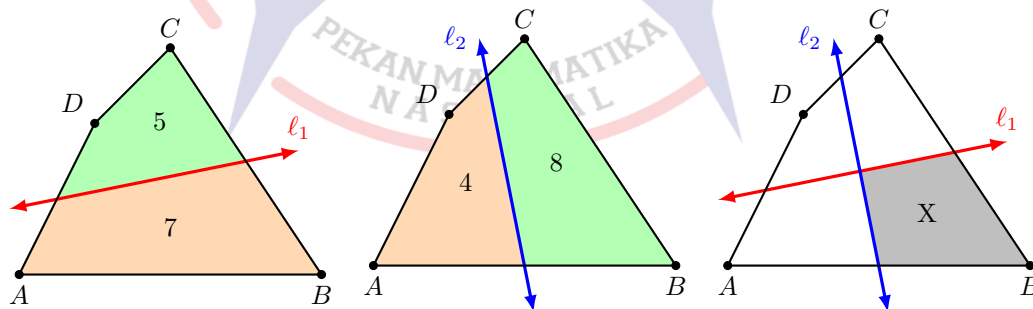
5. Jika bilangan real  $x$  dengan  $0 < x < \frac{\pi}{2}$  memenuhi

$$\frac{1 + \sin(x) + \sin^2(x) + \sin^3(x) + \dots}{1 + \sin^2(x) + \sin^4(x) + \sin^6(x) + \dots} = \frac{8}{5} \quad \text{dan} \quad \frac{1 + \cos(x) + \cos^2(x) + \cos^3(x) + \dots}{1 + \cos^2(x) + \cos^4(x) + \cos^6(x) + \dots} = \frac{m}{n}$$

di mana  $m$  dan  $n$  adalah dua bilangan bulat positif yang relatif prima, nilai dari  $m + n$  adalah . . . .

(A) 9                      (B) 10                      (C) 22                      (D) 17                      (E) 14

6. Diberikan segiempat  $ABCD$ . Misalkan  $\ell_1$  merupakan garis yang melalui titik-titik tengah  $BC$  dan  $DA$ , sedangkan  $\ell_2$  merupakan garis yang melalui titik-titik tengah  $AB$  dan  $CD$ . Garis  $\ell_1$  membagi segiempat menjadi dua daerah yang luasnya 5 dan 7, sedangkan  $\ell_2$  membagi segiempat menjadi dua daerah yang luasnya 4 dan 8. Luas daerah bertanda X dapat dinyatakan dalam  $\frac{m}{n}$  di mana  $m$  dan  $n$  adalah dua bilangan bulat positif yang relatif prima. Nilai dari  $m + n$  adalah . . . .



(A) 9                      (B) 11                      (C) 13                      (D) 10                      (E) 12



7. Di dalam sebuah kotak terdapat 4 bola berwarna merah identik dan 2 bola berwarna biru identik. Sebuah bola diambil secara acak dari kotak tersebut. Jika bola yang terambil berwarna biru, bola tersebut dibuang dan dimasukkan sebuah bola merah ke dalam kotak. Jika bola yang terambil berwarna merah, bola tersebut dikembalikan ke dalam kotak. Prosedur ini dilakukan berulang kali. Peluang bahwa setelah 4 kali melakukan percobaan tersebut, terdapat tepat sebuah bola berwarna biru yang tersisa di dalam kotak adalah . . . .

(A)  $\frac{452}{6^4}$  (B)  $\frac{738}{6^4}$  (C)  $\frac{324}{6^4}$  (D)  $\frac{749}{6^4}$  (E)  $\frac{522}{6^4}$

8. Banyaknya bilangan bulat positif  $m$  yang memenuhi  $100 \leq m \leq 2025$  dan  $97m + 9$  bilangan kuadrat sempurna adalah . . . .

**Catatan.** Bilangan asli  $n$  disebut *kuadrat sempurna* apabila  $\sqrt{n}$  bilangan bulat.

(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8

9. Bilangan real  $a$  dan  $b$  memenuhi persamaan

$$(a + b + ab)(a + b - ab) = 2a + 2b - 1.$$

Nilai terkecil yang mungkin untuk  $a^2 + b^2$  adalah . . . .

(A)  $3 - 2\sqrt{2}$  (B)  $\frac{3}{8}$  (C)  $6 - 4\sqrt{2}$  (D)  $\frac{8}{3}$  (E) 1

10. Diketahui  $a_1 < a_2 < a_3 < \dots < a_n$  merupakan barisan bilangan bulat positif yang tidak lebih dari 2025. Diketahui untuk setiap bilangan bulat positif  $i$  dengan  $1 \leq i \leq n - 1$ , berlaku

$$\left\lfloor \frac{a_{i+1}}{5} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{a_i}{5} \right\rfloor \neq \left\lfloor \frac{a_{i+1}}{10} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{a_i}{10} \right\rfloor.$$

Nilai terbesar  $n$  yang mungkin adalah . . . .

**Catatan.** Notasi  $\lfloor x \rfloor$  menyatakan bilangan bulat terbesar yang kurang dari atau sama dengan  $x$ . Sebagai contoh,  $\lfloor 3 \rfloor = 3$ ,  $\lfloor 2,56 \rfloor = 2$ , dan  $\lfloor 3,14 \rfloor = 3$ .

(A) 200 (B) 201 (C) 202 (D) 203 (E) 204

11. Diberikan segitiga  $ABC$  di mana panjang  $AB = 5$ ,  $BC = 6$ , dan  $CA = 9$ . Lingkaran dalam segitiga  $ABC$  menyinggung sisi  $BC$  dan sisi  $CA$  berturut-turut di titik  $D$  dan  $E$ . Garis  $AD$  dan garis  $BE$  berpotongan di titik  $X$ . Panjang dari  $CX$  adalah . . . .

(A)  $\frac{35}{41}\sqrt{41}$       (B)  $\frac{18}{23}\sqrt{35}$       (C)  $\frac{25}{29}\sqrt{41}$       (D)  $\frac{14}{17}\sqrt{23}$       (E)  $\frac{21}{23}\sqrt{35}$

12. Beberapa papan kecil  $1 \times n$  dapat menutupi papan (tidak tumpang tindih) berukuran  $29 \times 62$ , di mana papan kecil diletakkan secara horizontal atau vertikal serta tidak ada dua papan kecil yang bertindihan. Selain itu, beberapa papan  $1 \times n$  tersebut juga dapat digunakan untuk menutupi (tidak tumpang tindih) papan  $58 \times m$  di mana  $m$  bilangan bulat positif. Jika  $m \leq 100$  dan banyak papan  $1 \times n$  yang digunakan untuk menutupi papan  $58 \times m$  adalah  $N$ , banyaknya pasangan  $(m, N)$  yang mungkin adalah . . . .

(A) 192      (B) 253      (C) 304      (D) 661      (E) 290

13. Setiap sel  $1 \times 1$  dari tabel berukuran berukuran  $3 \times 6$  diisi dengan bilangan 0 atau 1.

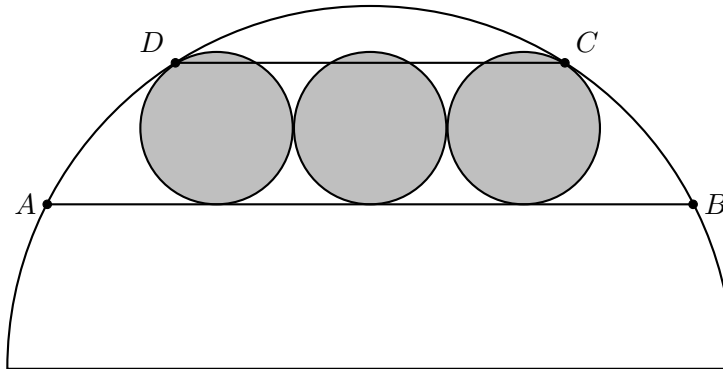

Tabel tersebut diisi dengan ketentuan-ketentuan berikut:

- jumlahan bilangan di setiap baris merupakan bilangan genap, dan
- tidak ada kolom yang semua petaknya diisi dengan 1.

Banyaknya cara pengisian untuk tabel tersebut adalah . . . .

(A) 9.812      (B) 14.707      (C) 21.588      (D) 17.663      (E) 11.012

14. Diberikan setengah lingkaran  $\Gamma$  dan  $AB$  merupakan tali busur  $\Gamma$  yang memenuhi panjang  $AB = 8$ . Terdapat tiga lingkaran kecil kongruen dengan panjang jari-jari 1 yang menyinggung  $AB$ , serta dua lingkaran kecil berdekatan bersinggungan. Selain itu, dua lingkaran kecil diantaranya menyinggung  $\Gamma$  di titik  $C$  dan  $D$  seperti pada gambar. Panjang dari  $CD$  adalah . . . .



- (A)  $\frac{19}{3}$       (B)  $\frac{52}{11}$       (C)  $\frac{81}{7}$       (D)  $\frac{26}{5}$       (E)  $\frac{16}{3}$
15. Jika  $a$  dan  $b$  memenuhi sistem persamaan

$$\begin{aligned} -1 &= 4ab + 4a - 5b \\ -8 &= 7ab^2 - 7a + b^2, \end{aligned}$$

nilai dari  $\frac{a-1}{b} - ab$  adalah . . . .

- (A)  $-\frac{8}{15}$       (B)  $\frac{2}{13}$       (C)  $\frac{5}{7}$       (D)  $\frac{13}{3}$       (E)  $-\frac{1}{2}$

## Bagian Kedua: Isian Singkat

16. Sisa pembagian

$$1^1 + 2^2 + 3^3 + 4^4 + \dots + 2025^{2025}$$

jika dibagi 8 adalah . . . .

17. Diberikan segitiga  $ABC$  dengan titik pusat lingkaran luar  $O$  dan titik tinggi  $H$ . Diketahui  $D$  titik tengah sisi  $BC$  dan suatu titik  $E$  memenuhi  $BDOE$  persegi panjang. Jika panjang  $OH = OD = 12$  satuan dan  $H$  terletak pada ruas garis  $OE$ , luas dari segitiga  $AEB$  adalah . . . satuan luas.



18. Banyaknya bilangan bulat positif  $N$  dengan  $N \leq 2025$  sehingga terdapat bilangan prima  $p$  yang memenuhi  $3^N + 7^N$  habis dibagi  $p^2 + 2$  adalah . . . .
19. Misalkan  $(a_1, b_1, c_1), (a_2, b_2, c_2), \dots, (a_n, b_n, c_n)$  merupakan semua tripel bilangan bulat positif  $(a, b, c)$  yang memenuhi  $a \geq 4, b \geq 5, c \geq 6$ , dan  $a + b + c \leq 25$ . Jika

$$S = \sum_{k=1}^n \binom{a_k}{4} \binom{b_k}{5} \binom{c_k}{6},$$

banyaknya faktor positif dari  $S$  adalah . . . .

**Catatan.** Jika  $a$  dan  $b$  bilangan bulat yang memenuhi  $a \geq b \geq 0$ , didefinisikan  $\binom{a}{b} = \frac{a!}{b!(a-b)!}$ .

20. Pepem berjalan dari titik  $A$  ke titik  $B$  melalui ruas garis hitam seperti gambar berikut. Pepem dapat berjalan ke arah kanan, ke atas, atau ke kiri. Banyak rute yang mungkin untuk Pepem jika dia hanya berjalan ke kiri tepat sebanyak dua kali adalah . . . .

