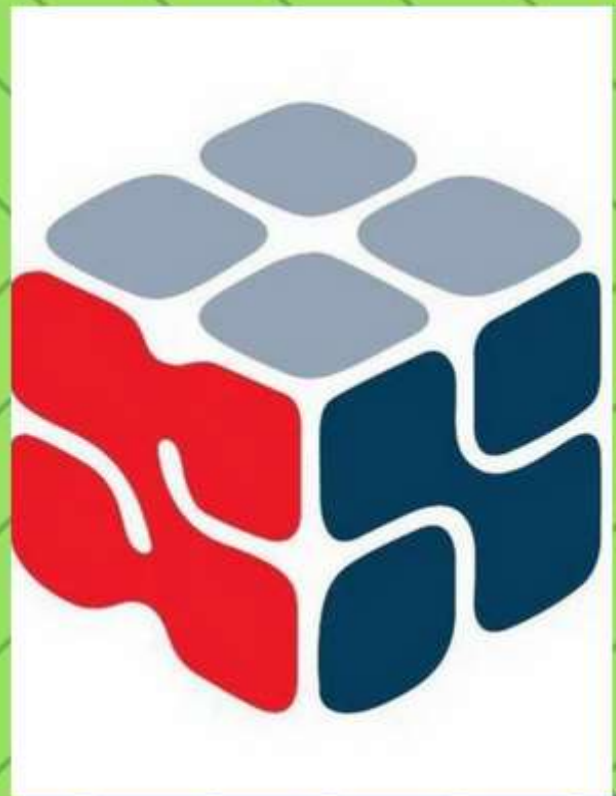


2019

SMA



085223273373

TEORI BILANGAN LANJUT DAN DASAR PEMROGRAMAN #1

➤ Teori Bilangan Lanjut

Pada paket sebelumnya, kita sudah mempelajari tentang dasar-dasar dari teori bilangan. Pada materi kali ini, akan dibahas beberapa teknik khusus dan teorema yang digunakan untuk menyelesaikan soal-soal bertipe teori bilangan.

▪ Modulo

Modulo adalah operator yang menghasilkan nilai sisa dari pembagian 2 buah bilangan bulat. Contoh 9 bersisa 1 ketika dibagi 4, maka kita bisa katakan bahwa $9 \equiv 1 \pmod{4}$.

Secara umum, misalkan terdapat sebuah bilangan bulat a dan bilangan bulat $m > 0$, operasi $a \pmod{m}$ memberikan sisa jika a dibagi dengan m .

Secara definisi, $r = a \pmod{m}$, jika ada suatu bilangan b sehingga $a = bq + r$, dengan $0 \leq r < b$

Beberapa sifat tentang modulo:

- $a \equiv b \pmod{m}$, jika m habis membagi $a - b$.
 a dan b ini dikatakan **kongruen**

Jika $a \equiv b \pmod{m}$ dan c adalah sembarang bilangan bulat, maka:

- $(a + c) \equiv (b + c) \pmod{m}$
- $(a - c) \equiv (b - c) \pmod{m}$
- $a^c \equiv b^c \pmod{m}$
- $a.k \equiv b.k \pmod{m}$, dengan p adalah suatu bilangan bulat non-negatif

Contoh :

Berapakah nilai $(6.2^{100} + 5) \pmod{7}$?

Jawab:

Perhatikan bahwa $2^6 \equiv 1 \pmod{7}$, oleh karena itu

$$(6.2^{100} + 5) \pmod{7} \equiv (6.(2^6)^{16}.2^4 + 5) \pmod{7}$$

$$\equiv (6.1^{16}.16 + 5) \pmod{7} \equiv (6.2 + 5) \pmod{7} \equiv 17 \pmod{7} \equiv 3$$

Sehingga nilai dari $(6.2^{100} + 5) \pmod{7}$ adalah 3

▪ Beberapa Teorema yang Berkaitan dengan Modulo

Teorema yang seringkali dipakai untuk menyelesaikan permasalahan modulo di antara lain:

- **Fermat's Little Theorem**

Misalkan terdapat sebuah bilangan bulat a dan bilangan prima p , jika $a \not\equiv 0 \pmod{p}$, maka berlaku $a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$.

Contoh :

$a = 2, p = 7$, maka $2^6 \equiv 1 \pmod{7}$

- **Euler's Theorem**

Jika a dan n relatif prima, maka berlaku $a^{\varphi(n)} \equiv 1 \pmod{n}$.

Dimana $\varphi(n)$ menyatakan banyaknya bilangan yang kurang dari n dan relatif prima terhadap n .

$$\varphi(n) = n \left(1 - \frac{1}{p_1}\right) \left(1 - \frac{1}{p_2}\right) \left(1 - \frac{1}{p_3}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{p_k}\right)$$

Dengan $p_1, p_2, p_3, \dots, p_k$ adalah faktor prima dari n .

- **Wilson's theorem**

Jika p adalah bilangan bilangan prima, maka berlaku $(p-1)! \equiv -1 \pmod{p} \equiv (p-1) \pmod{p}$

- **Extended Euclidean**

Misalkan diberikan bilangan bulat a dan b , maka akan terdapat bilangan bulat x dan y sehingga $ax + by = fpb(a, b)$. Untuk mencari nilai x dan y , kita dapat menggunakan algoritma extended Euclidean.

Contoh:

Tentukan salah satu nilai X dan Y sehingga: $5X + 28Y = 1$

Jawaban:

Sebelumnya, kita harus mengecek terlebih dahulu apakah $fpb(5, 28) | 1$.

Karena benar, maka persamaan ini akan memiliki nilai X dan Y .

Algoritma extended Euclidean akan berjalan seperti ini:

$$28 = 5x5 + 3$$

$$5 = 1x3 + 2$$

$$3 = 1x2 + 1$$

Kemudian kita lakukan pindah ruas mulai dari persamaan terakhir hingga ke paling atas

$$3 = 1x2 + 1 \rightarrow 1 = 3 - 1x2 \dots (1)$$

$$5 = 1x3 + 2 \rightarrow 2 = 5 - 1x3 \dots (2)$$

Ganti nilai 2 ke persamaan(1), maka:

$$1 = 3 - 1x(5 - 1x3) = 2x3 - 1x5 \dots (3)$$

$$28 = 5x5 + 3 \rightarrow 3 = 28 - 5x5 \dots (4)$$

Ganti nilai 3 pada persamaan (4) ke persamaan (3), maka:

$$1 = 2x(28 - 5x5) - 1x5 = 2x28 - 11x5$$

Dari sini kita bisa mendapatkan bahwa salah satu nilai X dan Y yang memenuhi adalah $X = -11$ dan $Y = 2$.

▪ Persamaan Diophantine

Persamaan Diophantine adalah persamaan yang berbentuk $ax + by = c$. Persamaan ini memiliki solusi bilangan bulat x dan y jika dan hanya jika $\text{fpb}(a, b) | c$.

Apabila terdapat solusi bilangan bulatnya, maka akan ada tak terhingga nilai x dan y . Oleh karena itu, nilai x dan y dapat diperumum menjadi

$$x = x_0 + \frac{b}{\text{fpb}(a, b)} \cdot k$$

$$y = y_0 - \frac{a}{\text{fpb}(a, b)} \cdot k$$

Dimana k adalah suatu bilangan bulat, x_0 dan y_0 adalah salah satu nilai x dan y yang memenuhi persamaan tersebut.

Untuk mencari nilai x_0 dan y_0 kita dapat **menggunakan algoritma extended Euclidean** seperti contoh yang sudah dijelaskan di atas.

Contoh :

Tentukan nilai x dan y sehingga $5x + 28y = 1$

Jawaban:

Sudah dijelaskan pada contoh extended Euclidean, bahwa salah satu nilai x dan y yang memenuhi persamaan tersebut adalah $x = -11$ dan $y = 2$.

Oleh karena itu, nilai x dan y dapat diperumum menjadi:

$$x = -11 + \frac{28}{1} \cdot k = 28k - 11$$

$$y = 2 - \frac{5}{1} \cdot k = 2 - 5k$$

Dengan k adalah suatu bilangan bulat.

▪ Chinese Remainder Theorem

Chinese remainder theorem adalah sebuah teorema yang digunakan untuk menyelesaikan sebuah sistem persamaan modulo.

Apabila terdapat suatu sistem persamaan $x \bmod m_1 = a_1, x \bmod m_2 = a_2, x \bmod m_3 = a_3, \dots, x \bmod m_n = a_n$ maka sistem persamaan tersebut akan

memiliki solusi x jika untuk semua pasang (i, j) yang mungkin berlaku $a_i \bmod f_{pb}(m_i, m_j) = a_j$.

Untuk mendapatkan solusi dari sistem persamaan tersebut, kita bisa menggunakan cara seperti berikut ini.

Contoh :

Tentukan bilangan bulat positif terkecil x sehingga memenuhi persamaan:

$$x \equiv 1 \bmod 2 \dots (1)$$

$$x \equiv 2 \bmod 3 \dots (2)$$

$$x \equiv 3 \bmod 5 \dots (3)$$

Jawaban:

Karena x kongruen dengan $1 \bmod 2$, maka kita bisa menyatakan bahwa $x = 2k + 1$ dengan k adalah suatu bilangan bulat. Substitusikan ke persamaan (2) maka :

$$2k + 1 \equiv 2 \bmod 3$$

$$2k \equiv 1 \bmod 3$$

Dari sini kita harus mengecek semua bilangan bulat ≥ 0 (untuk memudahkan) yang berbentuk $1 \bmod 3$. Lalu cari bilangan terkecil yang merupakan kelipatan 2. Didapatkan bilangan tersebut adalah 4.

Sehingga $2k \equiv 4 \bmod 3$ atau $k \equiv 2 \bmod 3$. Misalkan $k = 3l + 2$, lalu substitusikan nilai k ke x maka $x = 2k + 1 = 2(3l + 2) + 1 = 6l + 5$

Substitusikan lagi nilai x ke persamaan (3)

$$6l + 5 \equiv 3 \bmod 5$$

$$6l \equiv -2 \bmod 5$$

$$6l \equiv 3 \bmod 5$$

Sama seperti sebelumnya, kita harus mengecek bilangan bulat ≥ 0 yang berbentuk $3 \bmod 5$. Lalu cari bilangan terkecil yang merupakan kelipatan 6. Didapatkan bilangan tersebut adalah 18.

Sehingga

$6l \equiv 18 \bmod 5$ atau $l \equiv 3 \bmod 5$. Misalkan $l = 5m + 3$, substitusikan nilai l ke nilai x , maka $x = 6l + 5 = 6(5m + 3) + 5 = 30m + 23$.

Jadi solusi x yang memenuhi persamaan modulo di atas adalah $x \equiv 23 \bmod 30$. Bilangan positif terkecil yang memenuhi adalah 23.

Pada dasarnya langkah yang digunakan untuk menyelesaikan sistem persamaan modulo seperti ini adalah memisalkan nilai dari yang ditanya tersebut berdasarkan persamaan modulo pertama lalu substitusikan ke persamaan kedua, lalu nanti substitusikan hasil yang didapat tersebut ke variabel awal tadi lalu substitusikan kembali ke persamaan ketiga, begitu seterusnya.

➤ Dasar Pemrograman #1

Algoritma adalah urutan langkah-langkah sistematis yang terkait pada pemecahan suatu masalah. Di dalam algoritma itu sendiri bisa terdapat variabel, perintah, ekspresi & assignment, serta fungsi/prosedur.

Olimpiade komputer sendiri tentu mempelajari pemrograman. Bahasa yang digunakan biasanya bahasa pascal, walaupun di OSN setiap peserta diharapkan menggunakan c++. Akan tetapi, di OSK dan OSP bahasa yang digunakan adalah Pseudo-pascal yang artinya bahasa mirip pascal tetapi tidak 100% pascal. Paradigma yang digunakan dalam pseudo-pascal ini adalah paradigm prosedural dimana blok instruksi dijalankan secara berurutan.

Pada materi ini, akan dijelaskan tentang dasar-dasar dari pseudo-pascal dan bahasa pascal itu sendiri khususnya dalam persiapan menghadapi OSK & OSP.

- **Literal**

Literal adalah sebuah nilai. Misalnya 12, true, 0.2113, 'kamu', 'a'

- **Variabel**

Variabel adalah elemen dari suatu algoritma untuk menyimpan suatu harga/nilai. Setiap variabel memiliki tipe data atau jenis nilai yang dapat ditampung pada variabel tersebut.

Sebuah variabel dapat diisi dengan suatu nilai, operasi ini disebut *assignment*. Dalam pseudocode-pascal, pemberian *assignment* ini diberi tanda ":=".

Contoh *assignment* yang paling sederhana adalah `< variabel > := < literal >;`

Dalam hal ini, variabel di ruas kiri akan diisi oleh nilai literal yang ada di ruas kanan.

Assignment juga dapat diisi oleh ekspresi, dalam artian:

`< variabel > := < ekspresi >;`

Dalam hal ini, variabel di sebelah kiri akan diisi oleh nilai hasil ekspresi yang ada di ruas kanan.

- **Tipe Data**

Tipe data yang biasanya ada dalam bahasa pemrograman adalah tipe data asli dan tipe data bentukan. Tipe data yang akan dibahas pada materi ini adalah tipe data asli.

Macam-macam tipe data asli yang ada di pascal diantara lain:

1. Tipe Data Ordinal

Di dalam tipe data ordinal ini ada tiga macam tipe data yang biasa dipakai yaitu tipe data berjenis integer, tipe data boolean, tipe data char & string.

Untuk tipe data ordinal, informasi singkatnya dapat dirangkum menjadi tabel di bawah ini:

| Tipe Data | Range / Jangkauan |
|-----------|---|
| Shortint | -128 ... 127 |
| Byte | 0 ... 255 |
| Integer | -32768 ... 32767 |
| Word | 0 ... 65535 |
| longint | -2147483648 ... 2147483647 |
| Int64 | -9223372036854775808... 9223372036854775807 |
| Boolean | True / False |
| Char | Semua karakter pada ASCII |
| string | Gabungan dari beberapa char |

2. Tipe Data Real

Tipe data real adalah tipe data yang menyimpan nilai bilangan real. Bilangan pecahan adalah salah satu bilangan yang bisa dimuat dalam tipe data ini.

Untuk di pascal sendiri, nama tipe data ini adalah **real**.

▪ **Operator**

Operator ini berguna untuk menghasilkan suatu nilai. Nantinya nilai yang didapatkan bisa disimpan dalam suatu variabel. Operator dalam bahasa pemrograman terdiri dari operator logika, operator relasi dan operator bilangan bulat.

1. Operator Logika

Seperti yang sudah dijelaskan pada materi tentang logika, pada bahasa pemrograman juga berlaku operasi-operasi logika seperti and, or, not, xor.

Untuk bahasa pemrograman pascal, operator and, or, not, xor cara penulisannya sama dengan penulisan aslinya.

2. Operator Bilangan Bulat

Sama dengan matematika, kita bisa menerapkan beberapa operator pada bilangan bulat, Seperti +, -, *. Sementara untuk pembagian, pada pascal sendiri terdapat kasus khusus. Penggunaan '/' pada pascal berarti benar-benar membagi bilangan tersebut (hasilnya menjadi bilangan real), sedangkan jika kita ingin menghasilkan hasil bagi bilangan bulatnya saja, kita dapat menggunakan 'div'. Untuk menghasilkan sisa bagi, kita bisa menggunakan 'mod'.

| Operator | Operasi |
|----------|-------------|
| + | Penambahan |
| - | Pengurangan |
| * | Perkalian |
| / | Pembagian |
| Div* | Hasil bagi |
| Mod* | Sisa bagi |

Ket: *berarti khusus bilangan dengan tipe data bilangan bulat

3. Operator Relasi

Berikut ini adalah operator relasi yang menghasilkan nilai boolean

| Operator | Operasi |
|----------|------------------------------|
| = | Sama Dengan |
| <> | Tidak sama dengan |
| > | Lebih dari |
| >= | Lebih dari atau sama dengan |
| < | Kurang dari |
| <= | Kurang dari atau sama dengan |

▪ **Ekspresi**

Ekspresi adalah gabungan dari beberapa nilai literal, fungsi atau ekspresi lain yang dihubungkan dengan suatu operator.

Contoh :

1. 2232+121
2. 'Olimpiade' + 'Komputer'
3. Not(A) and B or C

▪ **Input dan Output**

Input adalah mengirimkan data kepada komputer sementara adalah output adalah penyampaian informasi dari komputer kepada kita.

Input di bahasa pascal menggunakan read/readln. Perintah ini akan membaca input dan menyimpannya ke dalam suatu variabel yang ada di dalam read/readln. Perintah readln akan membaca input kemudian pindah baris pembacaan, sedangkan read tidak.

Contoh:

```
Readln(a, c);  
Readln(b);
```

Jika kita inputkan nilai 2, 10, 7. Maka nilai a terisi dengan nilai 2, b dengan nilai 7, dan c dengan nilai 10.

Output di bahasa pascal menggunakan perintah write/writeln. Perintah ini akan mengeluarkan output sesuai dengan nilai yang ada pada dalam write/writeln.

Perintah `writeln` akan menuliskan output kemudian pindah barisan penulisan sementara `write` tidak.

Contoh :

```
a := 12
b := 10
writeln(a+b, ' lebih besar dari ', b+1);
```

▪ Aksi

Aksi adalah perintah yang dapat dieksekusi/dilakukan oleh program. Sebuah perintah di bahasa pascal harus diakhiri oleh tanda “;”. Aksi ini akan dijalankan secara berurutan.

Sebagai contoh :

```
a := 5
a := a+1; //a = 6
b := 2*a - 7; //b = 5
a := a + b; //11
writeln(a);
```

Nilai a pada akhir program adalah 11.

▪ Percabangan

Percabangan adalah instruksi yang akan dilakukan oleh suatu program berdasarkan kondisi boolean tertentu. Percabangan pada pascal ini berupa “if” dan “case”.

1. IF Sederhana

Bentuk dari if sederhana yaitu

```
If <kondisi> then
    <aksi>
```

<aksi> akan dijalankan jika nilai dari kondisi adalah benar.

2. IF Bercabang

Bentuk dari if bercabang adalah

```
If <kondisi1> then
    <aksi1>
else if <kondisi2> then
    <aksi2>
else if <kondisi3> then
    <aksi3>
....
else
    <aksi_lain_lain>
```

kondisi1 salah, kondisi2 salah dan seterusnya sampai beberapa terakhir kondisinya masih salah, maka dia akan menjalankan aksi paling terakhir (kondisi di dalam else terakhir).

3. Case

Case adalah cara lain untuk menyatakan if bercabang. Akan tetapi menggunakan case ini agak sedikit berbeda dimana if akan menggunakan kondisi sebagai acuan akan tetapi case akan menggunakan nilai sebagai acuan.

Struktur pada case adalah

```
case <ekspresi> of
<nilai-nilai1> : <aksi1>
<nilai-nilai2> : <aksi2>
<nilai-nilai3> : <aksi3>
else : <aksi_lain>
end;
```

aksi yang akan dijalankan adalah aksi yang sesuai dengan nilai dari ekspresi itu sendiri.

SOAL

1. Berapa nilai dari $7^{2019} \bmod 2017$?
 - A. 0
 - B. 1
 - C. 7
 - D. 49
 - E. 343
2. Berapakah nilai dari $(1^{2017} + 2^{2017} + 3^{2017} + \dots + 2017^{2017}) \bmod 2017$?
 - A. 0
 - B. 1
 - C. 7
 - D. 2015
 - E. 2016
3. Berapakah nilai dari $2015^{2017} \bmod 2018$?
 - A. 0
 - B. 1
 - C. 3
 - D. 2015
 - E. 2017
4. Berapakah dua digit terakhir dari bilangan 21^{2020} ?
 - A. 01
 - B. 02
 - C. 03
 - D. 04
 - E. 05
5. Berapakah nilai dari $2018^{2017^{2016}} \bmod 7$?
 - A. 1
 - B. 2
 - C. 3
 - D. 4
 - E. 5
6. Berapakah sisa pembagian dari 99999...9 (2019 digit) jika dibagi 7?
 - A. 1
 - B. 2
 - C. 3
 - D. 4
 - E. 5

7. Sebuah bilangan bersisa 3 ketika dibagi 4 dan bersisa 6 ketika dibagi 9. Banyaknya bilangan bulat positif yang memenuhi kriteria tersebut dan kurang dari 1000 adalah ...
- A. 26
 - B. 27
 - C. 28
 - D. 29
 - E. 30
8. Sebuah bilangan bersisa 1 ketika dibagi 3, bersisa 3 ketika dibagi 5 dan bersisa 5 ketika dibagi 7. Apabila bilangan bulat positif terkecil yang memenuhi kriteria tersebut dibagi dengan 10, maka sisanya adalah ...
- A. 1
 - B. 2
 - C. 3
 - D. 4
 - E. 5
9. Nilai x_0 dan y_0 pada persamaan Diophantine $71x + 17y = 3$ adalah ...
- A. 6 dan -25
 - B. 18 dan -75
 - C. 4 dan -20
 - D. 12 dan -80
 - E. 5 dan -100
10. Pak Dengklek memiliki 2 buah takaran air, A dan B, masing-masing volumenya adalah 35 ml dan 48 ml. Jika Pak Dengklek ingin mengambil tepat 22 ml air, maka Pak Dengklek dapat melakukannya dengan menggunakan tiga langkah penakaran, yaitu: takar 2 kali dengan takaran A ($2 \times 35 = 70$ ml) lalu kurangkan dengan 1 kali takaran B ($70 - 48 = 22$). Jika Pak Dengklek ingin mengukur tepat 10 ml air, berapakah minimal penakaran yang diperlukan?
- A. 23
 - B. 24
 - C. 25
 - D. 26
 - E. 27
11. Dalam sebuah perumahan terdapat banyak sekali tikungan. Andi memasuki perumahan itu dengan berjalan ke arah barat. Dari arah dia masuk, Andi mencatat tikungan di perumahan itu yang ia lalui mengikuti pola belok kanan, belok kiri, belok kiri, belok kanan, belok kanan, belok kanan, belok kiri, belok kiri, belok kiri, belok kiri, dst. Pada belokan ke 2015, Andi berjalan ke arah mata angin mana?
- A. Utara
 - B. Selatan
 - C. Barat
 - D. Timur
 - E. Tidak ada jawaban yang benar

12. Suatu bilangan bulat jika dibagi 4 akan bersisa 2, jika dibagi 5 bersisa 1 dan jika dibagi 6 akan bersisa 0. Jumlah bilangan bulat positif terkecil dan kedua terkecil yang memenuhi kriteria tersebut adalah ...
- A. 130
 - B. 131
 - C. 132
 - D. 133
 - E. 134

13. Sebuah bilangan bulat jika dibagi dengan 11 akan bersisa 1, jika dibagi 7 akan bersisa 3 dan jika dibagi 5 bersisa 2. Bilangan bulat positif terbesar yang kurang dari 1000 dan memenuhi kriteria tersebut adalah ...
- A. 891
 - B. 892
 - C. 893
 - D. 894
 - E. 895

Perhatikan deskripsi berikut ini untuk soal nomor 14 dan 15.

Sebuah tumpukan kartu tersusun dari kartu-kartu yang bernomor 1 hingga 31 (kartu pada tumpukan paling atas bernilai 1 dan kartu paling bawah bernilai 31). Kartu-kartu tersebut ingin diacak dengan cara sebagai berikut. Ambil N kartu terbawah lalu taruh N kartu tersebut pada tumpukan teratas (tanpa mengubah urutan).

14. Apabila $N=5$ dan langkah tersebut dilakukan sebanyak 45 kali kartu apa yang terdapat pada tumpukan teratas?
- A. 24
 - B. 25
 - C. 26
 - D. 27
 - E. 28
15. Apabila $N=3$ berapa kali anda harus melakukan langkah tersebut agar kartu yang bernilai 2 terdapat pada tumpukan teratas?
- A. 7
 - B. 8
 - C. 9
 - D. 10
 - E. 11

Perhatikan potongan program berikut ini untuk menjawab soal nomor 16 dan 17.

```
x := 10  
y := 2*x;  
x := x + y;  
y := y + x;  
x := 2*x + y;  
y := 2*y + x;
```

16. Nilai x di akhir program adalah ...

- A. 100
- B. 110
- C. 150
- D. 200
- E. 210

17. Nilai x + y diakhir program adalah ...

- A. 120
- B. 220
- C. 320
- D. 420
- E. 520

Perhatikan potongan program berikut ini untuk soal nomor 18

```
a := 40;  
write(a+5);  
a := a+5;  
write(a);
```

18. Berapakah output dari potongan program di atas?

- A. 40 45
- B. 45 45
- C. 40 50
- D. 45 50
- E. 50 50

Perhatikan potongan program berikut ini untuk soal nomor 19

```
x := 20;  
if (x mod 2 = 0) then  
    write('a');  
if (x mod 4 = 0) then  
    write('b');  
else if (x mod 5 = 0) then  
    write('c');  
if (10*x <= 1000) then  
    x := x + 5;  
writeln(x);
```

19. Output dari potongan program di atas adalah ...

- A. ab20
- B. ac20
- C. ab25
- D. ac25
- E. bc25

Perhatikan potongan program berikut ini untuk soal nomor 20

```
a := -5;  
b := a*a*a + 100;  
if (a > b) then begin  
    c := a;  
    a := b;  
    b := c;  
end;
```

20. Nilai a dan b di akhir program adalah ...

- A. -5 dan -25
- B. -25 dan -5
- C. -5 dan 25
- D. 25 dan -5
- E. -125 dan -5

21.

```
a := 21;  
b := 2;  
a := a + b;  
b := b+a;  
a := b;  
b := a+b;  
b := b-a;  
write(b, a);
```

Output dari potongan program di atas adalah ...

- A. 2525
- B. 25 25
- C. 2550
- D. 25 50
- E. 50 50

22.

```
var  
    x, y : integer;  
  
begin  
    readln(x);  
    if (x >= 0) then begin  
        y := x;  
        x := x + y;  
    end  
    else begin  
        x := -x;  
        y := y + x;  
        x := y;  
    end;  
    writeln(x+y);  
end.
```

Jika diinputkan -1000, maka pada layar akan tercetak ...

- A. -1000
- B. 1000
- C. -2000
- D. 2000
- E. 0

23.

```
a := true;
b := false;
c := true;
if ((a or (b or c)) and (not(b) and a) and c) then
    write('Masuk sini');
    if ((not(a) and b) or c) then
        write('Masuk sini juga');
    else
        write('Ga masuk sini');
else
    write('ga');
```

Output dari potongan program di atas adalah ...

- A. Masuk sini Masuk sini juga
- B. Masuk siniMasuk sini juga
- C. Masuk sini Ga masuk sini
- D. Masuk siniGa masuk sini
- E. Ga

24.

```
a := -6
if a > 0 then
    writeln('Active')
else if a <> 6 then
    writeln('Learning')
else if a < 0 then
    writeln('Club')
else
    writeln('Indonesia');
```

Output dari potongan program di atas adalah ...

- A. Active
- B. Learning
- C. Club
- D. Indonesia
- E. Tidak mengeluarkan apa-apa

25.

```
cnt := 0;  
readln(x);  
if (x mod 15 = 0) then cnt := cnt + 3;  
else if (x mod 5 = 0) then cnt := cnt + 2;  
else if (x mod 3 = 0) then cnt := cnt + 1;  
writeln(cnt);
```

Jika kita menginputkan bilangan dari 1 sampai dengan 100 sebagai nilai x, dan setiap bilangan yang keluar dari layar kita jumlahkan, maka hasilnya adalah ...

- A. 71
- B. 72
- C. 73
- D. 74
- E. 75

Perhatikan potongan program berikut ini untuk soal nomor 26 dan 27

```
if (a mod 3 = 0) then begin  
    if (b > c) then c := b + (c*3) div 2  
    else b := c + (b*3) div 2;  
end else begin  
    if (b > c) then b := (a div 2) + c  
    else c := (a div 2) + b;  
end  
d := a + b + c;
```

26. Jika nilai a = 7, b = 8, dan c = 2, maka nilai dari d adalah ...

- A. 14
- B. 15
- C. 16
- D. 17
- E. 18

27. Jika nilai a, b dan c adalah salah satu bilangan bulat positif kurang dari 10, berapa nilai terbesar d?

- A. 40
- B. 41
- C. 42
- D. 43
- E. 44

28.

```
if (a > b) and (c > d) then
begin
    if (a > d) or (c < d) then
    begin
        if (b < d) then
            writeln(a)
        else
            writeln(b);
    end else
    begin
        writeln(c);
    end;
end else
begin
    if (a = d) or (c = d) then
    begin
        if (b < c) then
            writeln(b)
        else
            writeln(c)
    end else
        writeln(d);
end;
```

Jika nilai $a = 9$, $b = 6$, $c = 7$, dan $d = 4$, maka output yang dihasilkan adalah ...

- A. 9
- B. 6
- C. 7
- D. 4
- E. 11

29.

```
var
    variabel : integer;
begin
    variabel := 2019;
    if (variabel mod 100 > 19) then
        variabel := variabel + 2
    else
        variabel := variabel + 1;
    writeln(variabel + variabel);
end;
```

Output dari program di atas adalah ...

- A. 2018
- B. 2019
- C. 4038
- D. 4040
- E. 4042

30.

```
readln(n);  
if (((n mod 4 = 0) and (n mod 100 > 0)) or (n mod 400 = 0)) then  
    writeln('YAY')  
else  
    writeln('NAY')
```

Di antara semua bilangan dari 1 sampai 2019, ada berapakah yang jika diinputkan ke dalam program akan menghasilkan output “YAY” ?

- A. 485
- B. 486
- C. 487
- D. 488
- E. 489