

SOAL SESI 1

**OLIMPIADE SAINS NASIONAL IX**

**BIDANG INFORMATIKA**

3 AGUSTUS 2010

MEDAN, SUMATERA UTARA



***Selamat Bekerja, Berkompetisi, Jadilah Yang Terbaik!***

1. Gudang olah raga X memiliki aturan penyimpanan bola sebagai berikut.
  - Hanya satu bola boleh diletakkan di satu kotak putih atau kotak hitam.
  - Bola volley hanya boleh dimasukkan ke kotak putih saja.
  - Bola basket boleh diletakkan di kotak manapun.
  - Dalam deretan kotak, dua kotak putih tidak boleh diletakkan saling bersisian.

Jika terdapat 4 kotak hitam, 3 kotak putih, 2 bola volley dan 2 bola basket, berapa banyak konfigurasi penyimpanan bola dan urutan kotak yang mungkin?

2. Sebuah pesta reuni dihadiri oleh 101 pasang alumni yang datang bersama, serta 100 alumni yang datang sendiri. Semua hadirin di pesta tersebut saling bersalaman dengan hadirin yang lainnya. Jika tiap alumni tidak bersalaman dengan pasangannya, berapakah jumlah salaman yang terjadi?
3. Sebuah kalkulator memiliki konfigurasi tombol sebagai berikut.

7	8	9
4	5	6
1	2	3
0		

Dari satu tombol, kita hanya boleh menekan tombol yang tepat bersisian (kiri, kanan, atas, bawah) dengan tombol tersebut pada kesempatan berikutnya. Berapakah kemungkinan urutan penekanan tombol jika kita dapat menekan tombol kalkulator maksimal tiga kali?

4. Dua buah bilangan bulat jika dijumlahkan hasilnya -20. Jika dikalikan hasilnya 91. Berapakah nilai kedua bilangan tersebut?
5. Sebuah truk pengangkut kelapa mengangkut sejumlah kelapa dan mengantarkannya ke beberapa pos. Setiap kali truk berhenti di sebuah pos, truk wajib menurunkan separuh muatannya (dibulatkan ke bawah). Sebagai imbalannya, pos tersebut akan menambahkan

satu butir kelapa ke dalam muatan truk. Jika pada awalnya sebuah truk mengangkut 10000 butir kelapa, berapakah jumlah kelapa yang tersisa di muatan truk ketika truk tersebut tiba di pos ke 60?

6. Berapakah banyak bilangan yang dapat dibagi 8 atau 6 di antara 1 hingga 2010?
7. Berapakah banyaknya bilangan biner berdigit tujuh yang tidak memiliki dua digit 0 yang saling bersisian?
8. Wagimin, menghabiskan  $\frac{1}{6}$  masa hidupnya sebagai seorang anak,  $\frac{1}{12}$  hidupnya sebagai pemuda, kemudian menikah setelah umurnya bertambah  $\frac{1}{7}$  hidupnya. 5 tahun kemudian, anaknya lahir. Namun sayangnya, anaknya mati muda. Umur anak Wagimin hanya setengah dari umur ayahnya. Karena depresi yang berat setelah kematian anaknya, 4 tahun kemudian, Wagimin pun meninggal. Berapakah umur Wagimin sebenarnya?
9. Perhatikan gambar peta berikut ini

		X		

Sebuah Robot diluncurkan dari bumi ke mars. Sayangnya, karena pendaratan yang tidak mulus, mesin robot rusak sehingga **tidak bisa bergerak berlawanan arah setelah sekali bergerak ke satu arah**. Artinya, jika robot bergerak ke utara, maka dia tidak bisa bergerak kembali ke selatan dan sebaliknya. Begitu pula jika ia bergerak ke barat, maka ia tidak akan bisa bergerak menuju timur, dan sebaliknya. Jika posisi awal robot ditandai dengan huruf X, maka berapa banyak kemungkinan rute yang diambil robot hingga ia tidak dapat bergerak lagi, berdasarkan peta tersebut?

10. Dari 10 digit bilangan (0 hingga 9) diambil 7 digit secara acak dan tidak berulang. Jika semua kemungkinan urutan pengambilan kita urutkan

secara ascending, dan diketahui kemungkinan ke- $n$  adalah "4 2 7 6 3 5 1", maka kemungkinan ke- $(n+10)$  adalah?

11. Diberikan dua buah bilangan bulat positif ( $> 0$ ),  $x$  dan  $y$ . Didefinisikan sebuah fungsi  $R(x, y)$  yang bernilai  $x$  apabila  $x = y$ , bernilai  $R(x-y, y)$  jika  $x > y$ , atau bernilai  $R(x, y-x)$  apabila  $x < y$ . Berapakah nilai dari  $R(36, 24)$ ?
12. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional berencana meluncurkan 3 satelit komunikasi pada tahun 2100. Satelit pertama akan mengudara tanggal 3 Februari 2100 dan dapat mengorbit bumi dalam waktu 6 hari. Satelit kedua akan mengudara tanggal 13 Februari 2100 dan dapat mengorbit bumi dalam waktu 10 hari. Sedangkan satelit ketiga akan mengudara tanggal 18 Februari 2100 dan dapat mengorbit bumi dalam waktu 15 hari. Jika ketiga satelit tersebut diluncurkan dari lokasi yang sama dan memiliki jalur orbit yang sama, kapankah ketiga satelit tersebut akan berpapasan di angkasa? (format output: dd/mm/yyyy)
13. Lima buah pulau A, B, C, D, dan E terhubung melalui beberapa jembatan satu arah. Untuk alasan keamanan, setiap kendaraan bermotor yang melintasi jembatan-jembatan tersebut harus mengikuti batas kecepatan yang telah ditetapkan oleh dinas terkait. Karena kekuatan dan bahan tiap jembatan berbeda, batas kecepatan masing-masing jembatan pun berbeda-beda pula. Satu-satunya cara melintas dari satu pulau ke pulau lainnya adalah melewati jembatan tersebut. Diberikan batas maksimal kecepatan melintas pada masing-masing jembatan berikut:
  - $A \rightarrow B = 10$  m/detik
  - $A \rightarrow C = 80$  m/detik
  - $B \rightarrow E = 60$  m/detik
  - $C \rightarrow B = 40$  m/detik
  - $C \rightarrow D = 85$  m/detik
  - $C \rightarrow E = 50$  m/detik
  - $D \rightarrow B = 15$  m/detik
  - $D \rightarrow E = 30$  m/detik

Apabila panjang masing-masing jembatan seragam yaitu 250 m dan Pak Dengklek memulai perjalanan antarpulanya dari pulau A, berapa detikkah waktu minimum yang diperlukan Pak Dengklek untuk melewati jembatan menuju pulau B (pembulatan ke bawah dalam satuan detik) ?

14. Ada berapa banyak bilangan bulat di antara 1.000 dan 10.000 (termasuk 1.000 dan 10.000) yang habis dibagi 4 tetapi tidak habis dibagi 6?
15. Digit ke-4 dari belakang/kanan dari  $(19!)$  adalah...
16. Diberikan dua buah keranjang. Keranjang pertama berisi 1 bola biru, 2 bola merah, dan 3 bola hijau. Keranjang kedua berisi 2 bola biru, 3 bola merah, dan 1 bola hijau. Jika Anda mengambil 2 bola dari keranjang pertama secara acak dan 2 bola dari keranjang kedua secara acak, ada berapa kemungkinan kombinasi warna dari 4 bola yang telah Anda ambil?
17. Misalkan jumlah penduduk kota New York adalah 7 juta orang, dan setiap orang akan menyebar benih pohon untuk mendukung program penghijauan. Diketahui bahwa banyak benih pohon yang mampu disebar oleh seseorang paling sedikit 50.000 benih dan paling banyak 300.000 benih. Mereka menyepakati agar sebagian besar ( $Y$ ) penduduk menyebar sebanyak  $X$ . Berapa nilai  $Y$  minimal agar penyebar benih sebanyak  $X$  maksimal?

#### Untuk soal 18 sampai dengan 19:

Ada 4 orang pemain tenis putra bernama M1, M2, M3, M4 dan 4 orang pemain tenis putri bernama F1, F2, F3, F4. Setiap pemain memiliki daftar pasangan yang kompak bermain bersama pada ganda campuran, diurutkan dari yang paling kompak sampai ke yang kurang kompak.

Nama	Urutan kekompakan
M1	F3, F2, F1, F4
M2	F1, F3, F2, F4
M3	F2, F4, F1, F3
M4	F3, F1, F2, F4

F1	M1, M3, M2, M4
F2	M2, M3, M4, M1
F3	M3, M1, M2, M4
F4	M1, M4, M3, M2

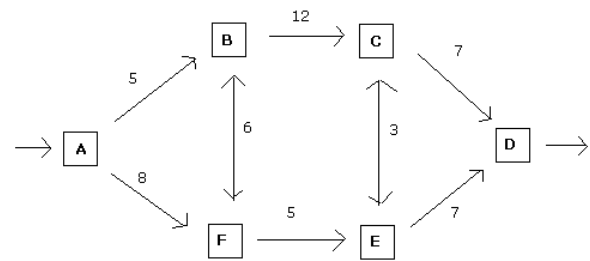
Diketahui 4 pemuda dan 4 pemudi ini sudah ditunjuk berpasang-pasangan oleh pelatih mereka. Mx dan Fy akan mengajukan keberatan jika Mx bermain dengan Fy lebih kompak dari Mx bermain dengan pasangannya, dan Fy bermain dengan Mx lebih kompak dari Fy bermain dengan pasangannya. Misalnya, jika M1 berpasangan dengan F1 dan M2 berpasangan dengan F3, M1 dan F3 akan mengajukan keberatan.

18. Misalkan keempat pasangan yang terbentuk adalah M1-F1, M2-F2, M3-F3, M4-F4. Ada berapa pasangan pemain yang akan mengajukan keberatan?
19. Ada berapa kemungkinan konfigurasi empat pasang pemain tersebut sehingga M1 dan F1 bukan berpasangan tetapi akan mengajukan keberatan?

#### Untuk soal 22 sampai dengan 25:

Berikut ini adalah peta pipa air yang melewati ladang-ladang A, B, C, D, E, F. Arah panah menunjukkan arah air yang mengalir dalam pipa tersebut. Untuk pipa yang menghubungkan B-F dan pipa yang menghubungkan C-E, air dapat mengalir ke arah mana saja tapi pada satu waktu hanya pada satu arah saja. Angka-angka yang tertera menunjukkan kapasitas (debit) pipa dalam kiloliter per detik. Misalnya, pipa yang menghubungkan B dan C dapat menyalurkan maksimum 12 kiloliter per detik, dari B ke C.

Tanpa adanya penimbunan air di sebuah ladang, tentu banyak air yang masuk ke sebuah ladang harus tepat sama dengan banyak air yang keluar dari ladang tersebut. Misalnya, jika 4 kiloliter/detik masuk dari A ke B dan 5 kiloliter/detik masuk dari F ke B, maka 9 kiloliter/detik air harus keluar dari B ke C.



20. Tentu banyak air yang masuk ke A per detik harus sama dengan banyak air yang keluar dari D per detik. Berapa kiloliter/detik air paling banyak yang dapat mengalir masuk ke A (atau keluar dari D) yang dapat ditampung jaringan pipa ini?
21. Jaringan di atas diubah sehingga pipa yang menghubungkan B dan F hanya memiliki kapasitas 1 kiloliter/detik? Berapa kiloliter/detik air paling banyak yang dapat mengalir masuk ke A (atau keluar dari D) yang dapat ditampung jaringan pipa ini?
22. Ladang B membutuhkan sebanyak-banyaknya air, dan Anda dapat mengatur banyaknya air yang masuk ke A (atau yang keluar dari D) dan ke arah mana dan berapa banyak air mengalir dalam setiap pipa. Berapa kiloliter/detik air paling banyak yang dapat melalui B sehingga tidak melanggar kapasitas setiap pipa dalam jaringan?
23. Jika ladang B membutuhkan minimum aliran 10 kiloliter/detik air melalui B, dan Anda dapat mengatur banyaknya air yang masuk ke A (atau yang keluar dari D) dan ke arah mana dan berapa banyak air mengalir dalam setiap pipa. Berapa kiloliter/detik air paling banyak yang dapat mengalir melalui E sehingga tidak melanggar kapasitas setiap pipa dalam jaringan?
24. Perhatikan algoritma di bawah ini.  
 st berisi string "OLIMPIADESAINS" dan panjang string disimpan dalam sebuah variabel k. Variabel tab adalah array integer berukuran yang cukup (lebih kecil atau sama dengan k).  

$$k := \text{length}(st);$$

```

for i:=1 to k do tab[i]:=1;
for i:=1 to k-1 do
  for j:=i+1 to k do
    if (st[i]<st[j]) and
      (tab[i]>=tab[j]) then
      tab[j]:=tab[i]+1;
  writeln(tab[k]);

```

Apa output yang akan dihasilkan?

25. Perhatikan kode program di bawah ini “cek” adalah sebuah array dengan indeks mulai dari 1 s/d 100 yang setiap elemennya bernilai true atau false. Pada awal program semua elemen array “cek” diberi nilai “false”.

```

for i:=2 to n do
  if not cek[i] then
  begin
    writeln('#',i);
    j:=i;
    repeat
      cek[j]:=true;
      j:=j+i;
    until j>n;
  end;

```

Jika n berharga 50, berapa kalikah karakter '#' muncul di output?

26. Perhatikan kode program di bawah ini “cek” adalah sebuah array dengan indeks mulai dari 1 s/d 1000 yang setiap elemennya bernilai true atau false. Pada awal program semua elemen array “cek” diberi nilai “false”.

```

for i:=1 to n do
begin
  j:=i;
  repeat
    cek[j]:=not cek[j];
    j:=j+i;
  until j>n;
end;
for i:=1 to n do
  if cek[i] then
    write(i,' ');

```

Jika n berharga 100, maka output yang akan dihasilkan adalah .....

27. Diberikan sebuah fungsi dalam Pseudopascal berikut:

```

function P(x, y: integer):
integer;
begin
  if (x = 0) then
    P := y
  else
    begin
      P := P(x-1, y+1);
    end;
end;

```

Berapakah nilai writeln(P(5,10), ' dan ', P(2010,2011)); ?

#### Untuk soal nomor 28 sampai dengan 30:

Perhatikan potongan kode program dalam pseudopascal berikut ini:

```

function R(n: integer; x: integer;
y: integer; z: integer) : integer;
begin
  if (n = 0) R := 1;
  else R := S(x - 1, y, z) + S(x, y
- 1, z) + S(x, y, z - 1) + n;
end;
function S(x: integer; y: integer;
z: integer) : integer;
begin
  S := R(min(x,y,z), x, y, z);
  // min adalah fungsi menentukan
  // nilai minimum dari ketiga
  // parameternya
end;

```

28. Berapakah nilai yang dikembalikan R(1, 2, 2, 2)?

29. Jika R(1, 1, 1, z) mengembalikan nilai 1000, berapakah z?

30. Misalkan tipe data integer dapat menyimpan bilangan bulat sebesar atau sekecil apapun. Berapakah nilai maksimum m sehingga memanggil R(m, m - 1, m - 2, m - 3) membuat fungsi R tidak pernah selesai dieksekusi?

#### Untuk soal 31 sampai dengan 32:

```

// isi dari array a[0..9] adalah
{2,1,6,8,9,7,5,3,4,0};
for i := 0 to n do
begin
  for j := 0 to 9 do

```

## Sesi 1

```
begin
  if a[i] < a[j] then
    begin
      temp := a[i];
      a[i] := a[j];
      a[j] := temp;
    end;
  end;
end;
```

31. Jika  $n = 0$ , berapakah nilai yang dicetak perintah `writeln(a[4])` setelah menjalankan algoritma ini?
32. Berapakah nilai minimum  $n$  sehingga setelah menjalankan algoritma ini  $a[9] = 9$  ?
33. Jika  $4!$  berarti  $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$ , maka digit terakhir dari  $1! + 2! + 3! + \dots + 1999!$  adalah....
34. Suatu bilangan  $x$  terdiri dari dua angka. Jika bilangan itu ditambah 45, akan diperoleh bilangan yang terdiri dari dua angka itu juga dalam urutan terbalik. Jika di antara angka puluhan dan angka satuan disisipkan angka nol, maka diperoleh bilangan yang nilainya  $7\frac{2}{3}$  kali bilangan  $x$ . Bilangan  $x$  tersebut adalah....
35. Pada dasar sebuah tong terdapat 3 buah keran. Dari keadaan penuh, dengan membuka keran pertama dan kedua saja, tong tersebut dapat dikosongkan dalam waktu 70 menit; jika yang dibuka keran pertama dan ketiga saja, tong tersebut kosong dalam waktu 84 menit; jika yang dibuka keran kedua dan ketiga saja, tong itu kosong dalam waktu 140 menit. Jika ketiga keran itu dibuka bersama, tong dapat dikosongkan dalam waktu....menit.
36. Jika  $x^2 + xy = 15$  dan  $xy + y^2 = 10$ ,  $x > 0$  maka nilai  $x$  sama dengan
37. Suatu kunci kombinasi terdiri dari lima angka. Ada berapa banyak cara membentuk kombinasi yang memuat paling sedikit satu angka 7?

## OSN IX

38. Setiap **dung** adalah **ding**. Ada lima **ding** yang juga **dong**. Tidak ada **dung** yang **dong**. Jika banyaknya **ding** adalah 15 dan tiga diantaranya tidak **dung** dan tidak **dong**, maka banyaknya **dung** adalah...
39. Matematikawan August DeMorgan hidup pada tahun 1800-an. Pada tahun terakhir dalam masa hidupnya dia menyatakan bahwa : "**Dulu aku berusia  $x$  tahun pada tahun  $x^2$** ". Pada tahun berapakah ia dilahirkan...
40. Wati menuliskan suatu bilangan yang terdiri dari angka 6 angka (6 digit) di papan tulis, tetapi kemudian Iwan menghapus 2 buah angka 1 yang terdapat pada bilangan tersebut sehingga bilangan yang terbaca menjadi 2002. Berapa banyak bilangan dengan enam digit yang dapat dituliskan Wati agar hal seperti diatas dapat terjadi?
41. Jika  $x$  dan  $y$  bilangan bulat yang memenuhi  $y^2 + 3x^2y^2 = 30x^2 + 517$ , maka  $3x^2y^2 = \dots$
42. Bilangan palindrom adalah bilangan yang sama jika dibaca dari kiri ke kanan atau sebaliknya. Sebagai contoh 35353 adalah bilangan palindrom, sedangkan 14242 bukan palindrom. Tentukan banyaknya bilangan bulat positif terdiri dari 5-angka bersifat palindrom yang habis dibagi 3.
43. Cari bilangan bulat positif terkecil  $n$  sehingga memberikan sisa berturut-turut 1, 2, 3, 4 dan 5 jika dibagi 2, 3, 4, 5, dan 6.
44. Tentukan bilangan yang terdiri dari 4 digit ABCD yang memenuhi  $4 * ABCD = DCBA$ .
45. Pada sebuah klub olahraga diketahui bahwa 10 orang menyukai tenis, 15 orang menyukai tenis meja, 12 orang menyukai bulutangkis, 5 orang menyukai tenis dan tenis meja, 4 orang menyukai tenis dan bulutangkis, 3 orang menyukai tenis meja dan bulutangkis dan 2 orang menyukai ketiga olahraga tersebut.

Berapa banyak anggota klub yang menyukai sedikitnya satu dari ketiga cabang olahraga ini?

46. Untuk menentukan usulan peraturan yang dapat disetujui oleh publik diadakan survey terhadap sejumlah responden. Peraturan yang diusulkan terdiri atas usulan I, II dan III. Setelah dihitung, 78% responden menyatakan dapat menyetujui sekurang-kurangnya satu usulan diantara usulan I, II, dan III. 50% responden menyetujui usulan I, 30% responden menyetujui usulan II dan 20% responden menyetujui usulan III. Jika 5% dari responden menyetujui ketiga usulan tersebut, maka persentase responden yang menyetujui lebih dari satu usulan diantara ketiga usulan tersebut adalah ....%.

47. Suatu susunan 10-angka 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 dikatakan susunan cantik jika memenuhi tiga aturan sebagai berikut:

- Jika yang dibaca dari kiri ke kanan hanya angka 0, 1, 2, 3, 4 membentuk barisan naik
- Jika yang dibaca dari kiri ke kanan hanya angka 5, 6, 7, 8, 9 membentuk barisan turun, dan
- Angka 0 bukan pada posisi pertama.

Sebagai contoh, 9807123654 adalah susunan cantik. Berapa banyak-kah susunan cantik tersebut.

#### Untuk soal 48 sampai dengan 50:

Ada 4 orang pemuda bernama M1, M2, M3, M4 dan 4 orang pemudi bernama F1, F2, F3, F4. Setiap pemuda/pemudi memiliki daftar pemudi/pemuda yang disukai, diurutkan dari yang paling disukai sampai ke yang kurang disukai.

Nama	Usia	Urutan yang disukai
M1	24	F3, F2, F1, F4
M2	23	F1, F3, F2, F4
M3	28	F2, F4, F1, F3
M4	26	F3, F1, F2, F4
F1	22	M1, M3, M2, M4
F2	26	M2, M3, M4, M1
F3	24	M3, M1, M2, M4
F4	21	M1, M4, M3, M2

Para pemuda dan pemudi ini sedang dalam pencarian pasangannya masing-masing.

48. Misalkan ada aturan bahwa seorang pemuda yang ingin berpasangan dengan seorang pemudi harus memiliki usia minimal sama dengan usia sang pemudi. Ada berapa kemungkinan empat pasang pemuda-pemudi yang mungkin yang dapat dibentuk dari data di atas?

49. Misalkan ada aturan bahwa seorang pemuda yang ingin berpasangan dengan seorang pemudi harus memiliki usia minimal sama dengan usia sang pemudi. Ada berapa cara M1, M3, dan M4 memilih pasangan masing-masing sehingga membuat M2 tidak mempunyai pilihan yang mungkin?

50. Misalkan tidak ada batasan usia, tetapi ada aturan bahwa jika seorang pemuda Mx ingin berpasangan dengan seorang pemudi Fy, Mx harus menyukai Fy di urutan ke-1, 2, atau 3, dan Fy harus menyukai Mx di urutan ke-1, 2, atau 3. Ada berapa kemungkinan empat pasang pemuda-pemudi yang mungkin yang dapat dibentuk dari data di atas?