

ALC INDONESIA
active learning club

PELATIHAN ONLINE OSN 2016

KOMPUTER – PAKET 6

Proud To Be A Part Of Your Success



Science Training Center Of Indonesia

JoinUsNow!!

www.alcindonesia.com

CV. ALC Bandung. Jl. Mekar Hegar 18, Bandung
Branch Office : Jl. Slamet Riyadi 357, Kartasura, Solo

www.alcindonesia.com

085222445811/08112288822



@alcindonesia



DAFTAR ISI

VISI ALC INDONESIA DI OSN 2016 : ALC FOR INDONESIA

Mega Proyek “PortalOSN.com”	2
-----------------------------------	---

PELATIHAN ONLINE OSN 2016

FAQ (Frequently Asked Questions)	3
Timeline Pelatihan Online OSN 2016	4
Materi Paket 6.....	5
Soal Paket 6.....	7
Jawaban Paket 5.....	8

INSIGHTS

Kisah Perjalanan Mendapatkan Medali	9
---	---



VISI ALC INDONESIA DI OSN 2016 :

“ALC FOR INDONESIA”

Alhamdulillah, segala puja dan puji hanya milik Allah, pencipta alam semesta. Tahun 2012 adalah awal dimana ALC Indonesia memulai perjuangan untuk menjadi bagian dari proyek pencerdasan anak-anak bangsa.

Diawali dari sebuah komunitas sains di Kota Bandung bernama SCIENCITY, akhirnya saat ini ALC Indonesia telah berkembang menjadi lembaga pelatihan olimpiade sains yang dikenal di seluruh Indonesia.

Ribuan siswa dari ratusan sekolah di Indonesia dan juga beberapa Dinas Pendidikan telah menjadi mitra ALC Indonesia. Suatu perkembangan yang bagi kami sangat pesat dan tidak kami duga.

Oleh karena itu, sebagai bentuk rasa syukur, kami bertekad pada OSN 2016 ini untuk mendedikasikan upaya kami dalam membantu lebih banyak siswa, bahkan seluruh siswa calon peserta OSN 2016 di Seluruh Nusantara!

Kami sadar materi OSN selama ini tidak mudah diakses apalagi dengan biaya yang umumnya sangat mahal. Sementara di sisi lain, banyak sekali bibit-bibit siswa cerdas yang berasal dari daerah dan memiliki potensi besar untuk sukses di Olimpiade Sains Nasional maupun tingkat Internasional. Maka atas kondisi tersebut, segenap Tim ALC Indonesia dan SCIENCITY membulatkan tekad untuk membantu seluruh siswa OSN di tanah air!

Pada OSN 2016 ini, ALC Indonesia telah mencanangkan program “ALC For Indonesia” dengan proyek utama website pembelajaran OSN yang lengkap, berkualitas, dan GRATIS untuk semua pecinta sains di tanah air. Website ini kami beri nama www.portalosn.com.

Di website ini kami akan menyediakan FREE COURSE yang berisi materi pembelajaran olimpiade sains untuk 9 bidang olimpiade SMA, baik dari level *basic* hingga *expert*. Selain itu juga akan ada kumpulan video pembahasan soal-soal OSN bersama dengan tutor-tutor ALC Indonesia (medalis nasional dan internasional). Tidak kurang kami lengkapi juga website tersebut dengan informasi event-event sains di Indonesia beserta forum diskusi yang memudahkan setiap orang untuk saling berkenalan dan berkomunikasi.

Untuk saat ini ALC Indonesia bersama seluruh tim sedang mempersiapkan pembuatan segala materi yg berkualitas untuk dishare di website tersebut. Mudah-mudahan website ini dapat segera kami luncurkan sehingga segera bisa memberi manfaat. Target kami website ini dapat diluncurkan pada bulan September 2015.

Mohon doa semoga sedikit yang kami lakukan ini dapat berjalan lancar, bermanfaat bagi banyak orang dan mendapatkan keridhoan dari Allah SWT.

Akhir kata kami ucapkan banyak terimakasih atas kepercayaan sahabat semua untuk bermitra dengan ALC Indonesia, nantikan informasi launching www.portalosn.com di website www.alcindonesia.com atau Fanspage FB “Pelatihan OSN ALC Indonesia”





FAQ (Frequently Asked Question)

Q: Apa Pelatihan Online ALC Indonesia (PO ALC)?

A: Merupakan pelatihan Pra Olimpiade Sains yang diselenggarakan ALC Indonesia secara jarak jauh melalui media online dengan jangkauan seluruh Indonesia

Q: Bagaimana cara kerjanya?

A: ALC Indonesia akan memberikan paket pelatihan online secara rutin setiap minggu di website Pelatihan Online ALC Indonesia. Setiap paket berisi materi singkat, kumpulan soal, dan kunci pembahasan paket sebelumnya. Peserta wajib mengerjakan soal setiap paket dan mengisi jawabannya ke website www.po-alc.herokuapp.com sebelum waktu deadline yang ditentukan. Nilai peserta akan kami rekap secara nasional dan diumumkan ranking nya kepada peserta.

Q: Kapan paket pelatihan mulai bisa saya lihat?

A: Paket akan bisa mulai dilihat setiap **Sabtu** pagi, **Pukul 09.00 WIB** setiap minggunya.

Q: Setelah menerima paket apa yang harus saya lakukan?

A: Mempelajari materi, mengerjakan soal-soal, mengisi jawaban ke website pelatihan online ALC Indonesia www.po-alc.herokuapp.com

Q: Kapan deadline pengisian jawaban di website pelatihan online ALC?

A: Jawaban paling lambat disubmit ke website PO ALC setiap hari Kamis 23.59 WIB. Setelah waktu tersebut pengisian jawaban tidak akan bisa lagi dilakukan.

Q: Siapa saja peserta yang Pelatihan Online ALC Indonesia?

A: Siswa SMP, siswa SMA dan atas juga guru mata pelajaran Olimpiade Sains

Q: Siapakah penyusun materi Pelatihan Online ALC Indonesia?

A: Mereka adalah orang-orang yang kompeten di bidangnya, yaitu Tutor ALC Indonesia peraih medali tingkat Nasional dan Internasional yang masih aktif sebagai mahasiswa di ITB, Unpad, UI, dan UGM, ITS dan lain-lain dengan pengawasan kualitas standar olimpiade nasional.

Q: Apa benefit yang didapatkan?

A: Konten yang lengkap disajikan dalam 15 paket selama ± 4 bulan, persiapan OSK & OSP yang lebih matang, jaminan kualitas tim penyusun (medalis), mengukur diri dari ranking nasional, serta motivasi dan sharing perjalanan para medalis Nasional dan Internasional.

Q: Bagaimana bila ada kendala teknis (keterlambatan pengiriman, kesalahan pengiriman, perubahan alamat email, atau migrasi sistem pelatihan online ke website pembelajaran online ALC) saat Pelatihan Online ALC Indonesia?

A: Silahkan Hubungi **Mr. Ramon 0852-7154-7177**

Q: Jika teman saya ingin ikut serta, bagaimana cara mendaftar program ini ataupun program ALC lainnya?

A: Daftarkan data : Nama, Asal Sekolah, Bidang, dan Alamat Email teman kalian via sms ke nomor : **0852-2327-3373 (Mr. Aan)**.

Informasi lainnya silahkan kunjungi website ALC Indonesia di www.alcindonesia.com atau Facebook Fanspage "Pelatihan OSN ALC Indonesia"



TIMELINE PELATIHAN ONLINE GELOMBANG 1

PELATIHAN ONLINE (PO) OSN 2016 ALC INDONESIA

Timeling Peserta Gelombang 1

Open Time Akses Materi dan Soal PO di Web PO-ALC				Close Time (Deadline) Input Jawaban Peserta di Web PO-ALC			Waktu Pengumuman Ranking Setiap Paket di Web dan FP ALC		
Agustus				Agustus			Agustus		
Paket	Hari	Tanggal	Jam	Hari	Tanggal	Jam	Hari	Tanggal	Jam
1	Sabtu	8	09.00 WIB	Kamis	13	23.59 WIB	Minggu	16	20.00 WIB
2	Sabtu	15	09.00 WIB	Kamis	20	23.59 WIB	Minggu	23	20.00 WIB
3	Sabtu	22	09.00 WIB	Kamis	27	23.59 WIB	Minggu	30	20.00 WIB
4	Sabtu	29	09.00 WIB	Kamis	3 Sept.	23.59 WIB	Minggu	6 Sept.	20.00 WIB
September				September			September		
5	Sabtu	5	09.00 WIB	Kamis	10	23.59 WIB	Minggu	13	20.00 WIB
6	Sabtu	12	09.00 WIB	Kamis	17	23.59 WIB	Minggu	20	20.00 WIB
7	Sabtu	19	09.00 WIB	Kamis	24	23.59 WIB	Minggu	27	20.00 WIB
8	Sabtu	26	09.00 WIB	Kamis	1 Okt	23.59 WIB	Minggu	4 Okt	20.00 WIB
Oktober				Oktober			Oktober		
9	Sabtu	3	09.00 WIB	Kamis	8	23.59 WIB	Minggu	11	20.00 WIB
10	Sabtu	10	09.00 WIB	Kamis	15	23.59 WIB	Minggu	18	20.00 WIB
11	Sabtu	17	09.00 WIB	Kamis	22	23.59 WIB	Minggu	25	20.00 WIB
12	Sabtu	24	09.00 WIB	Kamis	29	23.59 WIB	Minggu	1 Nov.	20.00 WIB
13	Sabtu	31	09.00 WIB	Kamis	5 Des.	23.59 WIB	Minggu	8 Nov.	20.00 WIB
November				November			November		
14	Sabtu	7	09.00 WIB	Kamis	12	23.59 WIB	Minggu	15 Nov.	20.00 WIB
15	Sabtu	14	09.00 WIB	Kamis	19	23.59 WIB	Minggu	22 Nov.	20.00 WIB

JoinUsNow!!

CV. ALC Bandung. Jl. Mekar Hegar 18, Bandung
Branch Office : Jl. Slamet Riyadi 357, Kartasura, Solo
www.alcindonesia.com

Sms Center KHUSUS Pelatihan Online : 0852.7154.7177

 @alcindonesia



Himpunan

Himpunan (set) adalah kumpulan objek-objek yang berbeda. Objek di dalam himpunan disebut elemen, unsur, atau anggota.

$x \in A$ artinya adalah x merupakan anggota himpunan A .

$x \notin A$ artinya adalah bukan merupakan anggota himpunan A .

Himpunan Kosong

Himpunan kosong adalah himpunan yang tidak memiliki anggota

Notasi : \emptyset

Cara Penyajian Himpunan

1. Enumerasi

Setiap anggota himpunan didaftarkan secara rinci.

Contoh :

- A adalah himpunan bilangan bulat yang lebih besar dari 0 dan lebih kecil dari 5
Maka, $A = \{1, 2, 3, 4\}$
- B adalah himpunan bilangan prima yang lebih kecil dari 10
Maka, $B = \{2, 3, 5\}$

2. Notasi Pembentuk Himpunan

Notasi: $\{x \mid \text{syarat yang harus dipenuhi oleh } x\}$

Dibaca : x sedemikian sehingga "syarat untuk x "

Contoh :

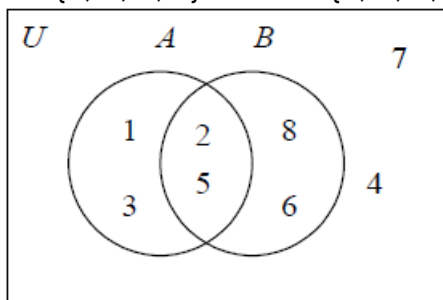
- A adalah himpunan bilangan yang lebih besar dari 0 dan lebih kecil dari 5
Maka, $A = \{x \mid x \text{ bilangan bulat, } 0 < x < 5\}$

3. Diagram Venn

Cara untuk menyatakan dan melihat hubungan antara beberapa himpunan dengan menempatkan anggota pada diagram atau gambar.

Misalkan $U = \{1, 2, \dots, 7, 8\}$, dan

$A = \{1, 2, 3, 5\}$ dan $B = \{2, 5, 6, 8\}$.



Kardinalitas

Kardinal dari himpunan A adalah jumlah elemen di dalam himpunan A.

Notasi: $n(A)$ atau $|A|$

Misal : $B = \{ x \mid x \text{ merupakan bilangan prima lebih kecil dari } 20 \}$

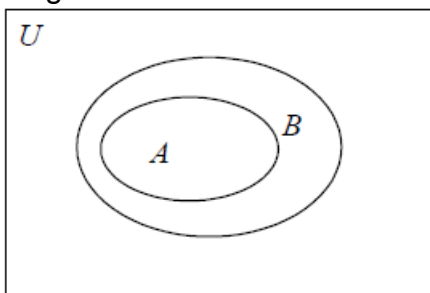
$B = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$ maka $|B| = 8$

Himpunan Bagian

Himpunan A disebut sebagai himpunan bagian dari himpunan B jika dan hanya jika setiap elemen A merupakan elemen dari B.

Notasi: $A \subseteq B$

Diagram Venn:

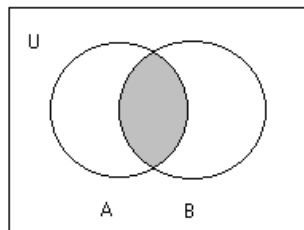


Operasi dalam Himpunan

1. Irisan

A irisan B artinya himpunan objek-objek yang merupakan anggota himpunan A dan merupakan anggota himpunan B

Notasi : $A \cap B = \{ x \mid x \in A \text{ dan } x \in B \}$



Contoh :

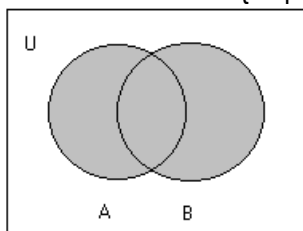
Jika $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ dan $B = \{1, 3, 4, 6, 18\}$, maka $A \cap B = \{4, 6\}$

Jika $A = \{3, 5, 9\}$ dan $B = \{-2, 6\}$, maka $A \cap B = \emptyset$

2. Gabungan

A irisan B artinya himpunan objek-objek yang merupakan anggota himpunan A atau merupakan anggota himpunan B

Notasi : $A \cup B = \{ x \mid x \in A \text{ atau } x \in B \}$





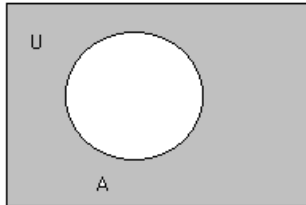
Contoh :

Jika $A = \{2, 4, 6\}$ dan $B = \{1, 3, 4\}$, maka $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6\}$

3. Komplemen

Komplemen dari A artinya himpunan objek-objek himpunan semesta yang bukan merupakan anggota himpunan A

Notasi : $A^c = \{x \mid x \in U, x \notin A\}$



Contoh :

Misalkan $U = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$,

jika $A = \{1, 3, 7, 9\}$, maka $A^c = \{2, 4, 6, 8\}$

Prinsip Inklusi-Eksklusi

Untuk dua himpunan A dan B:

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$$

Untuk tiga himpunan A, B, C:

$$\begin{aligned} |A \cup B \cup C| &= |A| + |B| + |C| \\ &- |A \cap B| - |A \cap C| - |B \cap C| \\ &+ |A \cap B \cap C| \end{aligned}$$

Contoh :

Berapa banyaknya bilangan bulat antara 1 sampai 100 yang habis dibagi 3 atau 5?

Jawab :

Misalkan A adalah himpunan bilangan antara 1 sampai 100 yang habis dibagi 3

Misalkan B adalah himpunan bilangan antara 1 sampai 100 yang habis dibagi 5

$|A \cap B|$ adalah himpunan bilangan antara 1 sampai 100 yang habis dibagi 3 atau 5

$|A \cup B|$ adalah himpunan bilangan antara 1 sampai 100 yang habis dibagi 3 dan 5 alias yang habis dibagi 15

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$$

$$= \left\lfloor \frac{100}{3} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{100}{5} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{100}{15} \right\rfloor$$

$$= 33 + 20 - 6$$

$$= 47$$

Contoh :

Dari 200 ekor ikan Dek Makrit, 100 ekor menyukai makanan berwarna kuning, 70 ekor menyukai makanan berwarna biru, dan 140 menyukai makanan berwarna merah. 40 diantaranya menyukai makanan berwarna kuning dan juga menyukai yang berwarna biru, 30 menyukai makanan berwarna biru dan juga menyukai yang berwarna merah, dan 60 menyukai makanan berwarna kuning dan juga menyukai yang berwarna merah. Ada 10 ekor yang menyukai ketiganya. Berapakah jumlah ikan yang tidak menyukai semua warna?



Jawab :

$$\begin{aligned}|A \cup B \cup C| &= |A| + |B| + |C| \\ &\quad - |A \cap B| - |A \cap C| - |B \cap C| \\ &\quad + |A \cap B \cap C| \\ |A \cup B \cup C| &= 100 + 70 + 140 - 40 - 30 - 60 + 10 \\ &= 190\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sehingga } |A \cup B \cup C|^c &= S - |A \cup B \cup C| \\ &= 200 - 190 \\ &= 10\end{aligned}$$

Jawaban : 10



Soal Latihan Himpunan

1. SMA Harapan melakukan pendataan terhadap semua siswanya. Didapatkan, 310 siswa suka bahasa jerman. 950 siswa suka bahasa inggris. 1050 siswa suka bahasa Indonesia. 150 orang suka ketiga-tiganya. Jika tidak ada siswa yang menyukai tepat dua bahasa berbeda, berapakah jumlah siswa di SMA Harapan?
A. 2010
B. 2011
C. 2012
D. 2013
E. 2014
2. Dari 100 orang siswa, diketahui 37 orang menyukai Matematika, 27 orang menyukai Biologi, dan 50 orang tidak suka keduanya. Berapa banyak orang yang hanya suka Matematika saja?
A. 11
B. 15
C. 16
D. 21
E. 23

Dari 100 orang peserta OSN komputer, diketahui 40 orang menyukai soal kombinatorika, 40 orang suka soal teori bilangan, dan 48 orang suka teka-teki silang. Diketahui pula 4 orang suka ketiganya.

3. Jika peserta yang hanya suka dengan satu jenis soal saja ada 50 orang, berapa orang yang hanya suka dengan dua jenis soal?
A. 19
B. 20
C. 21
D. 22
E. 23
4. Berdasarkan jawaban soal sebelumnya, jika yang hanya menyukai soal kombinatorika adalah 14 orang, berapa orang yang suka kombinatorika dan teori bilangan, atau suka kombinatorika dan teka-teki silang, namun tidak ketiganya??
A. 20
B. 21
C. 22
D. 23
E. 24



5. 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?
- A. 27
 - B. 28
 - C. 29
 - D. 30
 - E. 31

Ikan Dek Makrit saat ini berjumlah 120 ekor yang dinomorinya 1 sampai 120. Seluruh ikan dek Makrit yang bernomor genap suka makanan rasa bayam, ikan yang nomornya habis dibagi 5 suka makanan rasa pisang, dan ikan yang nomornya habis dibagi 7 suka makanan rasa kangkung.

6. Berapa banyak ikan yang menyukai rasa kangkung tapi tidak menyukai rasa bayam?
- A. 5
 - B. 6
 - C. 7
 - D. 8
 - E. 9
7. Berapa banyak ikan yang yang tidak menyukai ketiga rasa?
- A. 40
 - B. 41
 - C. 42
 - D. 43
 - E. 44
8. Dari bilangan bulat 1 hingga 2013, berapakah jumlah bilangan yang habis dibagi 3, 5 atau 7 tetapi tidak habis dibagi 21 dan 35?
- A. 943
 - B. 960
 - C. 971
 - D. 1067
 - E. 1093

Raja putih baru saja mendapatkan jenis pasukan baru yaitu 150 ekor Naga. Naga menyerang dengan cara menyemburkan api atau menyemburkan es. Agar dapat menyemburkan api, sebelumnya naga harus diberi makan dengan daging. Jika naga diberi makan sayuran maka Naga akan menyemburkan es. Ada 3 jenis daging yang dapat dimakan oleh naga yaitu; Daging sapi, ayam, bebek.



Diketahui ada 60 naga yang menyukai daging sapi, 72 naga yang menyukai daging ayam, 80 naga yang menyukai daging bebek, dan 7 naga vegetarian yang tidak makan daging (menyemburkan es).

9. Jika ada 55 naga yang menyukai daging sapi dan bebek, berapa jumlah naga yang hanya menyukai daging ayam?
- A. 56
 - B. 57
 - C. 58
 - D. 59
 - E. Tidak ada pilihan jawaban yang benar
10. Jika ternyata ada 9 naga yang tidak makan daging maupun sayuran (mereka hanya minum), dan ada 40 naga yang menyukai daging ayam dan bebek, berapa jumlah naga yang menyukai daging sapi dan (bebek atau ayam)?
- A. 131
 - B. 132
 - C. 133
 - D. 134
 - E. Tidak ada pilihan jawaban yang benar



Biner

Sistem bilangan biner atau sistem bilangan basis dua adalah sebuah sistem penulisan angka dengan menggunakan dua simbol yaitu 0 dan 1. Sementara sistem bilangan yang kita gunakan adalah desimal atau basis 10 (menggunakan simbol 0, 1, 2, ..., 9)

Misalnya untuk bilangan desimal, 1011 (seribu sebelas) artinya adalah
 $1011 = 1 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0$

Sementara dalam bilangan biner, 1011
 $1011_{(2)} = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$
Atau sama dengann $8+2+1 = 11$ dalam desimal

Mengubah Bilangan Biner ke dalam Desimal

Caranya adalah menjabarkan dalam 2 pangkat yaitu dengan mengalikan setiap digit dengan 2 pangkat posisi digit dari paling kanan mulai dari 0, kemudian dijumlahkan untuk menghasilkan bilangan desimalnya

Contoh :
 $1011011_{(2)} = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$
 $= 64 + 16 + 8 + 2 + 1$
 $= 91$

Mengubah Bilangan Desimal ke dalam Biner

Caranya adalah membagi bilangan desimal dengan 2 (dibulatkan ke bawah) secara bertahap hingga menghasilkan 0, sambil dicatat sisa pembagiannya untuk menghasilkan bilangan biner.

Bilangan-bilangan sisa pembagiannya merupakan digit-digit biner mulai dari paling kanan

Contoh :
 $154 \div 2 = 77$, berisisa 0 -> digit paling kanan
 $77 \div 2 = 38$, berisisa 1
 $38 \div 2 = 19$, berisisa 0
 $19 \div 2 = 9$, berisisa 1
 $9 \div 2 = 4$, berisisa 1
 $4 \div 2 = 2$, berisisa 0
 $2 \div 2 = 1$, berisisa 0
 $1 \div 2 = 0$, berisisa 1
Sehingga $154 = 10011010_{(2)}$



Operasi Logika di Pseudocode Pascal

Dalam pseudocode pascal, terdapat beberapa operator logika yang dapat digunakan untuk boolean. Diantaranya adalah not, or, and, xor. Untuk mengingatkan kembali, berikut adalah tabel yang merepresentasikan hasil operasi logika tersebut :

A	B	A and B	A	B	A xor B	A	B	A or B	A	not A
True	True	True	True	True	False	True	True	True	True	False
True	False	False	True	False	True	True	False	True	True	False
False	True	False	False	True	True	False	True	True	False	True
False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	True

Selain untuk boolean, operator logika juga dapat digunakan untuk mengoperasikan bilangan bulat. Operator yang sering digunakan adalah and, or dan xor. Kemudian terdapat operator shl dan shr.

1. and

Operasi and akan melakukan operasi logika and terhadap setiap digit dari biner kedua bilangan (1=true, 0=false)

Contoh :

7 and 13 = ?

Jawab

7 = 0111(2)

13 = 1101(2)

----- and
0101 = 3

2. or

Operasi or akan melakukan operasi logika or terhadap setiap digit dari biner kedua bilangan (1=true, 0=false)

Contoh :

7 or 13 = ?

Jawab

7 = 0111(2)

13 = 1101(2)

----- or
1111 = 15

3. xor

Operasi xor akan melakukan operasi logika xor terhadap setiap digit dari biner kedua bilangan (1=true, 0=false)

Contoh :

7 xor 13 = ?



Jawab

$$7 = 0111(2)$$

$$13 = 1101(2)$$

$$\begin{array}{r} \text{----- xor} \\ 1010 = 10 \end{array}$$

4. shl

operasi A shl N akan menggeser biner A ke kiri sebanyak N kali (menambah N angka 0 di sebelah kanan biner bilangan A semula)

Contoh :

$$13 \text{ shl } 3 = ?$$

Jawab :

$$13 = 1101(2) \text{ shl } 3 = 1101000(2) = 104$$

Perhatikan bahwa menambah digit 0 di sebelah kanan sama dengan mengalikan dengan 2, maka menambah digit 0 di sebelah kanan sebanyak N kali sama dengan mengalikan dengan 2^N

$$\text{Sehingga } A \text{ shl } N = A * 2^N$$

5. shr

operasi A shr N akan menghilangkan N digit dari kanan biner bilangan A semula (Jika banyak digit kurang dari N maka hasilnya 0)

Contoh :

$$13 \text{ shr } 3 = ?$$

Jawab :

$$13 = 1101(2) \text{ shr } 3 = 1(2) = 1$$

Perhatikan bahwa menghapus digit 0 di sebelah kanan sama dengan membagi dengan 2 (div), maka menghapus digit 0 di sebelah kanan sebanyak N kali sama dengan membagi dengan 2^N (div)

$$\text{Sehingga } A \text{ shr } N = A \text{ div } 2^N$$



Soal Latihan Biner

11. Diberikan potongan pseudocode berikut

```
procedure geser(i: integer);  
begin  
    i := (((i shl 4) shr 6) shl 2);  
    writeln(i);  
end;
```

Apakah output dari pemanggilan geser(9) di atas?

- A. 1
- B. 0
- C. 2
- D. 3
- E. 8

Diberikan potongan pseudocode berikut

```
x := x xor y;  
x := y xor x;  
x := x xor y;
```

12. Jika nilai awal x dan y adalah 1 dan 0, maka setelah kode di atas dijalankan nilainya adalah:

- A. x=1, y=0
- B. x=0, y=1
- C. x=0, y=0
- D. x=1, y=1
- E. x=1, y=2

13. Jika nilai awal x dan y adalah 3 dan 4, maka setelah kode di atas dijalankan nilainya adalah:

- A. x=4, y=3
- B. x=4, y=4
- C. x=5, y=4
- D. x=6, y=4
- E. x=7, y=4



14. Diberikan potongan program berikut ini

```
var
  A: array[1..5] of longint = (1, 2, 3, 4, 5);
  i, j, t: longint;
begin
  for i := 1 to 5 do
    for j := 1 to i do begin
      t := A[i] xor A[j];
      A[i] := t xor A[i];
      A[j] := t xor A[i];
    end;
  for i := 1 to 5 do begin
    if (i <> 1) then write(' ');
    write(A[i])
  end;
  writeln;
end.
```

Apa hasil program tersebut?

- A. 2 5 4 3 1
- B. 5 4 3 2 1
- C. 3 1 4 2 5
- D. 2 1 3 5 4
- E. 1 4 2 5 3

15. Perhatikan urutan operasi-operasi terhadap 3 variabel Boolean a, b, dan c pada program sebagai berikut :

```
a := a XOR b;
c := a XOR b;
```

Manakah dari ekspresi berikut yang bernilai sama dengan nilai c di baris terakhir program?

- A. a
- B. b
- C. a XOR b
- D. a AND b
- E. Tidak ada jawaban yang benar

16. Perhatikan potongan program berikut:

```
procedure cetak(a : byte);
begin
  while a > 0 do
  begin
    write(a mod 2);
```



```
    a := a shr 1;  
end;  
end;
```

Prosedur di atas bila dipanggil dengan parameter 123 (yaitu cetak(123)) akan mencetak?

- A. 123
- B. 321
- C. 123613015731
- D. 1111011
- E. 1101111

Perhatikan potongan program berikut:

```
for i := 0 to ((1 shl n) - 1) do  
begin  
  for j := 0 to n - 1 do  
  begin  
    if((i and (1 shl j)) <> 0) then  
      write('1')  
    else  
      write('0');  
    end;  
  writeln;  
end;  
end;;
```

17. Jika kode di atas dijalankan dengan $n = 3$, maka banyak angka 0 yang dihasilkan oleh instruksi pada baris ke-5 adalah:

- A. 5
- B. 4
- C. 3
- D. 2
- E. 1

18. Agar keluaran kode di atas menghasilkan 1100 pada salah satu baris, maka nilai n yang harus diinput adalah::

- A. 5
- B. 4
- C. 3
- D. 2
- E. 1

19. Untuk setiap baris hasil keluaran, selisih jumlah angka 1 paling banyak adalah:

- A. $n \cdot n$
- B. $n \cdot (n-1)/2$
- C. n
- D. $\log(n)$
- E. $\log(n)/2$



20. Agar keluaran kode di atas menjadi angka 0 semua pada baris ganjil dan hanya sebuah angka 1 pada baris genap paling kiri, maka baris kelima harus diganti menjadi:

- A. $\text{if}((i \text{ and } (1 \text{ shl } j)) = 1) \text{ then}$
- B. $\text{if}((i \text{ or } (1 \text{ shl } j)) = 0) \text{ then}$
- C. $\text{if}((j \text{ and } (1 \text{ shl } i)) = 1) \text{ then}$
- D. $\text{if}((j \text{ or } (1 \text{ shl } i)) = 0) \text{ then}$
- E. $\text{if}((j \text{ xor } (1 \text{ shl } i)) = 0) \text{ then}$



Kunci Jawaban Paket 5

1	D	11	C
2	A	12	C
3	B	13	C
4	D	14	A
5	C	15	D
6	C	16	E
7	C	17	B
8	A	18	B
9	B	19	B
10	A	20	C



Pembahasan Soal Relasi Rekurens Lanjut

1. Beberapa anak berbaris dalam satu barisan. Sang Guru memerintahkan mereka untuk mengubah posisi barisan mereka, dengan aturan: setiap anak boleh memilih untuk tetap di posisinya semula, atau bertukar dengan orang yang berdiri tepat di depan atau tepat di belakangnya (apabila ada dan belum pernah bertukar). Jika ada 3 orang anak yang berbaris, dengan urutan awal A, B, C, maka ada 3 kemungkinan hasil setelah perintah Guru dijalankan, yaitu: tetap, berubah menjadi B,A,C, atau berubah menjadi A,C,B. Berapa kemungkinan hasil yang mungkin apabila ada 15 anak yang berbaris?

- F. 15
- G. 30
- H. 610
- I. 987
- J. 1021

(OSP 2012)

Misalkan $f(n)$ adalah banyaknya kemungkinan hasil pemindahan untuk n orang. Perhatikan bahwa orang paling kiri memiliki dua kemungkinan, dia diam, atau dia bertukar dengan teman di sebelahnya

- Jika dia diam, maka tersisa $n-1$ orang yang masih bebas, banyaknya kemungkinan hasil pemindahan untuk kasus ini adalah $f(n-1)$
- Jika dia bertukar dengan teman di sebelahnya, maka tersisa $n-2$ orang yang masih bebas, banyaknya kemungkinan hasil pemindahan untuk kasus ini adalah $f(n-2)$

Sehingga diperoleh relasi rekurens $f(n) = f(n-1) + f(n-2)$

Untuk 1 orang, hanya ada 1 konfigurasi. $f(1) = 1$

Untuk 2 orang, hanya ada 2 konfigurasi. (keduanya diam, atau bertukar tempat)
 $f(2) = 2$

Hitung menggunakan tabel dengan cara bottom up.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
f(n)	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144	233	377	610	987

Jawaban : **D**

2. Dengan menggunakan hanya simbol 0, 1 dan 2, kita ingin membentuk string sedemikian rupa hingga selisih antara satu simbol dengan simbol di sebelahnya tidak lebih dari satu. Sebagai contoh, kita dapat membentuk string 011221 dan 2211010, tetapi tidak boleh membentuk string 102. Berapakah banyaknya string seperti ini yang panjangnya tepat 10 simbol?

- F. 8119
- G. 8229



H. 8339
I. 10000
J. 2312
(OSP 2012)

Jika hanya memanfaatkan rekursi 1 dimensi, sulit sekali mendapatkan relasi rekursi yang tepat. Untuk itu, kita dapat menggunakan fungsi rekursi 2 dimensi. Didefinisikan $f(n, k)$ adalah banyaknya string n -digit sesuai aturan yang terdapat di soal dimana digit paling depannya adalah k .

- Untuk $n=1$
 $f(n, 0) = f(n, 1) = f(n, 2) = 1$
- Untuk $n>1$
 - Untuk $k=0$, kita dapat membentuk string tersebut dari string sesuai aturan dengan $n-1$ digit dan digit paling depannya 0 atau 1
 $f(n, 0) = f(n-1, 0) + f(n-1, 1)$
 - Untuk $k=1$, kita dapat membentuk string tersebut dari string sesuai aturan dengan $n-1$ digit dan digit paling depannya 0 atau 1 atau 2
 $f(n, 1) = f(n-1, 0) + f(n-1, 1) + f(n-1, 2)$
 - Untuk $k=2$, kita dapat membentuk string tersebut dari string sesuai aturan dengan $n-1$ digit dan digit paling depannya 1 atau 2
 $f(n, 2) = f(n-1, 1) + f(n-1, 2)$

Gunakan tabel untuk menghitung relasi rekurens

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	5	12	29	70	169	408	985	2378
1	1	3	7	17	41	99	239	577	1393	3363
2	1	2	5	12	29	70	169	408	985	2378

Hasil yang diinginkan adalah $f(10, 0) + f(10, 1) + f(10, 2) = 8119$

Jawaban : **A**

3. Di warung mbok Darmi terdapat 2 menu masakan padang, yaitu rendang dan cincang. Selain itu terdapat juga 3 menu masakan sunda, yaitu nasi liwet, nasi tutug oncom dan kupat tahu. Jika pak Dengklek tidak boleh makan nasi padang 2 hari berturut-turut, ada berapa kemungkinan kombinsai menu masakann yang bisa disusun dalam 5 hari?
- F. 810
G. 1773
H. 2583
I. 3125
J. 25

Misalkan $f(n, 0)$ adalah banyaknya kombinasi menu untuk n hari yang dapat dibuat jika hari terakhir pak Dengklek makan masakan padang.

Misalkan pula $f(n, 1)$ adalah banyaknya kombinasi menu untuk n hari yang dapat dibuat jika hari terakhir pak Dengklek makan masakan sunda.



Untuk $n=1$ (hanya ada 1 hari)

$$f(1, 0) = 2$$

$$f(1, 1) = 3$$

Untuk $n>1$,

- Jika hari pertama pak Dengklek makan masakan padang, maka hari kedua ia tidak dapat makan masakan padang. Hari kedua pastilah masakan sunda. Kombinasi menu untuk hari pertama ada 2. Sedangkan kombinasi menu untuk hari selanjutnya adalah banyaknya kombinasi menu untuk $n-1$ hari dimana hari pertama pak Dengklek makan masakan sunda.

$$f(n, 0) = 2 \cdot f(n-1, 1)$$

- Jika hari pertama pak Dengklek makan masakan sunda, maka hari kedua ia dapat makan masakan padang atau masakan sunda. Kombinasi menu untuk hari pertama ada 3. Sedangkan kombinasi menu untuk hari selanjutnya adalah (banyaknya kombinasi menu untuk $n-1$ hari dimana hari pertama pak Dengklek makan masakan padang) ditambah (banyaknya kombinasi menu untuk $n-1$ hari dimana hari pertama pak Dengklek makan masakan sunda)

$$f(n, 1) = 3 \cdot [f(n-1, 0) + f(n-1, 1)]$$

Hitung menggunakan tabel dengan bottom up

	1	2	3	4	5
0	2	6	30	126	558
1	3	15	63	279	1215

Banyaknya menu untuk 5 hari adalah $f(5, 0) + f(5, 1) = 1773$

Jawaban : **B**

4. 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?

- F. 10
- G. 26
- H. 74
- I. 110



J. 200
(OSN 2010 sesi 1 dengan perubahan)

Didefinisikan $f(n, k)$ adalah banyaknya kombinasi penekanan n kali dimana penekanan terakhir berada di tombol nomor k .

Untuk $n > 1$, jika penekanan berakhir di k , maka penekanan sebelum terakhir haruslah berada di nomor yang bersebelahan dengan k . Sehingga $f(n, k)$ adalah penjumlahan semua kemungkinan penekanan $n-1$ kali, dimana penekanan terakhir berada di tombol sebelah nomor k . Yang kita cari adalah semua kemungkinan penekanan maksimal 3 kali (dengan penekanan berakhir dimana saja), sehingga jawabannya adalah $\sum_{i=0}^9 \sum_{j=1}^3 f(i, j)$

Basis dari permasalahan ini adalah :

$$f(0, 1) = f(1, 1) = f(2, 1) = f(3, 1) = f(4, 1) = f(5, 1) = f(6, 1) = f(7, 1) = f(8, 1) = f(9, 1) = 1$$

Lalu, rekurens yang digunakan adalah :

$$\begin{aligned} f(0, k) &= f(1, k-1) \\ f(1, k) &= f(0, k-1) + f(2, k-1) + f(4, k-1) \\ f(2, k) &= f(1, k-1) + f(3, k-1) + f(5, k-1) \\ f(3, k) &= f(2, k-1) + f(6, k-1) \\ f(4, k) &= f(1, k-1) + f(5, k-1) + f(7, k-1) \\ f(5, k) &= f(2, k-1) + f(4, k-1) + f(6, k-1) + f(8, k-1) \\ f(6, k) &= f(3, k-1) + f(5, k-1) + f(9, k-1) \\ f(7, k) &= f(4, k-1) + f(8, k-1) \\ f(8, k) &= f(5, k-1) + f(7, k-1) + f(9, k-1) \\ f(9, k) &= f(6, k-1) + f(8, k-1) \end{aligned}$$

Hitung menggunakan tabel secara bottom up



	1	2	3
0	1	1	3
1	1	3	7
2	1	3	9
3	1	2	6
4	1	3	9
5	1	4	12
6	1	3	8
7	1	2	6
8	1	3	8
9	1	2	6

Total dari semua nilai di atas adalah 110

Jawaban : **D**

Budi ingin bermain Loncat Berhadiah. Permainan dimainkan pada sebuah kotak berukuran $R \times C$ petak. Petak kiri atas dinomori (1, 1) dan petak kanan bawah dinomori (R, C). Pada setiap petak terdapat sebuah bilangan. Budi memulai permainan dengan memilih salah satu petak pada kolom 1. Dari suatu petak (r, c), Budi harus berpindah ke petak (r, c+1), (r+1, c+1), atau (r-1, c+1). Apabila Budi sudah berada pada kolom C, permainan berakhir. Budi mendapat poin berupa jumlah seluruh bilangan yang terdapat pada petak-petak yang dilalui Budi.

5. Berapa poin maksimum yang dapat diperoleh Budi pada kotak permainan di bawah ini?

2	5	5	1
3	1	4	2
4	2	3	3

- A. 13
- B. 14
- C. 15
- D. 16
- E. 17

(OSP 2014)

Misalkan $A[x, y]$ adalah nilai di sel baris ke-x, kolom ke-y

Misalkan $f(x, y)$ adalah banyaknya nilai maksimal yang dapat diperoleh Budi dengan melompat dari kolom pertama hingga sel baris ke-x kolom ke-y

Jika $y=1$, (di kolom pertama, atau ujung kiri kotak) maka

$$f(x, y) = A[x, y]$$



Jika $y > 1$, maka sebelumnya Budi dapat melompat dari sel $[x, y+1]$, sel $[x+1, y+1]$, atau sel $[x-1, y+1]$. Banyaknya nilai maksimal yang dapat diperoleh adalah nilai maksimal yang dapat diperoleh sampai sel sebelumnya ditambah nilai pada sel tersebut.

$$f(x, y) = \max(f(x, y+1), f(x+1, y+1), f(x-1, y+1)) + A[x, y]$$

Hitung menggunakan tabel secara bottom up dengan memanfaatkan nilai untuk setiap sel

Tabel Nilai

2	5	5	1
3	1	4	2
4	2	3	3

Tabel fungsi f untuk setiap sel yang bersesuaian

2	8	13	14
3	5	12	15
4	6	9	15

Untuk sampai ke ujung kanan, nilai maksimal yang dapat diperoleh adalah 15
Jawaban : **C**

6. Berapa poin maksimum yang dapat diperoleh Budi pada kotak permainan di bawah ini?

1	7	9	10	3	5
4	2	4	8	4	3
5	3	5	5	6	1
2	4	6	9	3	2
3	5	6	1	2	5

- A. 37
B. 38
C. 39
D. 40
E. 41

(OSP 2014)



Sama dengan di atas, kita bangun tabel f dengan memanfaatkan nilai-nilai sel yang ada

1	7	9	10	3	5
4	2	4	8	4	3
5	3	5	5	6	1
2	4	6	9	3	2
3	5	6	1	2	5

Tabel f untuk setiap sel yang bersesuaian

1	11	20	30	33	39
4	7	15	28	34	37
5	8	14	20	34	35
2	9	15	24	27	36
3	8	15	16	26	32

Untuk sampai ke ujung kanan, nilai maksimal yang dapat diperoleh adalah 39
Jawaban : **C**

Ada 4 cara untuk membentuk kata "DBC" dari kalimat "DAB PCACB ACB":

1. DAB PCACB ACB
2. DAB PCACB ACB
3. DAB PCACB ACB
4. DAB PCACB ACB

7. Ada berapa cara untuk membentuk kata "TOKI" dari kalimat "TOKITOKI" ?
- A. 3
 - B. 4
 - C. 5
 - D. 6
 - E. 7

Terdapat 5 cara untuk membentuk kata TOKI (cara manual). Yaitu

- 1) **T** O K I T O K I
- 2) **T** O K I T O K I
- 3) **T** O K I T O K I
- 4) **T** O K I T O K I
- 5) **T** O K I T O K I

Jawaban : C



8. Ada berapa cara untuk membentuk kata "TOKI" dari kalimat "TOKITOKITOKITOKI" ?
- A. 35
 - B. 36
 - C. 37
 - D. 38
 - E. 39

Untuk soal ini kita perlu solusi yang lebih baik

Misalkan bilangan di bawah huruf-huruf ini adalah banyaknya pola "T" yang dapat dibuat jika huruf-terakhir-di-polanya berada di huruf tersebut. Tentu saja untuk setiap huruf T hasilnya adalah 1.

T O K I T O K I T O K I T O K I

1 1 1 1

Misalkan bilangan di bawah huruf-huruf ini adalah banyaknya pola "TO" yang dapat dibuat jika huruf-terakhir-di-polanya berada di huruf tersebut. Tentu saja untuk setiap huruf O hasilnya adalah : jumlah dari perhitungan di atas (di huruf-huruf sebelum O tersebut).

T O K I T O K I T O K I T O K I

1 2 3 4

Misalkan bilangan di bawah huruf-huruf ini adalah banyaknya pola "TOK" yang dapat dibuat jika huruf-terakhir-di-polanya berada di huruf tersebut. Tentu saja untuk setiap huruf K hasilnya adalah : jumlah dari perhitungan di atas (di huruf-huruf sebelum K tersebut).

T O K I T O K I T O K I T O K I

1 3 6 10

Misalkan bilangan di bawah huruf-huruf ini adalah banyaknya pola "TOKI" yang dapat dibuat jika huruf-terakhir-di-polanya berada di huruf tersebut. Tentu saja untuk setiap huruf I hasilnya adalah : jumlah dari perhitungan di atas (di huruf-huruf sebelum I tersebut).

T O K I T O K I T O K I T O K I

1 4 10 20

Sehingga banyaknya kemungkinan membentuk kata TOKI adalah $1 + 4 + 10 + 20 = 35$

Jawaban : **A**

Petrus sedang bertualang di sebuah negara yang memiliki tiga buah kota: A, B dan C. Diketahui terdapat jalan satu arah pada:

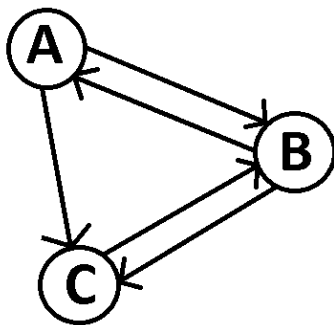
- dari kota A ke kota B
- dari kota B ke kota C
- dari kota C ke kota B



- dari kota B ke kota A
- dari kota A ke kota C

9. Petruk berada di kota A dan hendak ke kota C tempat kekasihnya berada, namun ia ingin menikmati perjalanannya. Ada berapa lintasan yang bisa ditempuh Petruk sedemikian sehingga ia melewati tepat 10 ruas jalan satu arah dan berakhir di C?
- A. 50
 - B. 55
 - C. 30
 - D. 35
 - E. 80

Kita dapat menyelesaikan soal ini dengan menggunakan relasi rekurens



Misalkan $f(A, n)$ adalah banyaknya cara menuju A dengan n langkah.
Misalkan $f(B, n)$ adalah banyaknya cara menuju B dengan n langkah.
Misalkan $f(C, n)$ adalah banyaknya cara menuju C dengan n langkah.

Perhatikan bahwa :

Untuk sampai ke A, sebelumnya harus dari B

Jadi banyaknya cara ke A dengan n langkah adalah banyaknya cara ke B dengan $n-1$ langkah.

$$f(A, n) = f(B, n-1)$$

Untuk sampai ke B, sebelumnya harus dari A atau C.

Jadi banyaknya cara ke B dengan n langkah adalah jumlah dari banyaknya cara ke A dengan $n-1$ langkah dan banyaknya cara ke C dengan $n-1$ langkah.

$$f(B, n) = f(A, n-1) + f(C, n-1)$$

Untuk sampai ke C, sebelumnya harus dari A atau B.

Jadi banyaknya cara ke C dengan n langkah adalah jumlah dari banyaknya cara ke A dengan $n-1$ langkah dan banyaknya cara ke B dengan $n-1$ langkah.

$$f(C, n) = f(A, n-1) + f(B, n-1)$$



Hitung f menggunakan tabel secara bertahap dari kiri ke kanan. Karena bermula dari A, maka $f(A, 0) = 1$, sedangkan $f(B, 0) = 0$, $f(C, 0) = 0$.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	1	0	1	1	2	3	5	8	13	21	34
B	0	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55
C	0	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55

Terlihat bahwa $f(C, 10) = 55$

Jawaban : **B**

10. Suatu bilangan disebut sebagai bilangan tak-turun, jika setiap digitnya (kecuali digit pertama) selalu lebih besar dari atau sama dengan digit sebelumnya.

Misalkan 223, 4455567, 899 adalah bilangan-tak turun.

Ada berapakah banyaknya bilangan 4 digit yang merupakan bilangan tak-turun?

- A. 715
- B. 716
- C. 717
- D. 718
- E. 719

Misalkan fungsi $\text{count}(n, k)$ adalah banyaknya bilangan tak-turun n digit yang memiliki digit terakhir k .

Maka kita dapat bentuk rekurens

$$\text{count}(n, k) = \sum_{i=0}^k \text{count}(n-1, i)$$

Misalnya untuk mencari banyaknya bilangan 3 digit dengan akhiran 3 (dengan bentuk __3), maka untuk mencari kemungkinan 2 digit yang kosong tersebut, kita cukup mencari banyaknya bilangan tak-turun 2 digit yang berakhiran 0, 1, 2 atau 3 (yaitu dengan bentuk _0, _1, _2 atau _3)

Lalu dengan basis $\text{count}(1, k) = 1$, dimana $k=0..9$, kita hitung menggunakan tabel

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	3	6	10	15	21	28	36	45	55
4	1	4	10	20	35	56	84	120	165	220

Total kemungkinan bilangan 4 digit tak-turun adalah :

$$= \sum_{i=0}^9 \text{count}(4, i) = 1 + 4 + 10 + 20 + 35 + 56 + 84 + 120 + 165 + 220 = 715$$

Jawaban : **A**



Pembahasan Soal Rekursi

11. Perhatikan fungsi berikut

```
function f (x, a: integer) : boolean;  
begin  
  if (x <= a) then  
    if (x = a)  
      then f := true  
      else f := false  
    else f := f (x-a, a);  
end;
```

Manakah perintah berikut yang berisi pemanggilan-pemanggilan fungsi f diatas yang akan mencetak harga true?

- F. writeln(f(57, 3) and f(62, 7));
- G. writeln(f(53, 7) or f(62, 7));
- H. writeln(f(24, 3) and f(42, 7));
- I. writeln(f(24, 3) and f(47, 2));
- J. writeln(f(43, 2) and f(72, 8));

Fungsi f(x, a) selama $x > a$, akan mengacu ke fungsi f(x-a, a).

Dan hanya akan mencapai $x = a$ jika x kelipatan a.

Fungsi akan menghasilkan true, jika x kelipatan a, sebaliknya false jika bukan.

Jawaban : **C**

12. Perhatikan potongan program berikut

```
function sikat(x,y:longint):longint;  
begin  
  if (x>=y) then sikat:=x  
  else sikat:=3*sikat(x+1,y)+2*sikat(x,y-1);  
end;
```

Bila fungsi di atas dipanggil dengan sikat(2,4), maka hasil keluarannya adalah:?

- A. 78
- B. 79
- C. 80
- D. 81
- E. 82

Untuk soal ini, kita selesaikan dengan metode top-down

$$\text{sikat}(2, 4) = 3 * \text{sikat}(3, 4) + 2 * \text{sikat}(2, 3)$$

$$\text{sikat}(3, 4) = 3 * \text{sikat}(4, 4) + 2 * \text{sikat}(3, 3)$$

JoinUsNow!!

CV. ALC Bandung. Jl. Mekar Hegar 18, Bandung
Branch Office : Jl. Slamet Riyadi 357, Kartasura, Solo
www.alcindonesia.com

Sms Center KHUSUS Pelatihan Online : 0852.7154.7177

 @alcindonesia



$$\text{sikat}(3, 4) = 3 \cdot 4 + 2 \cdot 3 = 18$$

$$\text{sikat}(2, 3) = 3 \cdot \text{sikat}(3, 3) + 2 \cdot \text{sikat}(2, 2)$$

$$\text{sikat}(2, 3) = 3 \cdot 3 + 2 \cdot 2 = 13$$

$$\text{sikat}(2, 4) = 3 \cdot 18 + 2 \cdot 13 = 80$$

Jawaban : **C**

13. Perhatikan fungsi berikut

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

Berapakah nilai dari `writeln(P(55,66))` ??

- A. 120
- B. 121
- C. 122
- D. 123
- E. 124

Perhatikan bahwa fungsi akan terus memanggil rekursi hingga x bernilai negatif. Karena mula-mula x positif, maka fungsi akan mencapai basis ketika x mencapai -1 . Saat itu tercapai, y telah ditambahkan sebanyak 56, sehingga $y = 66 + 56 = 122$

Jawaban : **C**

Perhatikan potongan program berikut

```
var  
  zzz: integer;  
  junk: integer;  
function ab(a, b: integer):integer;  
begin  
  inc(zzz);  
  if (b < a) then  
  begin  
    ab := a * b  
  end else  
  begin  
    ab := ab(a+1, b-1);  
  end;  
end;  
end;
```



```
function xyz(x, y, z: integer):integer;
var
    t: integer;
begin
    inc(zzz);
    t:=ab(x, z);
    xyz:=ab(t, y);
end;

{ program utama }
begin
    writeln(xyz(10, 20, 30));
end.
```

14. Keluaran program adalah:

- A. 7980
- B. 6000
- C. 9060
- D. 4680
- E. 1370

Dalam $xyz(10, 20, 30)$,

$t = ab(10, 30) = ab(11, 29) = ab(12, 28) = \dots = ab(20, 20) = ab(21, 19) = 399$

$xyz = ab(399, 20) = 7980$

Jawaban : **A**

15. Manakah dari pemanggilan berikut yang akan menghasilkan nilai 2?

- A. $writeln(xyz(1, 1, 2));$
- B. $writeln(xyz(2, 4, 2));$
- C. $writeln(xyz(1, 3, 1));$
- D. Ada lebih dari satu jawaban benar
- E. Tidak ada jawaban benar

Dalam $xyz(1, 1, 2)$,

$t = ab(1, 2) = ab(2, 1) = 2$

$xyz = ab(2, 1) = 2$

Dalam $xyz(2, 4, 2)$,

$t = ab(2, 2) = ab(3, 1) = 3$

$xyz = ab(3, 4) = ab(4, 3) = 12$

Dalam $xyz(1, 3, 1)$,

$t = ab(1, 1) = ab(2, 0) = 0$

$xyz = ab(0, 3) = ab(1, 2) = ab(2, 1) = 2$

Jawaban : **D**

16. Apabila program utama diganti menjadi:



```
begin
  zzz:=0;
  junk := xyz(10, 20, 30);
  writeln(zzz);
end.
```

maka, keluaran program adalah...

- A. 15
- B. 12
- C. 13
- D. 16
- E. 14

Penambahan zzz terdapat pada pemanggilan fungsi xyz dan pemanggilan fungsi ab.

Perhatikan kembail alur pemanggilan fungsi pada pembahasan di atas

Dalam xyz(10, 20, 30),

$t = ab(10, 30) = ab(11, 29) = ab(12, 28) = \dots = ab(20, 20) = ab(21, 19) = 399$

$xyz = ab(399, 20) = 7980$

- pada pemanggilan xyz, terdapat 1 kali penambahan zzz
- pada pemanggilan rekursi $t=ab(10, 30)$, terdapat 12 kali pemanggilan rekursi, sehingga terdapat 12 kali penambahan zzz
- pada pemanggilan rekursi $z=ab(399, 20)$, terapat 1 kali pemanggilan rekursi, sehingga terdapat 1 kali penambahan zzz

Sehingga total zzz = 14

Jawaban : **E**

17. Perhatikan program berikut

```
procedure f(x: longint; y: longint; z: longint);
begin
  if (y = 0) then
    writeln(z)
  else
    begin
      if (y mod 2 = 1) then
        z := z + x;
      f(2*x, y div 2, z)
    end;
end;
```

Berapakah bilangan yang tercetak dilayar jika dilakukan pemanggilan f(10,11,12)

- A. 112
- B. 122
- C. 113
- D. 123
- E. 125

Dalam f(10, 11, 12)



Karena y ganjil, z akan ditambahkan dengan 10 menjadi 22
lalu panggil f(20, 5, 22)

Dalam f(20, 5, 22)

Karena y ganjil, z akan ditambahkan dengan 20 menjadi 42
lalu panggil f(40, 2, 42)

Dalam f(40, 2, 42)

panggil f(80, 1, 42)

Dalam f(80, 1, 42)

Karena y ganjil, z akan ditambahkan dengan 80 menjadi 122
lalu panggil f(160, 0, 122)

Dalam f(160, 0, 122)

Karena $y=0$, maka basis tercapai dan keluaran adalah 122

Perhatikan bahwa program akan mengeluarkan output $x*y+z$

Jawaban : **B**

Perhatikan program berikut

```
var
  we: longint;
  Z: array[0..10] of longint = (1,5,3,2,9,4,6,15,17,8,28);

function f(x: longint; y: longint): longint;
var
  a, b: longint;
begin
  if (x = y) then
    f := Z[y]
  else begin
    a := f(x, (x+y) div 2);
    b := f((x+y) div 2+1, y);
    if (a < b) then f := a
    else f := b
  end;
end;
begin
  we := f(1,9);
  writeln(we);
end.;
```

18. Apakah keluaran dari program tersebut?

- A. 1
- B. 2
- C. 15
- D. 17
- E. 28



Perhatikan bahwa fungsi rekursi $f(a, b)$ akan mencari bilangan terkecil di antara elemen array Z dari index a hingga index b .

Metode yang digunakan adalah divide-and-conquer, dimana masalah pencarian elemen terkecil dibagi ke dalam dua selang, selang kiri dan selang kanan.

Elemen terkecil di array Z antara index 1 sampai 9 adalah 2

Jawaban : **B**

Perhatikan program berikut

```
function g(j:integer):integer;  
begin  
  if j<=100 then  
    g:=g(g(j+11))  
  else  
    g:=j-10;  
end;
```

19. Berapakah nilai yang dihasilkan dari pemanggilan $g(41)$?

- A. 121
- B. 91
- C. 101
- D. 41
- E. 32

Keluaran fungsi adalah 91

Jawaban : **B**

20. Berapakah nilai yang dihasilkan dari pemanggilan $g(10000)$?

- A. 91
- B. 1000
- C. 9990
- D. 9900
- E. 1001

Keluaran fungsi adalah $10000 - 10 = 9990$

Jawaban : **C**



Road to Olimpiade Sains Nasional

Dhea Arokhman Yusufi Cahyo

Pertama kali saya terjun ke dunia olimpiade adalah saat saya SMP. Saya sudah lama mengenal apa itu OSN, namun baru saat SMP saya mengikutinya. Saya waktu itu bersekolah di SMPN 1 Tulungagung, SMP terfavorit di kota saya.

Waktu itu, ada suatu lomba yang diadakan oleh Universitas Negeri Surabaya dan guru-guru mulai mengadakan seleksi pada murid-murid kelas 7 untuk mencari bibit-bibit baru. Salah satu siswa yang ikut seleksi adalah saya. Saingannya cukup banyak dan berat, apalagi ada satu siswa yang waktu SD dulu sudah pernah ikut seleksi OSN sampai tahap provinsi. Saya hanya menjawab beberapa soal yang saya bisa dan sisanya melakukan improvisasi. Dan dengan sangat beruntung, justru sayalah satu-satunya siswa yang lolos seleksi.

Mulai dari sini, saya mulai mengenal olimpiade lebih jelas daripada sebelumnya. Yang mana materinya sungguh-sungguh berbeda dari kebanyakan matematika di sekolah. Kita dituntut untuk kritis dan pandai menganalisa soal. Saya jadi sangat antusias dan (mungkin) sedikit terobsesi dengan olimpiade. Bisa dibilang semasa SMP saya, saya habiskan untuk menekuni dunia olimpiade. Walaupun awalnya mungkin hanya sekedar beruntung, moment beruntung ini saya jadikan batu loncatan untuk menjadi diri saya yang sepenuhnya berbeda. Saya belajar banyak hal baru dan sangat-sangat menyukainya.

Sampai seleksi OSN pertama saya tiba. Ini adalah seleksi OSN 2009 dan walaupun saya sudah dikenal oleh guru-guru sebagai siswa yang kompeten, saya harus tetap melalui seleksi untuk tahap sekolah(mungkin di sekolah kalian tidak menggunakan seleksi). Tentu saja saya lulus di seleksi ini bersama anak-anak kelas 8. Saya waktu itu masih kelas 7. Setelah mengikuti beberapa kali latihan, akhirnya seleksi tingkat kota pun datang. Seleksi tingkat kota ini tidak seperti yang saya bayangkan. Soalnya lebih susah dari lomba-lomba yang pernah saya ikuti. Bahkan saya hampir psimis untuk lolos. Bagaimana mungkin saya bisa lolos kalau anak-anak kelas 8 saja mengeluh?

Tapi sekali lagi, keberuntungan menyertai saya. Saya justru lolos dan anak-anak kelas 8 lainnya tidak lolos. Padahal saya merasa masih jauh di bawah mereka. Saya sangat yakin ini adalah murni keberuntungan, kehendak dari yang di Atas. Tapi beruntung bukanlah sesuatu yang buruk, justru harus dijadikan batu loncatan. Karena saya berhasil lolos, saya melanjutkan pelatihan bersama guru-guru dari sekolah. Hampir setiap hari saya meninggalkan pelajaran demi olimpiade ini, saya sangat bersyukur guru-guru saya adalah orang-orang yang pengertian.

Pada saat seleksi provinsi, ternyata saya tidak beruntung lagi. Saya gagal masuk ke Nasional. Saya sedih, tapi saya akui saya memang belum cukup berkompeten untuk maju ke tingkat Nasional.

Saya pun harus berjuang untuk OSN tahun depan.

Berbekal pengalaman dari OSN sebelumnya dan kegigihan karena tidak ingin gagal lagi, saya jadi lebih mudah menguasai materi olimpiade. Bahkan sangat jauh sebelum seleksi OSN sekolah di mulai saya sudah suka meninggalkan kelas untuk olimpiade. Tidak ada hari dimana saya tidak belajar matematika.

Sampai pada seleksi sekolah untuk OSN 2010 pun tiba. Hasil belajarku selama ini menunjukkan nilai yang menakjubkan. 100. Bangga? Tentu saja. Tapi ini baru seleksi sekolah. Perjuangan masih panjang. Setelah lolos seleksi sekolah, sebulan sebelum seleksi tingkat kota tiap hari saya tidak



masuk kelas. Hampir tiap hari dilakukan pelatihan. Jika tidak ada guru yang menemani maka saya akan belajar sendiri bersama teman-teman. Waktu sangatlah berharga agar kegagalan yang sama tidak terjadi.

Akhirnya seleksi kota pun tiba. Saya satu-satunya perwakilan dari sekolahku karena aturan di OSN tahun ini berubah(hanya satu perwakilan tiap sekolah untuk masing-masing mapel). Berbeda dengan seleksi pada tahun sebelumnya, saya merasa lebih percaya diri. Lebih banyak soal juga yang bisa saya kerjakan. Pada pengumuman seleksi tingkat kota pun saya berhasil menempati peringkat satu se Jawa Timur dengan nilai 90. Hasil ini melebihi dugaan saya.

Setelah lolos ke provinsi, latihanpun dimulai lagi. Tentu saja lebih intensif dari sebelumnya. Saya tidak pernah masuk kelas sejak pengumuman seleksi kota muncul. Terkadang pelatihan juga digabung dengan siswa dari sekolah lain di Tulungagung yang lolos juga ke provinsi.

Apa yang membedakan OSN 2010 dengan 2009? Saya merasa di OSN 2010 saya jauh sangat siap. Mungkin awalnya saya mengenal olimpiade hanya sekedar beruntung. Tapi kita harus membuat sesuatu yang awalnya hanya kebetulan menjadi kenyataan yang bisa kita buat sendiri. Orang yang hebat adalah orang yang bisa memanfaatkan peluang.

Hasil dari OSN 2010 waktu itu saya mendapatkan medali perunggu. Urutan 21 dari 30 medalis. Selanjutnya di tingkat SMA saya kembali mengikuti ajang yang sama untuk jenjang SMA. Memang sedikit lebih gampang perjuanganku di tingkat SMA karena didukung dasar yang cukup bagus. Pada OSN 2013 di Bandung, saya berhasil mendapatkan medali perak untuk bidang matematika di jenjang SMA.

Sekarang berbekal medali perak tersebut, saya masuk ke UI jurusan matematika.

Tidak ada yang sia-sia dari perjuangan yang panjang.

Jika Anda merasa gagal dengan apa yang Anda perjuangkan, ingatlah bahwa Anda juga masih mendapatkan hal yang lebih baik: pembelajaran.

Dhea Arokhman Yusufi Cahyo

Tutor Olimpiade Matematika ALC Indonesia

**MENUNTUT ILMU ADALAH TAQWA,
MENYAMPAIKAN ILMU ADALAH IBADAH,
MENGULANG-ULANG ADALAH ZIKIR,
MENCARI ILMU ADALAH JIHAD.**