

# **BUNDEL SOAL**

# **TEKNIK INFORMATIKA**

# **SEMESTER 4**

# **TAHUN 2021/2022**



*♪ Walau tubes tak kunjung berhenti, masih ada kuis menantimu disini ♪*

Disusun oleh:  
Divisi Akademik  
Himpunan Mahasiswa Informatika (HMIF)

Institut Teknologi Bandung

2022

# Daftar Isi

## IF2122

### Probabilitas dan Statistik

UTS Semester I – 2013/2014	4
UTS Semester II – 2014/2015	7
UTS Semester II – 2016/2017	8
UTS Semester II – 2019/2020	10
UTS Semester II – 2020/2021	12
UTS Semester II – 2021/2022	17
UAS Semester II – 2015/2016	32
UAS Semester II – 2016/2017	34
UAS Semester II – 2017/2018	36
UAS Semester II – 2018/2019	38
UAS Semester II – 2020/2021	39
UAS Semester II – 2021/2022	39

## IF2210

### Pemrograman Berorientasi Objek

UTS Semester II – 2009/2010	33
UTS Semester II – 2012/2013	36
UTS Semester II – 2015/2016	40
UTS Semester II – 2018/2019	44
UTS Semester II – 2020/2021	48
UTS Semester II – 2021/2022	48
UAS Semester II – 2012/2013	53
Uas Semester II – 2019/2020	58
Uas Semester II – 2020/2021	65
Uas Semester II – 2021/2022	65

## IF2211

### Strategi Algoritma

UTS Semester II – 2016/2017	70
UTS Semester II – 2017/2018	73
UTS Semester II – 2018/2019	75
UTS Semester II – 2019/2020	78
UTS Semester II – 2020/2021	80

UAS Semester II – 2015/2016	85
UAS Semester II – 2016/2017	88
UAS Semester II – 2017/2018	91
UAS Semester II – 2018/2019	94
UAS Semester II – 2020/2021	97

**IF2230**  
**Sistem Operasi** **103**

UTS Semester I – 2010/2011 (K2)	105
UTS Semester I – 2011/2012	107
UTS Semester II – 2013/2014	108
UTS Semester II – 2014/2015	110
UTS Semester II – 2016/2017	112
UAS Semester I – 2011/2012	114
UAS Semester II – 2013/2014	115
UAS Semester II – 2015/2016	116
UAS Semester II – 2019/2020	119
UAS Semester II – 2020/2021	122
UAS Semester II – 2021/2022	122

**IF2240**  
**Basis Data** **125**

UTS Semester II – 2014/2015	127
UTS Semester II – 2015/2016	130
UTS Semester II – 2016/2017	132
UTS Semester II – 2018/2019	133
UTS Semester II – 2020/2021	136
UAS Semester II – 2012/2013	143
UAS Semester II – 2013/2014	145
UAS Semester II – 2015/2016	149
UAS Semester II – 2018/2019	152
UAS Semester II – 2020/2021	155

**IF2250**  
**Dasar Rekayasa Perangkat Lunak** **161**

UTS Semester II – 2011/2012	162
UTS Semester II – 2012/2013	163
UTS Semester II – 2016/2017	164
UTS Semester II – 2018/2019	165

UTS Semester II – 2020/2021	166
UAS Semester II – 2010/2011	168
UAS Semester II – 2011/2012	169
UAS Semester II – 2012/2013	172
UAS Semester II – 2019/2020	174
UAS Semester II – 2020/2021	175

# IF2122

## Probabilitas dan Statistik

**UTS SEMESTER I – 2013/2014**

**IF2122 Probabilitas dan Statistika Senin,**

**21 Oktober 2013**

**Waktu: 100 menit**

1. Suatu perusahaan software melakukan studi untuk menentukan berapa lama seorang pekerja yang kecelakaan kembali bekerja. Catatan data memperlihatkan 10 % dari semua pekerja yang mendapat kecelakaan masuk rumah sakit untuk berobat dan 15 % kembali bekerja pada hari berikutnya. Juga sebanyak 2% adalah keduanya yaitu masuk rumah sakit dan kembali bekerja pada hari berikutnya. Jika seorang pekerja mendapat kecelakaan, berapa peluang pekerja tersebut akan pergi ke rumah sakit atau kembali bekerja pada hari berikutnya atau keduanya.
2. Sebuah pabrik komputer memproduksi kabel baterai komputer. Rata-rata panjang kabel baterai komputer adalah 52 inci dan simpangan baku 6,5 inci. Dengan asumsi distribusi yang simetris di sekitar rata-rata. Paling banyak, berapa peluang panjang kabel komputer dari pabrik ini melebihi 71,5 inci? Gunakan teorema Chebyshev.

	<b>Var Y</b>	
<b>Var X</b>	0	1
0 jam	0,1	0,3
8 jam	0,15	0,45

3. Suatu penelitian tentang lama pemakaian printer per hari, dan tingkat kerusakan printer. Variabel random X menyatakan lama pemakaian printer per hari ada 2 macam yaitu 0 artinya printer tidak dipakai atau 8 artinya lama pemakaian printer 8 jam per hari. Variabel random Y menyatakan tingkat kerusakan printer yaitu 0: artinya printer tidak rusak dan 1: artinya printer rusak. Dari data di bawah ini tentukan apakah X dan Y saling bebas.
4. Ditenggarai bahwa dalam berbagai proyek IF, terdapat proyek-proyek yang dicurigai melakukan mark-up. Terdapat 20 proyek IT yang dicurigai melakukan mark-up, namun tidak dapat dilakukan pemeriksaan keseluruhan untuk semua proyek karena keterbatasan anggaran. Misalkan terdapat 3 proyek IT yang melakukan mark-up, maka:
  - (a) Berapa peluang (probabilitas) untuk 5 proyek yang diperiksa, tidak ditemukan proyek IT yang melakukan mark-up?
  - (b) Berapa peluang (probabilitas) untuk skema di atas, akan ditemukan 2 proyek melakukan mark-up?
5. Pada pemilihan umum 2009, digunakan sebuah software pengenal angka otomatis (character recognition) di kabupaten yang berfungsi untuk mengenali rekapitulasi jumlah suara setiap partai di setiap TPS yang ditulis pada sebuah kertas. Karena keterbatasan teknologi, akurasi dari software ini masih relatif rendah sehingga hasil dari software masih harus diperiksa dan diperbaiki secara manual oleh seorang operator data. Dalam satu jam kerja, operator tersebut tidak dapat menyelesaikan tugasnya jika terdapat lebih dari 10 rekap TPS yang diperiksa. Diasumsikan bahwa kedatangan kertas rekap TPS ke kabupaten adalah mengikuti distribusi Poisson dan rata-rata berjumlah 5 rekap per jam.
  - (a) Berapa nilai peluang dalam satu jam tertentu bahwa operator data tidak dapat menyelesaikan tugas pemeriksaan dan perbaikannya?
  - (b) Berapa nilai peluang terdapat lebih dari 20 rekap yang datang dalam waktu 3 jam kerja?

**UTS SEMESTER II – 2014/2015**

**Senin, 9 Maret 2015**

**90 menit (Tutup buku, bawa kalkulator)**

1. Seorang pemrogram melakukan debug perangkat lunak simulasi suatu sistem dan diperoleh rata-rata waktu antar kesalahan adalah 900 jam dengan simpangan baku adalah 50 jam. Berapa peluang paling banyak jika waktu antarkesalahan adalah 700 jam? Gunakan teorema Chebyshev dan asumsi bahwa distribusi data simetri di sekitar rata-rata.
2. Sebuah perusahaan komputer ingin mengevaluasi prosedur pengiriman dari 50 komputer yang sama. Suatu prosedur pengiriman disebut sesuai standar pengiriman jika diambil sampel 5 komputer, paling banyak 2 komputer ditemukan rusak. Tentukan peluang pengiriman sesuai standar jika pada pengiriman ini 20% komputer rusak.
3. Banyak kustomer datang setiap jam pada counter pengaduan suatu perangkat lunak mengikuti distribusi Poisson dengan rata-rata = 7. Tentukan peluang lebih dari 10 kustomer akan datang setiap 2 jam dan berapa rata-rata banyak Customs datang setiap 2 jam?
4. Terdapat 4 karyawan A, B, C, D yang akan menempelkan stiker license pada notebook sebelum dikirimkan. A menempelkan stiker untuk 20% notebook, dan terlewat menempelkan satu stiker setiap 100 produk; C menempelkan stiker untuk 15% produk, dan terlewat menempelkan Sea stiker setiap 90 produk; dan D menempelkan stiker untuk 5% produk, dan terlewat menempelkan satu stiker setiap 200 produk.
  - a. Berapa peluang notebook yang dipilih secara acak tidak ditempelkan stiker?
  - b. Jika terdapat pelanggan yang menerima notebook tanpa stiker, tentukan peluang bahwa notebook tersebut seharusnya ditempelkan stiker oleh A?
5. Diberikan dua variabel random X dan Y dengan fungsi peluang densitas sbb:  
$$f(x, y) = \begin{cases} x + y, & 0 < x < 1; 0 < y < 1 \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases}$$
  - a. Tentukan distribusi marginal dari X dan Y.
  - b. Tentukan  $f(x|y)$  untuk  $0 < x < 1$  dan  $0 < y < 1$ , dan berapa nilai  $P(0.5 < x < 0.75 | y = 0.5)$
  - c. Tentukan kovariansi X dan Y.

**UTS SEMESTER II – 2016/2017**

Ujian Tengah Semester 2 – 2016/2017  
Mata kuliah : IF2122 Probabilitas dan Statistik  
Hari/tanggal : Senin, 6 Maret 2017  
Waktu : 90 menit (TUTUP BUKU, Bawa Kalkulator)

- 
1. (Nilai 20) Diberikan dua variabel random X dan Y dengan fungsi peluang densitas sbb:

$$f(x, y) = \begin{cases} 2,0 < x \leq y < 1 \\ 0, \text{ lainnya} \end{cases}$$

- a. Tentukan apakah X dan Y saling bebas (independent)
- b. Tentukan  $P\left(\frac{1}{4} < X < \frac{1}{2} \mid Y = \frac{3}{4}\right)$
2. (Nilai 15) Misalkan anda bekerja pada sebuah asuransi mobil. Seorang yang membeli mobil baru seharga Rp. 200 juta ingin mengasuransikan mobilnya ke sebuah perusahaan asuransi mobil. Perusahaan asuransi tersebut menaksir per tahun, terjadinya kerugian total, *total loss risk*, (rugi Rp. 200 juta) dengan peluang 0.002, kerugian 50% dari harga beli dengan peluang 0.01, dan kerugian 25% dari harga beli dengan peluang 0.1. Jika kerugian lainnya diabaikan, berapakah besarnya premi yang seharusnya ditagih oleh perusahaan asuransi per tahun untuk dapat rata-rata profit 5 juta.
3. (Nilai 20) Pada ujian kuliah IF2122 Kelas A, rata-rata 1 dari 5 mahasiswa melakukan kesalahan perhitungan jawaban ujian. Misalkan diambil sampel pemeriksaan 10 mahasiswa Kelas A secara acak:
- a. Berapa peluang lebih dari 5 mahasiswa Kelas A yang diperiksa melakukan kesalahan perhitungan
- b. Berapa peluang mahasiswa Kelas A yang diperiksa ke-5 merupakan mahasiswa pertama yang ditemukan melakukan kesalahan perhitungan tersebut.
- c. Berapa peluang mahasiswa Kelas A yang diperiksa ke-5 merupakan mahasiswa ke-3 yang ditemukan melakukan kesalahan tersebut.
- d. Jika ternyata terdapat 10 kelas IF2122 dengan 1000 mahasiswa, rata-rata kesalahan perhitungan terjadi pada 1 dari 100 mahasiswa saja. Berdasarkan data semua kelas ini, berapa peluang lebih dari 5 mahasiswa yang diperiksa melakukan kesalahan perhitungan.
4. (Nilai 15) Suatu layanan percetakan poster hanya mampu menangani paling banyak 15 pesanan poster dalam satu hari, sehingga pesanan akan ditolak setelahnya. Jika rata-rata terdapat 10 pesanan poster yang diterima percetakan tersebut, berapa peluang percetakan tersebut akan menolak pesanan poster.

- ~~Nilai 15) Rata-rata UTS mata-kuliah Probabilitas dan Statistik dari 150 mahasiswa adalah 70 dengan simpangan baku 15, asumsi distribusi adalah normal. Hitunglah~~
- a. Jumlah mahasiswa yang mendapatkan nilai kurang dari 40.
  - b. Jumlah mahasiswa yang mendapatkan nilai antara 60 dan 80.
  - c. Nilai terendah dari 10 mahasiswa yang mendapatkan nilai tertinggi.
6. (Nilai 15) Sebuah mata-uang dilempar sebanyak 400 kali. Dengan aproksimasi kurva normal hitunglah probabilitas terjadi kemunculan MUKA:
- a. antara 185 dan 210 (termasuk batas)
  - b. tepat 205 kali.
  - c. kecil dari 176 atau besar dari 227

Prodi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika ITB

**Ujian Tengah Semester II 2019/2020**

**Mata kuliah : Probabilitas dan Statistik (IF2220)**

**Hari/tanggal : Senin, 02 Maret 2020**

**Waktu : 100 menit (tutup buku dan gadget)**

---

1. Fungsi densitas gabungan antara dua variabel random X dan Y adalah sebagai berikut

$f(x,y)$	$y=0$	$y=1$	$y=2$
$x=0$	0.12	0.04	0.04
$x=1$	0.08	0.19	0.05
$x=2$	0.06	0.12	0.30

- a) Hitunglah distribusi marginal dari X dan Y  
b) Hitunglah  $E(X)$  dan Variansi( $X$ )  
c) Hitunglah kovariansi dari X dan Y
2. Dalam sebuah event Bandung Job Fair, sebuah perusahaan multinasional menawarkan 625 lowongan pekerjaan untuk 250 posisi. Proses seleksi hanya melalui tes tulis saja. Para pencari kerja di Bandung begitu antusias mengikuti tes sehingga ada 5000 orang mendaftar. Setelah mendaftar, para peserta langsung mengikuti seleksi tes tulis dengan materi tes: kemampuan matematika, bahasa Inggris, dan kepribadian. Ternyata, nilai rata-rata tes seleksi ini adalah 54 dengan standar deviasi sebesar 6. Asumsi: distribusi nilai simetrik terhadap rata-rata.
- a) Apakah Adi pantas untuk yakin lolos, jika nilai tes Adi 72?  
b) Berapa batas nilai agar bisa mendapatkan pekerjaan di job fair ini?
3. Pada permainan petakumpet, tiga orang anak melakukan hompimpa untuk menentukan siapa scorang yang akan menjadi pencari (kalah). Bila hompimpa menghasilkan muka telapak yang sama maka akan diulangi lagi sampai ada salah seorang yang berbeda. (peluang telapak ke atas atau kebawah sama yaitu 0.5).
- a) Berapa peluangnya sekali hompimpa, ada salah satu orang yang kalah  
b) Berapa peluangnya tidak sampai empat kali mengulangi hompimpa
4. Jumlah orang yang mau ambil uang di ATM setiap jamnya rata-rata ada 7 orang, asumsi laju kedatangan ini mempunyai distribusi Poisson.

Hitunglah:

- a) Peluang lebih dari 10 kedatangan dalam selang waktu 2 jam
- b) Rata-rata kedatangan dalam selang waktu 5 jam.
5. Pada ujian kuliah IF2220 Kelas A, rata-rata 1 dari 10 mahasiswa melakukan kesalahan perhitungan jawaban ujian. Jika ada 8 kelas semuanya ada 400 mahasiswa, dengan aproksimasi distribusi normal;
- Tentukan peluang banyak mahasiswa melakukan kesalahan paling sedikit 36 orang tetapi lebih kecil dari 47 mahasiswa.
  - Berapakah banyak mahasiswa yang melakukan kesalahan jika proporsinya (peluangnya) = 5%.
6. Berdasarkan testing yang ekstensif, suatu laptop tidak berfungsi dengan baik setelah Y tahun, dimana Y adalah variable random yang mempunyai distribusi eksponensial dengan rata-rata 4 tahun. Dari histori, laptop dianggap bagus jika berfungsi 6 tahun. Fungsi densitas peluang dari Y adalah sebagai berikut:

$$f(y) = \frac{1}{4}e^{-y/4}, \quad y \geq 0$$

Tentukan:

- Peluang laptop tidak berfungsi lebih dari 6 tahun
- Peluang laptop tidak berfungsi pada tahun pertama

Table A.2 (continued) Poisson Probability Sums  $\sum_{x=0}^r p(x; \mu)$

$r$	$\mu$									
	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	
0	0.0000	0.0000	0.0000							
1	0.0005	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000					
2	0.0028	0.0012	0.0005	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000			
3	0.0103	0.0049	0.0023	0.0011	0.0005	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000	
4	0.0293	0.0151	0.0076	0.0037	0.0018	0.0009	0.0004	0.0002	0.0001	
5	0.0671	0.0375	0.0203	0.0107	0.0055	0.0028	0.0014	0.0007	0.0003	
6	0.1301	0.0786	0.0458	0.0259	0.0142	0.0076	0.0040	0.0021	0.0010	
7	0.2202	0.1432	0.0895	0.0540	0.0316	0.0180	0.0100	0.0054	0.0029	
8	0.3328	0.2320	0.1550	0.0998	0.0621	0.0374	0.0220	0.0126	0.0071	
9	0.4579	0.3405	0.2424	0.1658	0.1094	0.0609	0.0333	0.0261	0.0154	
10	0.5830	0.4599	0.3472	0.2517	0.1757	0.1185	0.0774	0.0491	0.0304	
11	0.6968	0.5793	0.4616	0.3532	0.2600	0.1848	0.1270	0.0847	0.0549	
12	0.7916	0.6887	0.5760	0.4631	0.3585	0.2676	0.1931	0.1350	0.0917	
13	0.8645	0.7813	0.6815	0.5730	0.4644	0.3632	0.2745	0.2009	0.1426	
14	0.9165	0.8540	0.7720	0.6751	0.5704	0.4657	0.3675	0.2808	0.2081	
15	0.9513	0.9074	0.8444	0.7636	0.6694	0.5681	0.4667	0.3715	0.2867	
16	0.9730	0.9441	0.8987	0.8355	0.7559	0.6641	0.5660	0.4677	0.3751	
17	0.9857	0.9678	0.9370	0.8905	0.8272	0.7489	0.6593	0.5640	0.4686	
18	0.9928	0.9823	0.9626	0.9302	0.8826	0.8195	0.7423	0.6550	0.5622	
19	0.9965	0.9907	0.9787	0.9573	0.9235	0.8752	0.8122	0.7363	0.6509	
20	0.9984	0.9953	0.9884	0.9750	0.9521	0.9170	0.8682	0.8055	0.7307	

**Pilihan Ganda**

1. STEI ITB akan memberikan laptop untuk diberikan kepada Program Studi Informatika. Adapun di atas meja Dekanat tersedia 2 laptop merek ACER, 3 laptop merek ASUS, 5 laptop merek Apple Macbook, dan 2 laptop merek LENOVO. Jika misalkan diambil 4 laptop diambil secara random dari semua laptop yang tersedia di atas meja di atas, maka berapakah probability nya semua merek, kecuali Apple Macbook (karena harganya terlalu mahal), terambil oleh Dekanat?
  - a. 4/33
  - b. 16/165
  - c. 8/165
  - d. 8/33
  - e. Semua jawaban salah
2. Perusahaan INTEL selama ini memproduksi chip-processor komputer dan poinis di-packing dalam kardus-kardus yang isinya masing-masing 50 buah chip. Diketahui bahwa proporsi chip processor yang rusak sangat sedikit sekali. Namun sebagai quality assurance setiap hari akan diinspeksi sebuah kardus, dan dari dalam kardus tersebut akan diambil 10 chip untuk diperiksa. Jika misalkan diketahui bahwa dalam sebuah kardus tersebut yang rusaknya adalah 2 chip processor, berapakah probabilitas bahwa dalam 10 chip yang diambil tersebut paling sedikit ada 1 chip yang rusak?
  - a. 0,6367
  - b. 0,125
  - c. 0,875
  - d. 0,3633
  - e. Tidak ada jawaban yang benar
3. Perhatikan lagi soal sebelumnya terkait perusahaan INTEL tersebut. Jika misalkan perusahaan INTEL tersebut ingin agar jika dalam satu kardus chip processor tersebut ada 2 chip processor yang rusak, maka berapa sampel chip processor kah yang harus diambil dari kardus jika ingin agar probability ditemukannya minimal 1 buah chip yang rusak adalah 0,9?
  - a. 50
  - b. 43
  - c. 34
  - d. 23
  - e. 13
  - f. Tidak ada jawaban yang benar
4. Jika  $(1-p)$  adalah peluang sukses, maka mean dan variance dari distribusi peluang geometrik adalah sbb :
$$\mu = \frac{1}{p} \text{ and } \sigma^2 = \frac{1-p}{p^2}$$
  - a. Pernyataan di atas benar
  - b. Pernyataan di atas salah
  - c. Tidak bisa ditentukan apakah benar atau salah
  - d. Semua pernyataan di atas adalah salah

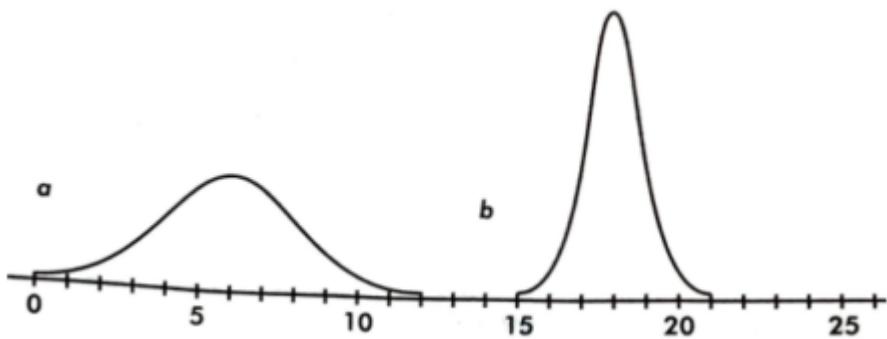
5. Dalam pandemi covid-19 ini diketahui di suatu daerah bahwa tiap jam ada 6 orang pasien yang meninggal karena terpapar covid-19. Jika diketahui distribusi probability pasien yang meninggal itu berdistribusi poisson, maka probability bahwa paling sedikit 4 orang yang meninggal adalah:

**Table A.2 (continued) Poisson Probability Sums  $\sum_{x=0}^r p(x; \mu)$**

r	$\mu$									
	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	
0	0.0041	0.0025	0.0015	0.0009	0.0006	0.0003	0.0002	0.0001	0.0001	
1	0.0266	0.0174	0.0113	0.0073	0.0047	0.0030	0.0019	0.0012	0.0008	
2	0.0884	0.0620	0.0430	0.0296	0.0203	0.0138	0.0093	0.0062	0.0042	
3	0.2017	0.1512	0.1118	0.0818	0.0591	0.0424	0.0301	0.0212	0.0149	
4	0.3575	0.2851	0.2237	0.1730	0.1321	0.0996	0.0744	0.0550	0.0403	
5	0.5289	0.4457	0.3690	0.3007	0.2414	0.1912	0.1496	0.1157	0.0885	
6	0.6860	0.6063	0.5265	0.4497	0.3782	0.3134	0.2562	0.2068	0.1649	
7	0.8095	0.7440	0.6728	0.5987	0.5246	0.4530	0.3856	0.3239	0.2687	
8	0.8944	0.8472	0.7916	0.7291	0.6620	0.5925	0.5231	0.4557	0.3918	
9	0.9462	0.9161	0.8774	0.8305	0.7764	0.7166	0.6530	0.5874	0.5218	
10	0.9747	0.9574	0.9332	0.9015	0.8622	0.8159	0.7634	0.7060	0.6453	
11	0.9890	0.9799	0.9661	0.9467	0.9208	0.8881	0.8487	0.8030	0.7520	
12	0.9955	0.9912	0.9840	0.9730	0.9573	0.9362	0.9091	0.8758	0.8364	
13	0.9983	0.9964	0.9929	0.9872	0.9784	0.9658	0.9486	0.9261	0.8981	
14	0.9994	0.9986	0.9970	0.9943	0.9897	0.9827	0.9726	0.9585	0.9400	
15	0.9998	0.9995	0.9988	0.9976	0.9954	0.9918	0.9862	0.9780	0.9665	
16	0.9999	0.9998	0.9996	0.9990	0.9980	0.9963	0.9934	0.9889	0.9823	
17	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9992	0.9984	0.9970	0.9947	0.9911	
18		1.0000	0.9999	0.9999	0.9997	0.9993	0.9987	0.9976	0.9957	
19			1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9995	0.9989	0.9980	

- a. 0,2851  
b. 0,1512  
c. 0,1339  
d. 0,8488  
e. Semua jawaban di atas adalah salah
6. Waktu layanan informasi untuk nasabah baru di suatu Bank berkisar antara 1 sampai dengan 5 menit, dimana waktu layanan mempunyai distribusi uniform. Hitunglah peluang layanan berlangsung lebih dari 2.5 menit diberikan syarat tidak lebih dari 4 menit [ $P(x>2.5 | x<4)$ ]  
a.  $3/8$   
b.  $5/6$   
c.  $5/8$   
d.  $15/32$   
e.  $16/32$
7. Loket pemesanan tiket kereta api dibuka jam 07.00. Pada saat dibuka banyak pembeli yang datang dan kemudian mereda/berkurang. Jika waktu antar kedatangan di plot, ternyata mempunyai bentuk kurva distribusi tertentu. Kira-kira kurva yang paling tepat untuk menggambarkan distribusi tersebut adalah kurva dari distribusi:  
a. Binomial

- b. Geometric
  - c. Eksponensial
  - d. Uniform
  - e. Gamma
8. Distribusi eksponensial mempunyai sifat memoryless, artinya:
- a. Tidak memerlukan banyak memori, hanya sedikit saja
  - b. Tidak memerlukan memori sama sekali
  - c. Mempunyai keterkaitan dengan distribusi Poisson
  - d. Kejadian di suatu interval bersifat independent
  - e. Tidak ada jawaban yang paling tepat
9. Distribusi Gamma merupakan superset dari eksponensial karena
- a. Mempunyai bentuk kurva distribusi peluang yang sama dengan eksponensial
  - b. Fungsi densitas peluangnya lebih kompleks dari eksponensial
  - c. Mempunyai nilai alpha yang lebih umum
  - d. Digunakan untuk memodelkan life-time dari suatu komponen
  - e. Tidak ada jawaban yang tepat
10. Kebutuhan air minum di suatu wilayah tertentu rata-rata per hari adalah 9 juta liter. Kebutuhan air tersebut mempunyai distribusi Gamma dengan parameter alpha=2 dan beta=3. Pada suatu hari kebutuhan air tidak mencukupi, hitunglah peluang kejadian pada kondisi seperti
- a.  $\approx 0.1$
  - b.  $\approx 0.2$
  - c.  $\approx 0.3$
  - d.  $\approx 0.9$
  - e. Tidak ada jawaban yang paling mendekati
11. I) Luas daerah kurva normal selalu = 1 tidak bergantung pada besarnya rataan variansi. II) Nilai simpangan baku yang kecil pada kurva normal membuat bentuk kurva normal mempunyai puncak yang tinggi dan jangkauan kurva sempit. III) Kurva-kurva normal yang mempunyai nilai rata-rata berbeda-beda mempunyai titik maksimum dengan nilai berbeda-beda. Dari pernyataan-pernyataan tersebut yang benar adalah:
- a. I dan II
  - b. I dan III
  - c. II dan III
  - d. I, II, dan III
  - e. Jawaban tidak ada
12. Diketahui 2 kurva, kurva a dan b berikut. Tentukan kurva mana yang mempunyai rata-rata lebih besar dan kurva mana yang mempunyai simpangan baku lebih besar.



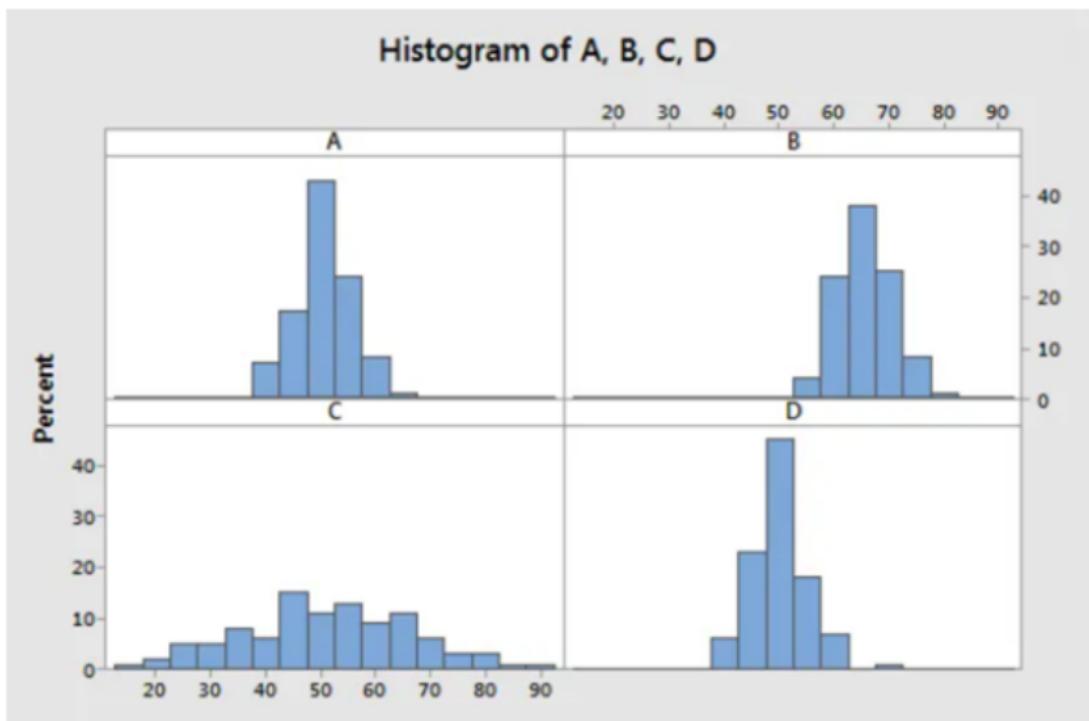
- a. Kurva (a) mempunyai rata-rata lebih besar dan kurva (a) mempunyai simpangan baku lebih besar
- b. Kurva (a) mempunyai rata-rata lebih besar dan kurva (b) mempunyai simpangan baku lebih besar
- c. Kurva (b) mempunyai rata-rata lebih besar dan kurva (a) mempunyai simpangan baku lebih besar
- d. Kurva (b) mempunyai rata-rata lebih besar dan kurva (b) mempunyai simpangan baku lebih besar
- e. Jawaban tidak ada
13. Rata-rata nilai ujian masuk suatu PT = 500 dengan simpangan baku = 100 dan data nilai berdistribusi normal. Tentukan nilai ujian berapa sehingga 95% dari data nilai dinyatakan kriteria lulus. Perhitungan hasil akhir menggunakan tanpa koma.
- a. 260  
 b. 336  
 c. 405  
 d. 414  
 e. Jawaban tidak ada
14. Suatu perusahaan farmasi memproduksi vaksin suatu penyakit menyatakan vaksin tidak efektif dalam kurun waktu 1 tahun = 30%. Penelitian mencobakan vaksin kepada 200 pasien dan menyatakan vaksin efektif pada 150 pasien dalam kurun waktu 1 tahun sehat. Berapa peluang vaksin efektif jika paling sedikit 150 pasien dalam kurun waktu lebih 1 tahun sehat? Perhitungan menggunakan 2 angka dibelakang koma.
- a. 0.9292  
 b. 0.0708  
 c. 0.9474  
 d. 0.0526  
 e. Jawaban tidak ada
15. WHO menyatakan suatu daerah mendapatkan herd immunity (kekebalan kelompok) terhadap virus corona jika 70% dari pendudukan daerah tersebut sudah vaksin corona. Berapa peluang herd immunity daerah A jika survey 100 penduduk dan penduduk sudah vaksin antara 60 sampai 77 orang? Perhitungan menggunakan 2 angka dibelakang koma.
- a. 0.9385  
 b. 0.9495

- c. 0.9211
- d. 0.9357
- e. Jawaban tidak ada

**Benar/Salah**

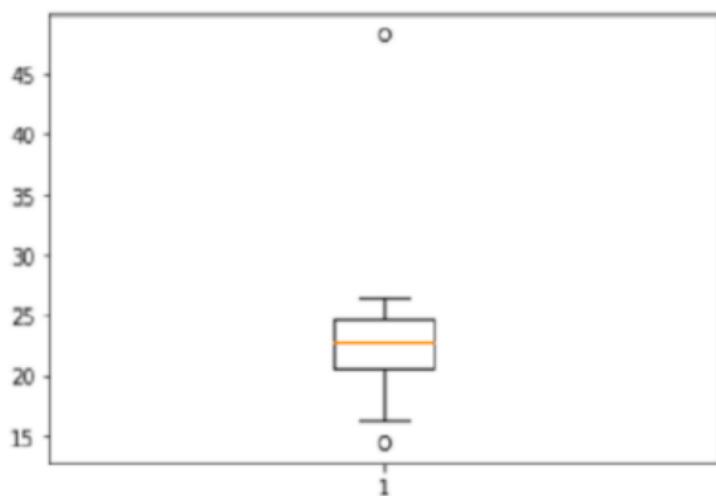
Tentukan apakah pernyataan berikut benar atau salah!

16.



- a. Nilai rata-rata data A dan data C kurang lebih sama. (**Benar/Salah**)
  - b. Data A memiliki variabilitas yang jauh lebih tinggi dibandingkan data B. (**Benar/Salah**)
  - c. Tidak ada data yang mengandung pencilan. (**Benar/Salah**)
  - d. Data D lebih positive skewed dibandingkan ketiga data lainnya. (**Benar/Salah**)
  - e. Data C memiliki jangkauan terbesar. (**Benar/Salah**)
17. Walikota A bermaksud mengetahui tingkat kesejahteraan warganya. Ia melakukan survei kecil terkait penghasilan per tahun terhadap 8 orang warganya. Berikut data tersebut (dalam jutaan rupiah). Pernyataan yang benar menurut data sampel tersebut adalah:

<b>Warga A</b>	48.2	26.5	23.3	22.3	16.4	22.1	24.1	14.5
----------------	------	------	------	------	------	------	------	------



- a. Rata-rata penghasilan per tahun di warga kota A adalah 24.675 juta rupiah. **(Benar/Salah)**
- b. Simpangan baku penghasilan warga kota A adalah 14.025 juta rupiah. **(Benar/Salah)**
- c. Nilai ketiga quartile untuk penghasilan warga kota A adalah 20.675, 22.8, 48.2. **(Benar/Salah)**
- d. Interquartile range untuk penghasilan warga kota A bernilai lebih dari 10. **(Benar/Salah)**
- e. Boxplot di atas adalah boxplot yang benar untuk data penghasilan warga A. **(Benar/Salah)**
18. Dua orang walikota di kota A dan B saling mengklaim bahwa warga mereka lebih sejahtera dibandingkan kota lainnya. Untuk mengetahui perkataan walikota mana yang benar, dilakukan pengambilan data penghasilan per tahun (dalam juta rupiah) dari 8 orang warga di masing-masing kota (lihat tabel). Nilai kebenaran dari pernyataan menurut data sampel tersebut adalah:

<b>Warga A</b>	48.2	26.5	23.3	22.3	16.4	22.1	24.1	14.5
<b>Warga B</b>	31.9	29.1	8.6	26.5	12.8	19.2	52.2	13.9

- a. Nilai tengah penghasilan warga kota A kurang lebih sama dengan warga kota B. **(Benar/Salah)**
- b. Tidak ada pencilan pada penghasilan warga kota A. **(Benar/Salah)**
- c. Penghasilan warga kota B lebih condong kanan (skew positif) daripada warga kota A. **(Benar/Salah)**
- d. Jika dilihat dari rata-rata penghasilan, warga kota A jauh lebih sejahtera dibandingkan warga kota B. **(Benar/Salah)**
- e. Jika kesenjangan ekonomi diukur berdasarkan rentang/jangkauan penghasilan dari kebanyakan warganya, maka kesenjangan ekonomi warga kota B lebih tinggi dibandingkan warga kota A. **(Benar/Salah)**

## Distribusi Peluang Diskrit

### Binomial

**Table A.1 (continued) Binomial Probability Sums  $\sum_{x=0}^r b(x; n, p)$**

n	r	p									
		0.10	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90
19	0	0.1351	0.0144	0.0042	0.0011	0.0001					
	1	0.4203	0.0829	0.0310	0.0104	0.0008	0.0000				
	2	0.7054	0.2369	0.1113	0.0462	0.0055	0.0004	0.0000			
	3	0.8850	0.4551	0.2631	0.1332	0.0230	0.0022	0.0001			
	4	0.9648	0.6733	0.4654	0.2822	0.0696	0.0096	0.0006	0.0000		
	5	0.9914	0.8369	0.6678	0.4739	0.1629	0.0318	0.0031	0.0001		
	6	0.9983	0.9324	0.8251	0.6655	0.3081	0.0835	0.0116	0.0006		
	7	0.9997	0.9767	0.9225	0.8180	0.4878	0.1796	0.0352	0.0028	0.0000	
	8	1.0000	0.9933	0.9713	0.9161	0.6675	0.3238	0.0885	0.0105	0.0003	
	9		0.9984	0.9911	0.9674	0.8139	0.5000	0.1861	0.0326	0.0016	
	10		0.9997	0.9977	0.9895	0.9115	0.6762	0.3325	0.0839	0.0067	0.0000
	11		1.0000	0.9995	0.9972	0.9648	0.8204	0.5122	0.1820	0.0233	0.0003
	12			0.9999	0.9994	0.9884	0.9165	0.6919	0.3345	0.0676	0.0017
	13			1.0000	0.9999	0.9969	0.9682	0.8371	0.5261	0.1631	0.0086
	14				1.0000	0.9994	0.9904	0.9304	0.7178	0.3267	0.0352
	15					0.9999	0.9978	0.9770	0.8668	0.5449	0.1150
	16						1.0000	0.9996	0.9945	0.9538	0.7631
	17							1.0000	0.9992	0.9896	0.9171
	18								0.9999	0.9989	0.9856
	19									1.0000	1.0000
20	0	0.1216	0.0115	0.0032	0.0008	0.0000					
	1	0.3917	0.0692	0.0243	0.0076	0.0005	0.0000				
	2	0.6769	0.2061	0.0913	0.0355	0.0036	0.0002				
	3	0.8670	0.4114	0.2252	0.1071	0.0160	0.0013	0.0000			
	4	0.9568	0.6296	0.4148	0.2375	0.0510	0.0059	0.0003			
	5	0.9887	0.8042	0.6172	0.4164	0.1256	0.0207	0.0016	0.0000		
	6	0.9976	0.9133	0.7858	0.6080	0.2500	0.0577	0.0065	0.0003		
	7	0.9996	0.9679	0.8982	0.7723	0.4159	0.1316	0.0210	0.0013	0.0000	
	8	0.9999	0.9900	0.9591	0.8867	0.5956	0.2517	0.0565	0.0051	0.0001	
	9	1.0000	0.9974	0.9861	0.9620	0.7553	0.4119	0.1275	0.0171	0.0006	
	10		0.9994	0.9961	0.9829	0.8725	0.5881	0.2447	0.0480	0.0026	0.0000
	11		0.9999	0.9991	0.9949	0.9435	0.7483	0.4044	0.1133	0.0100	0.0001
	12		1.0000	0.9998	0.9987	0.9790	0.8684	0.5841	0.2277	0.0321	0.0004
	13			1.0000	0.9997	0.9935	0.9423	0.7500	0.3920	0.0867	0.0024
	14				1.0000	0.9984	0.9793	0.8744	0.5836	0.1958	0.0113
	15					0.9997	0.9941	0.9490	0.7625	0.3704	0.0432
	16						1.0000	0.9987	0.9840	0.8929	0.5886
	17							0.9998	0.9964	0.9645	0.7939
	18								1.0000	0.9995	0.9024
	19									1.0000	0.9992
	20										1.0000

Tabel Poisson

Table A.2 Poisson Probability Sums  $\sum_{x=0}^r p(x; \mu)$ 

$r$	$\mu$								
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	0.9048	0.8187	0.7408	0.6703	0.6065	0.5488	0.4966	0.4493	0.4066
1	0.9953	0.9825	0.9631	0.9384	0.9098	0.8781	0.8442	0.8088	0.7725
2	0.9998	0.9989	0.9964	0.9921	0.9856	0.9769	0.9659	0.9526	0.9371
3	1.0000	0.9999	0.9997	0.9992	0.9982	0.9966	0.9942	0.9909	0.9865
4		1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9992	0.9986	0.9977
5			1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9997	
6				1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

$r$	$\mu$									
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	
0	0.3679	0.2231	0.1353	0.0821	0.0498	0.0302	0.0183	0.0111	0.0067	
1	0.7358	0.5578	0.4060	0.2873	0.1991	0.1359	0.0916	0.0611	0.0404	
2	0.9197	0.8088	0.6767	0.5438	0.4232	0.3208	0.2381	0.1736	0.1247	
3	0.9810	0.9344	0.8571	0.7576	0.6472	0.5366	0.4335	0.3423	0.2650	
4	0.9963	0.9814	0.9473	0.8912	0.8153	0.7254	0.6288	0.5321	0.4405	
5	0.9994	0.9955	0.9834	0.9580	0.9161	0.8576	0.7851	0.7029	0.6160	
6	0.9999	0.9991	0.9955	0.9858	0.9665	0.9347	0.8893	0.8311	0.7622	
7	1.0000	0.9998	0.9989	0.9958	0.9881	0.9733	0.9489	0.9134	0.8666	
8		1.0000	0.9998	0.9989	0.9962	0.9901	0.9786	0.9597	0.9319	
9			1.0000	0.9997	0.9989	0.9967	0.9919	0.9829	0.9682	
10				0.9999	0.9997	0.9990	0.9972	0.9933	0.9863	
11				1.0000	0.9999	0.9997	0.9991	0.9976	0.9945	
12					1.0000	0.9999	0.9997	0.9992	0.9980	
13						1.0000	0.9999	0.9997	0.9993	
14							1.0000	0.9999	0.9998	
15								1.0000	0.9999	
16									1.0000	

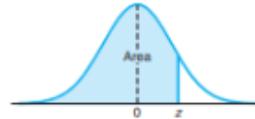
1. Di suatu perusahaan, ada bagian quality control yang memeriksa produk yang rusak satu persatu. Setiap 10 sample yang diperiksa terdapat satu produk yang rusak. Untuk menghitung peluang produk yang rusak terjadi pada pemeriksaan ke-i ( $1 \leq i \leq 10$ ) dari sample tersebut, maka distribusi yang tepat untuk digunakan adalah:
  - a. Multinomial
  - b. Hipergeometrik
  - c. Negatif Binomial
  - d. Geometrik**
  - e. Eksponensial
2. Petugas di bagian customer service menerima telpon rata-rata 5 panggilan setiap menit. Pada suatu hari tertentu terjadi lonjakan panggilan masuk sampai 10 panggilan setiap menit, jika pada hari yang lain kejadian tersebut berulang, berapakah peluang terjadi panggilan lebih dari 10 panggilan dalam satu menit.
  - a. 0.9863
  - b. 0.0181
  - c. 0.0137**
  - d. 0.0318
  - e. Tidak ada jawaban benar

3. Seorang anak bermain lempar dadu, dia akan menang apabila yang muncul adalah muka angka 1. Setelah dilakukan beberapa kali lemparan, angka 1 muncul pada lemparan yang ke-4. Berapakah peluang dia menang pada lemparan tersebut.
- 0.0008
  - 0.0964**
  - 0.0625
  - 0.9035
  - Tidak ada jawaban benar
4. Dari 1000 orang yang diperiksa PCR, ditemukan 300 orang di antaranya positif covid. Jika 20 orang mahasiswa Informatika diperiksa PCR, berapa probabilitas setidaknya 10 orang negatif covid?
- 0.0480
  - 0.9829**
  - 0.0171
  - 0.952
  - tidak ada jawaban benar
5. Dari 1000 orang yang diperiksa PCR, ditemukan 300 orang di antaranya positif covid. Jika 20 orang mahasiswa Informatika diperiksa PCR, berapa probabilitas dari 9 hingga 12 orang negatif covid?
- 0.0467
  - 0.112
  - 0.2106
  - 0.2226**
  - tidak ada jawaban benar
6. Dalam sebuah rangkaian pertandingan persahabatan badminton antar himpunan di ITB, tim yang memenangkan tiga dari lima pertandingan antar dua himpunan adalah pemenang dari pertandingan dua himpunan tsb. Misalkan tim HMIF dan HME bertanding dan tim HMIF memiliki probabilitas 0.52 memenangkan satu pertandingan, maka berapa probabilitas tim HMIF akan memenangkan rangkaian pertandingan badminton tsb.
- 0.1406
  - 0.2025
  - 0.3888
  - 0.7318
  - tidak ada jawaban benar**
7. Sebuah klinik kesehatan setiap harinya melakukan tes antigen covid-19 sebanyak 1000 kali. Dari 1000 kali tes di minggu lalu, rata-rata yang negatif covid adalah 800. Di hari pertama minggu ini, berapakah probabilitas bahwa hasil tes antigen ke-5 adalah pertama positif pada hari tsb?
- 0.0016
  - 0.4096
  - 0.00128
  - 0.0819**
  - tidak ada jawaban benar

8. Dari 10 mahasiswa yang mengikuti pelatihan data science, terdapat 4 orang dengan nilai A, 3 orang dengan nilai B, 2 orang nilai C dan sisanya tidak lulus. Jika diambil random sample 4 orang, berapa probabilitas semuanya lulus dengan semua nilai lulusnya ada?
- 2592/10000
  - 1/2100
  - 34/756000
  - 367/756000
  - tidak ada jawaban benar**
9. Terdapat sebuah konferensi nasional dimana probabilitas kedatangan peserta adalah 0.4, 0.2, 0.3, dan 0.1 untuk kedatangan dengan pesawat, bis, mobil dan kereta. Berapa probabilitas dari 9 peserta, kedatangannya adalah 3 dengan pesawat, 3 dengan bis, 1 dengan mobil dan 2 dengan kereta
- 0.000001536
  - 0.0077**
  - 1008/390625
  - 0.12096
  - tidak ada jawaban benar

## Distribusi Peluang Kontinu

Tabel Normal 1



**Table A.3** Areas under the Normal Curve

<i>z</i>	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
-3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641

Tabel Normal 2

**Table A.3 (continued) Areas under the Normal Curve**

<i>z</i>	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
<b>0.0</b>	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
<b>0.1</b>	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
<b>0.2</b>	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
<b>0.3</b>	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
<b>0.4</b>	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
<b>0.5</b>	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
<b>0.6</b>	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
<b>0.7</b>	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
<b>0.8</b>	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
<b>0.9</b>	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
<b>1.0</b>	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
<b>1.1</b>	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
<b>1.2</b>	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
<b>1.3</b>	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
<b>1.4</b>	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
<b>1.5</b>	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
<b>1.6</b>	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
<b>1.7</b>	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
<b>1.8</b>	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
<b>1.9</b>	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
<b>2.0</b>	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
<b>2.1</b>	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
<b>2.2</b>	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
<b>2.3</b>	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
<b>2.4</b>	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
<b>2.5</b>	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
<b>2.6</b>	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
<b>2.7</b>	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
<b>2.8</b>	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
<b>2.9</b>	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
<b>3.0</b>	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
<b>3.1</b>	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
<b>3.2</b>	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
<b>3.3</b>	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
<b>3.4</b>	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998

- Dari sebuah kurva normal diketahui  $P(X > 41) = 0.0336$  dan  $P(X < 32) = 0.6293$ , maka rataan ( $\mu$ ) dan simpangan baku ( $\sigma$ ) dari kurva tersebut adalah :
  - mu=30 dan sigma=6**
  - $\mu=32$  dan  $\sigma=4$
  - $\mu=34$  dan  $\sigma=8$
  - $\mu=36$  dan  $\sigma=3$
  - Tidak ada jawaban benar
- Tentukan nilai  $k$  demikian sehingga nilai peluang  $P(-2.37 < X < k) = 0.4197$  bernilai benar :
  - $k = -0.16$
  - $k = -0.18$**
  - $k = 0.16$
  - $k = 0.18$
  - Tidak ada jawaban benar

3. Pada proses rekrutmen karyawan di suatu perusahaan dilakukan test tulis dari semua pelamar. Hasil rata-rata test tersebut adalah 650 dengan simpangan baku 10. Jika perusahaan hanya mengambil 10% dari jumlah pelamar, berapakah nilai minimum dari pelamar yang bisa diterima oleh perusahaan tersebut.
- 656
  - 658
  - 660
  - 662**
  - Tidak ada jawaban benar
4. Model ujian yang berbentuk pilihan ganda disediakan 5 pilihan jawaban dan hanya ada satu jawaban yang benar. Jika jumlah seluruh soal adalah 100, tentukan peluang mendapatkan skor dari 25 sampai dengan 28 dengan cara menebak.
- 0.0546
  - 0.0361
  - 0.0218
  - 0.0110
  - Tidak ada jawaban benar**

Gunakan informasi ini untuk menjawab soal 5 s.d. 6. Rata-rata waktu yang dibutuhkan pelanggan untuk memilih barang-barang belanjaan pada sebuah minimarket adalah 8 menit. Distribusi waktu memilih barang mengikuti distribusi eksponensial

- Peluang pelanggan menghabiskan waktu antara 3 sampai 4 menit adalah
  - 0.104
  - 0.125
  - 0.208
  - 0.312
  - Tidak ada jawaban**
- Berapa menit waktu terlama yang dibutuhkan oleh 50% pelanggan?
  - 0.25
  - 0.28
  - 1.8
  - 2.5
  - 2.8
  - 3.8
  - Tidak ada jawaban**

Gunakan informasi ini untuk menjawab soal 7 s.d 10. Sebuah bengkel mobil resmi, memiliki rata-rata waktu servis mobil selama 2 jam dengan simpangan baku 2 jam<sup>2</sup>. Jika X adalah lama waktu servis, yang mengikuti distribusi gamma, maka:

- Nilai alpha adalah
  - 0.5
  - 1
  - 2**
  - 3
  - Tidak ada jawaban

8. Nilai betha adalah
- 0.5
  - 1**
  - 2
  - 3
  - Tidak ada jawaban
9. Peluang pelanggan menunggu servis mobil sampai dengan 3.5 jam adalah:
- 0.94
  - 0.86**
  - 0.81
  - 0.19
  - 0.14
  - 0.06
  - Tidak ada jawaban
10. Pada batas waktu terlama berapa jamkah, 95% waktu tunggu servis mobil?
- 3.25
  - 3.5
  - 3.75
  - 4
  - 4.25
  - 4.5
  - 4.75**
  - 5
  - Tidak ada jawaban

### Analisis Data dengan Python

Gunakan tabel dan teks berikut untuk mengerjakan soal 1 s.d. 5. Badan Pertanahan Nasional (BPN) Kota Bandung membutuhkan informasi harga tanah riil di kecamatan Buahbatu, kota Bandung. Untuk itu dilakukan pengambilan sampel harga tanah yang terjual yang didapatkan dari beberapa agensi properti di kecamatan Buahbatu. Berikut data harga tanah per 10m<sup>2</sup> dalam jutaan rupiah.

37.9	42.2	47.3	64.8	43.1	32.1	40.3	46.7	18.8	22.1
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

1. Rata-rata harga tanah di kecamatan Buahbatu (dalam rupiah):
- Kurang dari 35 juta
  - Di antara 35 – 38 juta
  - Di antara 38 – 40 juta**
  - Di atas 40 juta

2. Simpangan baku harga tanah di kecamatan Buahbatu adalah

- a. 12.71
- b. **13.17**
- c. 13.71
- d. 14.17
- e. 14.71

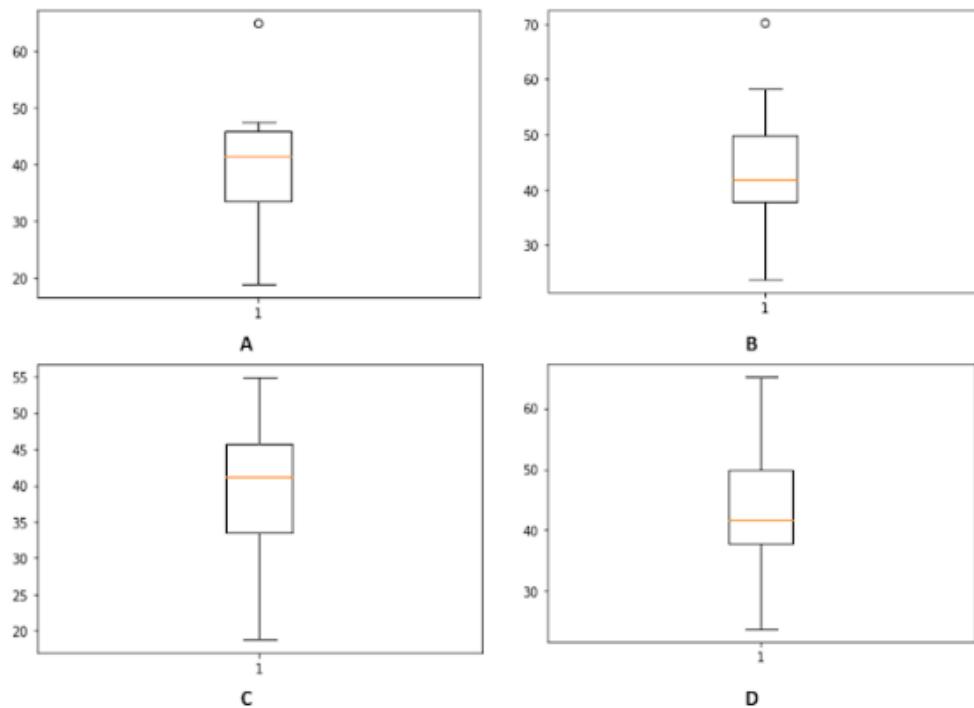
3. Nilai ketiga quartile untuk harga tanah di kecamatan Buahbatu, dengan menggunakan interpolasi ‘nearest’ adalah



4. Data harga tanah tersebut:

- a. **Memiliki pencilan atas**
- b. Memiliki pencilan bawah
- c. Tidak memiliki pencilan
- d. Tidak bisa diketahui

5. Boxplot yang tepat untuk data tanah tersebut, adalah



- a. A
- b. B
- c. C
- d. D
- e. Tidak ada jawaban

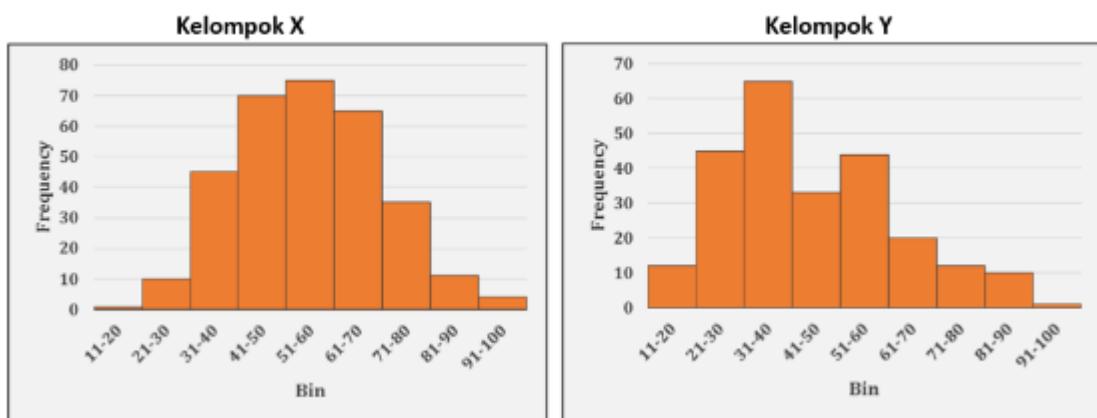
BPN juga perlu membandingkan harga tanah di kecamatan lainnya di kota Bandung. Dilakukan pengambilan data juga untuk kecamatan Coblong, sesuai tabel berikut.

Kec Buahbatu	37.9	42.2	47.3	64.8	43.1	32.1	40.3	46.7	18.8	22.1
Kec Coblong	51.4	58.1	49.3	33.8	54.3	50.5	60.1	37.4	52.3	47.7

6. Pernyataan yang benar sesuai data kedua kecamatan adalah:

	Buahbatu	Coblong
a. Median lebih kecil	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Rata-rata harga tanah lebih tinggi	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
c. Memiliki penculan lebih banyak	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
d. Skewness lebih kecil	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
e. Rentang harga tanah lebih besar	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Gunakan dua histogram berikut untuk menjawab soal 7 s.d. 8 berikut.



7. Skewness kedua kelompok
- X dan Y positive skewed
  - X dan Y negative skewed
  - X dan Y normal
  - X normal, Y positive skewed**
  - X positive skewed, Y normal
  - X normal, Y negative skewed
  - X negative skewed, Y normal

8. Perbandingan median, sebaran, dan pencilan kedua kelompok.

Lebih besar    Mirip/sama    Lebih kecil

a. Median X  
dibandingkan  
Median Y

b. Sebaran X  
dibandingkan  
Sebaran Y

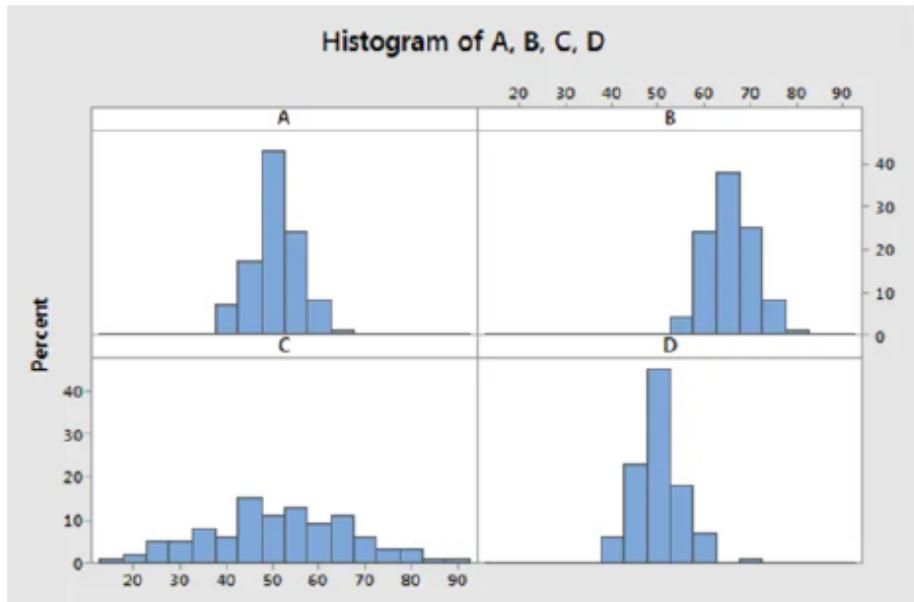
  

c. Banyaknya  
pencilan pada X  
dibandingkan Y

## Analisis Data (Sesi 4)

Tentukan apakah pernyataan berikut benar atau salah! \*

5 points



Benar

Salah

Nilai rata-rata data A dan data C kurang lebih sama.

Data A memiliki variabilitas yang jauh lebih tinggi dibandingkan data B.

Tidak ada data yang mengandung pencilan.

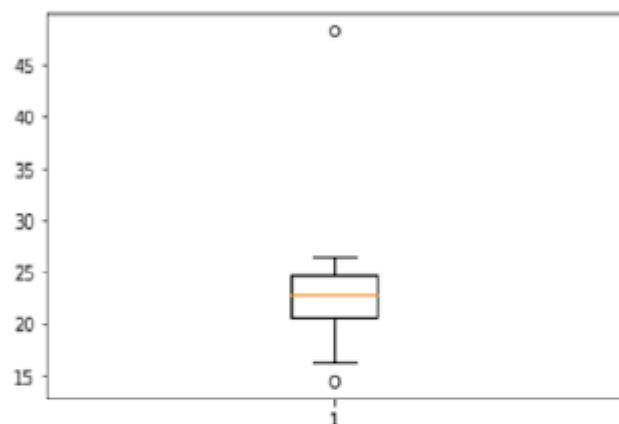
Data D lebih positive skewed dibandingkan ketiga data lainnya.

Data C memiliki jangkauan terbesar.

Walikota A bermaksud mengetahui tingkat kesejahteraan warganya. Ia melakukan survey kecil terkait penghasilan per tahun terhadap 8 orang warganya. Berikut data tersebut (dalam jutaan rupiah). Pernyataan yang benar menurut data sampel tersebut adalah: \*

10 points

<b>Warga A</b>	48.2	26.5	23.3	22.3	16.4	22.1	24.1	14.5
----------------	------	------	------	------	------	------	------	------



Benar

Salah

Rata-rata penghasilan per tahun di warga kota A adalah 24.675 juta rupiah

Simpangan baku penghasilan warga kota A adalah 14.025 juta rupiah

Nilai ketiga quartile untuk penghasilan warga kota A adalah 20.675, 22.8, 48.2

Interquartile range untuk penghasilan warga kota A bernilai lebih dari 10.

Dua orang walikota di kota A dan B saling mengklaim bahwa warga mereka lebih sejahtera dibandingkan kota lainnya. Untuk mengetahui perkataan walikota mana yang benar, dilakukan pengambilan data penghasilan per tahun (dalam juta rupiah) dari 8 orang warga di masing-masing kota (lihat tabel). Nilai kebenaran dari pernyataan menurut data sampel tersebut adalah: \*

10 points

<b>Warga A</b>	48.2	26.5	23.3	22.3	16.4	22.1	24.1	14.5
<b>Warga B</b>	31.9	29.1	8.6	26.5	12.8	19.2	52.2	13.9

**Benar** **Salah**

Nilai tengah penghasilan warga kota A kurang lebih sama dengan warga kota B

○

○

Tidak ada penculan pada penghasilan warga kota A

○

○

Penghasilan warga kota B lebih condong kanan (skew positif) daripada warga kota A.

○

○

Jika dilihat dari rata-rata penghasilan, warga kota A jauh lebih sejahtera dibandingkan warga kota B.

○

○

Jika kesenjangan ekonomi diukur berdasarkan rentang/jangkauan penghasilan dari kebanyakan warganya, maka kesenjangan ekonomi warga kota B lebih tinggi dibandingkan warga kota A

○

○

1. Sebuah perusahaan survey memerolehdari 17.000 mahasiswa 70% mengikuti kursus bahasa inggris. Jika diambil sampel 18 mahasiswa, berapa peluang lebih dari 9 tetapi kurang dari 14 mahasiswa mengikuti kursus bahasa inggris?

2. Banyak kustomer datang setiap jam pada counter pengaduan suatu perusahaan perangkat lunak mengikuti distribusi Poisson dengan rata-rata = 5. Perusahaan tidak dapat menangani pengaduan setiap jam jika banyak pengaduan lebih dari 10.
- (a). Tentukan peluang perusahaan tidak dapat menangani pengaduan setiap jam.  
 (b). Tentukan peluang lebih dari 20 pengaduan per 3 jam?

Tabel Poisson sebagai berikut.

$r$	$\mu$	$\sum_{x=0}^r p(x, \mu)$
5	5	0.6160
10	5	0.9863
10	7	0.9015
20	15	0.9170

3. Diberikan dua variabel random X: waktu respon dan Y: suhu dari suatu komponen dengan fungsi peluang densitas sbb:

$$f(x, y) = \begin{cases} 4xy, & 0 < x < 1; 0 < y < 1 \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases}$$

- (a) Tentukan distribusi marginal dari X dan Y.  
 (b) Tentukan  $\sigma_{XY}$   
 (c) Dengan menghitung koefisien korelasi apakah ada relasi antar waktu respon dan suhu?

4. Rata-rata nilai akhir suatu kelas adalah 70 (skala 100) dengan simpangan baku 10. Jika nilai berdistribusi normal dan nilai A akan diberikan kepada 33% peserta kelas, berapa batas bawah nilai A tersebut? Jawaban tanpa perhitungan detil tidak akan dinilai.

5. Peluang lulus ujian SIM adalah 0.7. Untuk menjawab setiap pertanyaan berikut sebutkanlah distribusi peluang yang digunakan sebelum menuliskan jawabannya. Jawaban tanpa perhitungan detil tidak akan dinilai

- Berapa peluang minimal 3 peserta lulus ujian SIM dari total 5 peserta?
- Berapa peluang seseorang lulus ujian SIM sebelum mencoba yang ke-4?
- Berapa peluang jika orang ke-5 yang diinterview secara acak adalah orang ke-3 yang lulus ujian SIM?
- Berapa peluang aproksimasi maksimal 30 peserta lulus ujian SIM dari total 50 peserta?

Tabel binomial sebagai berikut:

r	n	p	$\sum_{x=0}^r b(x; n, p)$
2	3	0.7	0.6570
2	4	0.7	0.3483
3	4	0.7	0.7599
2	5	0.7	0.1631
3	5	0.7	0.4718
4	5	0.7	0.8319

**UAS SEMESTER II – 2016/2017**

Ujian Akhir Semester II-2016/2017

Mata kuliah : IF2122 Probabilitas dan Statistik

Hari/tanggal : Jumat, 5 Mei 2017

Waktu : 150 menit

(TUTUP BUKU, Buka Catatan 1 lembar kertas A4, Pakai Kalkulator)

---

1. (Nilai 20) Ukuran pakaian anak yang diproduksi oleh sebuah industri garment dinyatakan dengan variable random  $X$  dengan jumlah tertentu sesuai proporsi yang dinyatakan dalam tabel berikut:

$x$	4	5	6	7	8
$P(X=x)$	0.2	0.4	0.2	0.1	0.1

- a. Hitunglah  $\mu$  dan variansi  $\sigma^2$  dari  $X$ .
  - b. Hitunglah  $\mu_{\bar{X}}$  dan variansi  $\sigma_{\bar{X}}^2$  dari variable random  $\bar{X}$  dengan sampel sebanyak 36.
  - c. Hitunglah peluang bahwa rataan  $\bar{X}$  kurang dari 5.5 untuk sample sebanyak 36 tersebut.
2. (Nilai 15) Nilai placement test karyawan baru mempunyai distribusi normal dengan  $\mu = 74$  dan variansi  $\sigma^2 = 8$ . Apakah anda masih percaya bahwa variansi  $\sigma^2 = 8$ , jika dari data yang baru sejumlah 20 sample mempunyai nilai variansi  $\sigma^2 = 20$ . Asumsi tingkat kepercayaan 95%.
3. (Nilai 15) Suatu perusahaan baterai komputer menyatakan umur baterai 7900 jam dengan simpangan baku = 400 jam, berdistribusi mendekati normal. Jika suatu sampel dari 30 baterai mempunyai rata umur 7800 jam, tentukan 95 % interval kepercayaan dari umur baterai dan apakah klaim perusahaan bahwa rata2 umur = 7900 jam valid? Petunjuk: Cantumkan rumus yg digunakan.
4. (Nilai 15) Suatu lembaga survey menyatakan 2/3 dari 1600 perusahaan menerapkan e-government dapat mengurangi biaya operasional. Petunjuk: Cantumkan rumus yg digunakan.  
(a). Tentukan 95 % interval kepercayaan dari proposi perusahaan yg menerapkan e-government.  
(b). Berapa persen(%) error( kesalahan) maksimum jika proposi perusahaan menerapkan e-government dapat mengurangi biaya operasional= 2/3?
5. (Nilai 10) Waktu respon untuk akses data diestimasi berdistribusi normal dengan mean 200 ms dan simpangan baku 15 ms. Untuk mengevaluasinya, dilakukan sampling 9 kali pengaksesan data secara periodik. Jika rataan sampel berada pada 191 sampai dengan 209, waktu respon tersebut dianggap memenuhi standar (yaitu mean 200 ms). Jika di luar interval tersebut, disimpulkan mean tidak memenuhi standar.  
(a) Hitunglah peluang error tipe I ketika mean 200  
(b) Hitunglah peluang error tipe II ketika mean 215

Catatan:

- Cantumkanlah rumus yang digunakan. Jawaban tidak akan dinilai jika rumus yang digunakan tidak jelas.
- Gunakanlah ketelitian sampai dengan 3 angka di belakang koma.

6. (Nilai 15) Sebuah start-up sedang mengerjakan 9 proyek pengembangan perangkat lunak bernilai sama dengan metodologi A dan B. Lima proyek dikerjakan dengan metodologi A dan sisanya dikerjakan dengan metodologi B. Keuntungan (dalam puluhan juta) yang didapatkan dari setiap proyek sebagai berikut:

Metodoologi A	2.1	5.3	1.4	4.6	0.9
Metodoologi B	1.9	0.5	2.8	3.1	-

Pemimpin start-up tersebut percaya bahwa metodologi A lebih efektif daripada metodologi B. Lebih efektif artinya rataan keuntungan yang didapatkan lebih besar. Lakukanlah tes hipotesis pendapat pemimpin start-up tersebut dengan tingkat signifikan 0.05 dan asumsi kedua populasi terdistribusi normal dengan variansi yang sama.

- (a) Tentukanlah  $H_0$ ,  $H_1$ , dan daerah kritis.
- (b) Tentukanlah apakah uji statistik yang dilakukan berada pada daerah kritis, dan buatlah kesimpulan berdasarkan uji statistik tersebut.
- (c) Tentukanlah nilai P-value, dan buatlah kesimpulan berdasarkan P-value tersebut.

Catatan:

- Cantumkanlah rumus yang digunakan. Jawaban tidak akan dinilai jika rumus yang digunakan tidak jelas.
- Gunakanlah ketelitian sampai dengan 3 angka di belakang koma.

7. (Nilai 10) Lakukan tes apakah hasil observasi frekuensi nilai 30 mahasiswa berikut berdistribusi normal dengan mean 1.8 dan simpangan baku 0.4, dengan menggunakan tingkat signifikansi 0.01. Nilai mahasiswa dalam range 0.0-6.9

Interval Nilai	Frekuensi
0.0-0.9	8
1.0-1.9	6
2.0-2.9	3
3.0-3.9	2
4.0-4.9	3
5.0-5.9	4
6.0-6.9	4

Catatan:

- Cantumkanlah rumus yang digunakan. Jawaban tidak akan dinilai jika rumus yang digunakan tidak jelas.
- Gunakanlah ketelitian sampai dengan 3 angka di belakang koma.

## UAS SEMESTER II – 2017/2018

Sekolah Teknik Elektro Informatika  
Institut Teknologi Bandung

Ujian Akhir Semester II-2017/2018  
Mata kuliah : IF2122 Probabilitas dan Statistik  
Hari/tanggal : Senin, 30 April 2018  
Waktu : 120 menit  
(TUTUP BUKU, Buka Catatan 1 lembar kertas A4, Pakai Kalkulator)

---

1. Variabel random  $X$  menyatakan banyak error per 100 baris kode programsuatu perangkat lunak mempunyai distribusi peluang sbb.  
(a) Tentukan mean,  $\mu$  dan variance,  $\sigma^2$  of  $X$ .  
(b) Tentukan peluang rata-rata banyak error per 100 baris kode dari sampel 36 perangkat lunak lebih kecil dari 5,5.  
$$\begin{array}{c|ccccc} x & 4 & 5 & 6 & 7 \\ \hline P(X=x) & 0.2 & 0.4 & 0.3 & 0.1 \end{array}$$
2. Suatu survey menyatakan kenaikan transaksi ekonomi berbagi (transaksi dengan daring) adalah rata-rata 25 % dan simpangan baku adalah 2,3 % dari suatu sector perdagangan. Jika diambil 40 sektor perdagangan tentukan peluang rata-rata kenaikan antara 24,5 dan 25,5?
3. Data waktu tunggu sebuah job akan diproses oleh server adalah sebagai berikut 0.97, 0.98, 0.99, 0.99, 1.01, 1.01, 1.03, 1.03, 1.04.  
Asumsi data tersebut berdistribusi normal.
  - a). Hitunglah mean dan variansi dari tersebut
  - b). Hitunglah selang kepercayaan 99% untuk mean data tersebut
  - c). Hitunglah selang prediksi 99% untuk mean data tersebut
4. Data penelitian diambil dari pengamatan di lapangan dari kelompok sample yang berbeda. Kelompok data pertama diambil sample sebanyak 15, sedangkan data dari kelompok kedua sebanyak 12. Data pertama mempunyai rata-2 sebesar 3.84 dengan simpangan baku 3.07. Data kedua mempunyai rata-2 1.49 dengan simpangan baku 0.80.
  - a). Hitunglah selang kepercayaan 95% untuk variansi masing-2 data.
  - b). Hitunglah selang kepercayaan 98% untuk rasio simpangan baku data pertama dengan kedua
5. Seorang peneliti sedang membandingkan dua program analisis data berdasarkan waktu eksekusinya yang dikembangkan oleh dua perusahaan baru. Data berikut merepresentasikan waktu eksekusi kedua program analisis data tersebut dengan jumlah eksekusi yang berbeda :

Perusahaan	Waktu eksekusi (menit)						
	102	86	98	109	92	87	114
A							
B	81	165	97	134	92	87	114

Lakukan tes hipotesis bahwa waktu eksekusi rata-rata program yang dikembangkan perusahaan B lebih cepat 10 menit dibandingkan program perusahaan A. Gunakanlah tingkat signifikansi 0.1

dan asumsikan distribusi waktu diaproksimasi normal dengan varians yang berbeda. Sebelum melakukan perhitungan, tuliskanlah rumus yang digunakan. Tanpa informasi rumus, perhitungan tidak akan dinilai.

- Survei dilakukan terhadap siswa kelas 3 SMA di sekolah S1 dan S2 untuk menentukan sentimen terhadap dua fakultas F1 dan F2 yang akan dipilih saat SNMPTN. Lima ratus siswa dipilih secara random dari setiap sekolah dan berikut data yang didapatkan:

Sentimen	S1	S2
F1	204	225
F2	211	198
Tidak memilih	85	77

Dengan tingkat signifikan 0.05, lakukan tes dari hipotesis nol bahwa proporsi siswa yang akan memilih F1, F2, dan tidak memilih adalah sama untuk setiap sekolah tersebut. Sebelum melakukan perhitungan, tuliskanlah rumus yang digunakan. Tanpa informasi rumus, perhitungan tidak akan dinilai.

Lampiran :

- Tabel T
- Tabel Normal
- Tabel F
- Tabel Chi-square

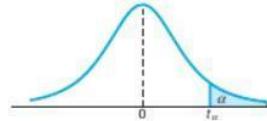
Lampiran distribusit:

v	$\alpha$						
	0.40	0.30	0.20	0.15	0.10	0.05	0.025
1	0.325	0.727	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706
2	0.289	0.617	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303
3	0.277	0.584	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182
4	0.271	0.569	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776
5	0.267	0.559	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571
6	0.265	0.553	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447
7	0.263	0.549	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365
8	0.262	0.546	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306
9	0.261	0.543	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262
10	0.260	0.542	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228
11	0.260	0.540	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201
12	0.259	0.539	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179
13	0.259	0.538	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160
14	0.258	0.537	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145
15	0.258	0.536	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131
16	0.258	0.535	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120
17	0.257	0.534	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110
18	0.257	0.534	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101
19	0.257	0.533	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093
20	0.257	0.533	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086

$x$	0	10	20	30	40	50
$y$	31	32	47	79	89	85

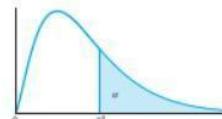
- a). Gunakan *least squares estimation* untuk mendapatkan persamaan regresi linear.
- b). Hitunglah  $R^2$  (koefisien determinasi) dan  $r$  (koefisien korelasi) sample.
- c.) Pada suatu hari Fulan harus tiba di kampusnya pukul 09.00 dan dia berangkat dari rumahnya pukul 07.45. Berapa menit lebih lambat/lebih cepat Fulan tiba di kampusnya.

*bobot penilaian:* 1).6-6-3    2).7,5-7,5    3).15    4).15-5    5).15    6).9-8-3



**Table A.4 Critical Values of the  $t$ -Distribution**

$v$	$\alpha$						
	0.40	0.30	0.20	0.15	0.10	0.05	0.025
1	0.325	0.727	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706
2	0.289	0.617	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303
3	0.277	0.584	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182
4	0.271	0.569	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776
5	0.267	0.559	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571
6	0.265	0.553	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447
7	0.263	0.549	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365
8	0.262	0.546	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306
9	0.261	0.543	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262
10	0.260	0.542	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228
11	0.260	0.540	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201
12	0.259	0.539	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179
13	0.259	0.538	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160
14	0.258	0.537	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145
15	0.258	0.536	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131
16	0.258	0.535	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120
17	0.257	0.534	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110
18	0.257	0.534	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101
19	0.257	0.533	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093
20	0.257	0.533	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086



**Table A.5 Critical Values of the Chi-Squared Distribution**

$v$	$\alpha$									
	0.995	0.99	0.98	0.975	0.95	0.90	0.80	0.75	0.70	0.50
1	0.04393	0.03157	0.03628	0.03982	0.00393	0.0158	0.0642	0.102	0.148	0.455
2	0.0100	0.0201	0.0404	0.0506	0.103	0.211	0.446	0.575	0.713	1.386
3	0.0717	0.115	0.185	0.216	0.352	0.584	1.005	1.213	1.424	2.366
4	0.207	0.297	0.429	0.484	0.711	1.064	1.649	1.923	2.195	3.357
5	0.412	0.554	0.752	0.831	1.145	1.610	2.343	2.675	3.000	4.351
6	0.676	0.872	1.134	1.237	1.635	2.204	3.070	3.455	3.828	5.348
7	0.989	1.239	1.564	1.690	2.167	2.833	3.822	4.255	4.671	6.346
8	1.344	1.647	2.032	2.180	2.733	3.490	4.594	5.071	5.527	7.344
9	1.735	2.088	2.532	2.700	3.325	4.168	5.380	5.899	6.393	8.343
10	2.156	2.558	3.059	3.247	3.940	4.865	6.179	6.737	7.267	9.342

## UAS SEMESTER II – 2020/2021

1. Di suatu rumah sakit pemerintah, dilakukan pengambilan sampel waktu tunggu pasien mulai dari pendaftaran sampai dengan penanganan oleh dokter. Sampel pertama berukuran 25 dengan rata-rata waktu tunggu 60 menit dan standar deviasi 5. Sampel kedua diambil dari populasi berbeda berukuran 36 dengan rata-rata waktu tunggu 55 menit dan standar deviasi 3. Asumsi kedua populasi berdistribusi normal. Pernyataan yang benar adalah:
  - a. Perkiraan selisih rataan kedua sampel adalah 2
  - b. Standar deviasi selisih rataan kedua sampel adalah 1.25
  - c. Probabilitas rata-rata sampel pertama akan melebihi sampel kedua sebesar antara 3.2 sampai dengan 5.7 menit adalah sekitar 67%
  - d. Kedua sampel tidak bisa dibandingkan.
  - e. Tidak ada jawaban yang benar.
2. Sebuah perusahaan ekspedisi barang mengklaim bahwa barang yang dikirim akan sampai ke tujuan rata-rata 30 jam setelah dikirim. Untuk memastikan klaim ini benar, 20 sampel pengiriman dicatat durasi pengirimannya. Jika nilai t yang dihitung berada antara  $-t_0.05$  dan  $t_{0.05}$ , perusahaan ini akan puas dengan klaimnya. Dari sampel yang ada, diperoleh rata-rata  $X_{\bar{}} = 29$  jam dan standar deviasi  $S = 3$  jam. Asumsikan distribusi durasi pengiriman tersebut mendekati normal. Pernyataan yang salah adalah:
  - a. Derajat kebebasan sampel tersebut adalah 19.
  - b. Batas atas nilai-t yang harus dipenuhi adalah 2.093
  - c. Nilai-t sampel tersebut adalah -1.49
  - d. Berdasarkan sampel, dapat dibuktikan bahwa klaim perusahaan tersebut bisa dibenarkan.
  - e. Tidak ada jawaban yang salah.
3. Suatu perusahaan melakukan pengambilan sampel acak sebanyak 9 orang dari populasi karyawan lajang dan 13 orang dari karyawan sudah menikah. Dari sampel lajang, didapat standar deviasinya adalah 0.25 sedangkan standar deviasinya diketahui sebesar 0.2. Dari sampel yang sudah menikah, didapat standar deviasinya 0.35 dan standar deviasinya adalah 0.4. Pernyataan yang benar adalah:
  - a. Derajat kebebasan sampel sudah menikah adalah 8.
  - b. Nilai-f sudah menikah dengan lajang dengan nilai confidence 99% adalah 5.57.
  - c. Nilai distribusi F antara sampel lajang dan sudah menikah adalah 0.49
  - d. Nilai-f antara lajang dengan sudah menikah dengan nilai confidence 95% adalah 0.3049.
  - e. Tidak ada jawaban yang benar
4. Pemerintah bermaksud membuat kebijakan sekolah luring di semester depan. sebuah lembaga perlindungan pelajar melakukan survei terhadap 273 orang siswa SMA dan 193 orang mahasiswa terkait pendapat mereka atas kebijakan ini apakah menerima, menolak, atau tidak tahu. Tabel berikut ini adalah data sebaran pendapat pelajar terhadap kebijakan tersebut. Dilakukan pengujian dengan tingkat signifikansi 2.5%, untuk menentukan apakah pendapat pelajar terhadap kebijakan tersebut independen terhadap kelompok pelajarnya. Pernyataan yang salah terkait uji hipotesis tersebut adalah:

Pendapat kelompok	Mendukung	Menolak	Tidak Tahu	Total
Siswa SMA	105	118	50	273
Mahasiswa	83	64	46	193
<b>Total</b>	<b>188</b>	<b>182</b>	<b>96</b>	<b>466</b>

- a. Hipotesis alternatif: Pendapat kelompok siswa SMA dan kelompok mahasiswa tidak saling bebas
- b. Daerah kritis: nilai Chi-kuadrat > 7.378
- c. Tes statistik: Nilai Chi-kuadrat = 22.152
- d. Keputusan: pendapat kedua kelompok pelajar saling bebas
- e. Tidak ada jawaban yang salah.
5. Universitas Bangsaku menggunakan kurikulum baru untuk pengajarannya pada semua prodi. Wakil rektor bidang akademik ingin mengetahui apakah rata-rata waktu lulus mahasiswanya dengan kurikulum lama tidak akan lebih besar 0.15 tahun daripada kurikulum baru. Dilakukan pengambilan sampel terhadap mahasiswa dengan kurikulum lama sebanyak 60 orang, dengan rata-rata sampel 4.5 tahun dan standar deviasi populasi 0.3. Pengambilan sampel pada mahasiswa dengan kurikulum baru sebanyak 90 orang, dengan rata-rata sampel 4.3 tahun dan standar deviasi populasi 0.4. Tingkat signifikansi alpha = 0,05. Jika M1 adalah rata-rata waktu lulus mahasiswa dengan kurikulum lama, dan M2 adalah rata-rata waktu lulus mahasiswa dengan kurikulum baru, pernyataan yang benar terkait uji hipotesis tersebut adalah:
- a. Hipotesis alternatif:  $M_1 - M_2 > 0.15$
- b. Daerah kritis: nilai Z > 1.645
- c. Tes statistik: Nilai t = 0.8733
- d. Derajat kebebasan v = 145
- e. Tidak ada jawaban yang benar
6. Pada suatu eksperimen, sekumpulan data mempunyai distribusi normal dengan standard deviasi  $\sigma = 0.0015$ . Jika diharapkan kesalahan tidak melebihi 0.0005 pada tingkat kepercayaan 95%, maka jumlah sample yang diperlukan minimal adalah:
- a. 32
- b. 33
- c. 34
- d. 35
- e. 36
7. Pada Uji hipotesis terdapat dua tipe kesalahan yaitu Kesalahan Tipe I ( $\alpha$ ) dan Kesalahan Tipe II ( $\beta$ ). Pernyataan berikut yang paling benar adalah:
- a.  $\alpha$  dan  $\beta$  saling berhubungan jika  $\alpha$  membesar maka  $\beta$  juga membesar
- b.  $\alpha$  dan  $\beta$  saling berhubungan dan dapat dituliskan secara eksplisit
- c.  $\alpha$  dan  $\beta$  tidak ada hubungannya dengan ukuran sample
- d.  $\alpha$  dan  $\beta$  keduanya menentukan nilai dari kekuatan uji (power of test)
- e. Tidak ada jawaban yang tepat.

8. Sebuah perusahaan benang kail mengklaim produknya mempunyai kekuatan rata-rata 15 kg dengan simpangan baku 0.5 kg. Untuk menguji hipotesis  $H_0: \mu = 15$  kg terhadap alternatif  $H_1: \mu < 15$  kg, diperlukan sample sebanyak 50. Jika daerah kritis adalah  $x(\bar{x}) < 14.9$ , maka peluang Kesalahan Tipe I, jika  $H_0$  benar adalah:
- 5%
  - 7.5%
  - 7.9%
  - 10%
  - Tidak ada jawaban yang benar
9. Berdasarkan pengalaman sebelumnya, waktu untuk mengerjakan satu soal essay adalah variable random normal dengan standard deviasi adalah 6 menit. Untuk keperluan uji hipotesis akan diambil sampel sebanyak 20 dan ternyata standard deviasinya  $s = 4.51$ . Pada uji ini  $H_0: \sigma = 6$  dan alternatifnya adalah  $H_1: \sigma < 6$ . Dengan data-data tersebut, maka P-value dari uji ini (yg paling mendekati) adalah:
- 5%
  - 7%
  - 10%
  - 15%
  - 20%
10. Distribusi nilai probstat untuk tahun yang lalu adalah: nilai A sebanyak 14, B sebanyak 18, C sebanyak 32, D sebanyak 20, dan E sebanyak 16. Distribusi dari nilai tersebut akan di uji jenisnya dengan uji hipotesis. Kesimpulan uji tersebut pada tingkat signifikan 0.05 adalah:
- Distribusi Uniform karena nilai uji kecil dari titik kritis
  - Distribusi Uniform karena nilai uji besar dari titik kritis
  - Distribusi bukan Uniform karena nilai uji kecil dari titik kritis
  - Distribusi bukan Uniform karena nilai uji besar dari titik kritis
  - Tidak ada jawaban benar
11. Diketahui garis regresi linier dari sekumpulan data adalah  $y = 3 + b_1x$  melalui titik (2,7) Jika  $x(\bar{x})$  adalah rata-rata dari data x maka rata-rata dari data y sebagai berikut.
- $x(\bar{x})$
  - $x(\bar{x}) - 2$
  - $x(\bar{x}) + 3$
  - $2x(\bar{x}) + 3$
  - Jawaban tidak ada
12. Diketahui data x menyatakan banyak pengaduan error (unit) suatu sistem per hari dan data y menyatakan biaya yang diperlukan untuk memperbaikinya (Rp juta). Persamaan garis regresi linier digunakan untuk memprediksi biaya perbaikan. Tentukan prediksi biaya perbaikan jika  $x =$  banyak error 12 unit. Perhitungan hasil akhir menggunakan 2 angka dibelakang koma.

x	5	3	10	4	4	6
y	22	11	50	25	30	35

- a. 60,82  
 b. 46,60  
 c. 83,23  
 d. 71,42  
 e. Jawaban tidak ada.
13. Persamaan garis regresi linier dari sekumpulan data didapat  $y = 5,2 + 3x$ . Tentukan pernyataan berikut yang benar.
- a. Koefisien korelasi dari sekumpulan data ini bernilai negatif 3 jika nilai (simpangan baku data y / simpangan baku data x) = 1,  $(Sy)/(Sx) = 1$ .  
 b. Koefisien korelasi dari sekumpulan data ini bernilai positif 3 jika nilai (simpangan baku data y / simpangan baku data x) = 1,  $(Sy)/(Sx) = 1$   
 c. Koefisien korelasi dari sekumpulan data ini bernilai positif 1 jika nilai (simpangan baku data y / simpangan baku data x) = 1,  $(Sy)/(Sx) = 1$   
 d. Koefisien korelasi dari sekumpulan data ini bernilai negatif 1 jika nilai (simpangan baku data y / simpangan baku data x) = 1,  $(Sy)/(Sx) = 1$   
 e. Jawaban tidak ada
14. Suatu pengujian hipotesa tentang proporsi diperoleh  $H_0 : p = 0,6$  dan nilai power dari tes, P-value untuk hipotesa alternatif  $H_a : p = 0,7$  adalah 0,8. Tentukan kesimpulan berikut yang benar.
- a. Peluang error tipe I,  $P(\text{eror tipe I})$  adalah 0,4.  
 b. Jika hipotesa alternatif benar, peluang daerah menolak  $H_0$  nol adalah 0,2.  
 c. Peluang error tipe II,  $P(\text{error tipe II})$  adalah 0,3.  
 d. Semua kesimpulan (A),(B), (C) diatas benar.  
 e. Jawaban tidak ada
15. Data sebanyak 4 instan digunakan untuk menentukan persamaan garis regresi linier didapat  $y = 3x + 4$ . Jika data 4 instan dari variable bebas, x , masing-masing adalah 32, 24, 29, dan 27. Tentukan rata-rata dari variabel respon, y.
- a. 68  
 b. 84  
 c. 88  
 d. 100  
 e. Jawaban tidak ada
16. Untuk mengetahui seberapa cepat mahasiswa Informatika ITB angkatan 2019 dalam membuat program/coding komputer, dua belas orang mahasiswa Teknik Informatika ITB angkatan 2019 diambil sebagai sampel, dan ternyata rata-rata mereka bisa membuat 79,3 baris program per jam tanpa adanya error dengan standar deviasi 7,8 baris program per jam. Asumsikan bahwa distribusi normal untuk jumlah baris program per jam, carilah dengan 95% selang kepercayaan terhadap

rata-rata jumlah baris program yang dapat dibuat tanpa error oleh seluruh mahasiswa Informatika ITB angkatan 2019 ?

- a. Antara 73,13 sampai dengan 83,91
- b. Antara 74,13 sampai dengan 84,57
- c. Antara 74,34 sampai dengan 84,26
- d. Antara 74,9 sampai dengan 83,7
- e. Semua jawaban benar
- f. Semua jawaban salah

17. Sebuah perusahaan software membuat produk software e-government baru versi 2.0 yang diharapkan akan lebih baik daripada produk software e-government lama versi 1.0. Saat ini probabilitas kesuksesan software e-government yang lama versi 1.0 tersebut adalah  $p = 0,8$ . Kemudian sebagai sampel perusahaan tersebut mengimplementasikan aplikasi software E-Government baru versi 2.0 tersebut pada 40 kabupaten/kota, dan ternyata implementasinya berhasil di 34 kabupaten/kota. Berdasarkan eksperimen implementasi aplikasi E-government baru Versi 2.0 ini dan selang kepercayaan 95% pilihlah SATU jawaban yang PALING benar di bawah ini:

- a. nilai  $p$  nya antara 0,712 sampai 0,943
- b. nilai  $p$  nya antara 0,739 sampai 0,961
- c. nilai  $p$  nya antara 0,731 sampai 0,969
- d. Kesimpulan E-government baru versi 2.0 lebih baik daripada E-government lama versi 1.0
- e. Kesimpulan E-government baru versi 2.0 tidak lebih baik daripada E-government lama versi 1.0
- f. Jawaban A dan D benar
- g. Jawaban B dan D benar
- h. Jawaban A dan E benar
- i. Jawaban B dan E benar
- j. Jawaban C dan D benar
- k. Jawaban C dan E benar
- l. Semua jawaban benar
- m. Semua jawaban salah

18. ITB belum memutuskan apakah semester depan akan diadakan kuliah online atau kuliah offline, namun ITB meng-estimasi bahwa paling banyak 25% mahasiswa ingin kuliah offline. Oleh karena itu dilakukan survei dengan pengambilan sampel terhadap 90 mahasiswa, dan ternyata 28 mahasiswa diantaranya memilih kuliah offline. Pilihlah SATU jawaban yang paling benar diantara pilihan jawaban di bawah ini jika menggunakan tingkat kepercayaan 0,05:

- a.  $P_{value}$  sekitar 0,91 dan gagal untuk me-reject hipotesis ITB
- b.  $P_{value}$  sekitar 0,91 dan berhasil untuk me-reject hipotesis ITB
- c.  $P_{value}$  sekitar 0,091 dan gagal untuk me-reject hipotesis ITB
- d.  $P_{value}$  sekitar 0,091 dan berhasil untuk me-reject hipotesis ITB
- e. Semua jawaban benar
- f. Semua jawaban salah

19. Untuk menguji Hipotesis bahwa kompetensi di bidang Artificial Intelligence antara mahasiswa Teknik Informatika ITB, mahasiswa Ilmu Komputer UI, dan Mahasiswa Ilmu Komputer UGM adalah secara proporsional tidak berbeda ( $H_0$ ), maka dilakukanlah penelitian di ketiga perguruan tinggi

tersebut. Hasil penelitian tersebut menemukan bahwa 52 mahasiswa dari total 200 mahasiswa Teknik Informatika, 31 mahasiswa dari total 150 mahasiswa Ilmu Komputer UI, 37 mahasiswa dari total 150 mahasiswa Ilmu Komputer UGM ternyata mempunyai kompetensi di bidang Artificial Intelligence. Pilihlah SATU jawaban yang paling benar apabila level of significance nya adalah 0,05:

- a. Nilai chi-kuadrat nya adalah 1,31 dan gagal untuk me-reject hipotesis H0
- b. Nilai chi-kuadrat nya adalah 1,39 dan gagal untuk me-reject hipotesis H0
- c. Nilai chi-kuadrat nya adalah 1,31 dan berhasil untuk me-reject hipotesis H0
- d. Nilai chi-kuadrat nya adalah 1,39 dan berhasil untuk me-reject hipotesis H0
- e. Semua jawaban di atas benar
- f. Semua jawaban di atas salah

20. Program Studi Teknik Informatika ITB membimbing para mahasiswanya agar bisa menjuarai kompetisi-kompetisi antar mahasiswa di tingkat nasional maupun internasional. Oleh karena itu dalam 5 tahun terakhir ini dilakukan sejumlah workshop dan pelatihan, dan diamati jumlah kehadiran dari mahasiswa di workshop dan pelatihan tersebut ( $x$ ), dan selama periode yang sama jumlah mahasiswa yang berhasil menjuarai berbagai kompetisi ( $y$ ). Data-data terkait itu tercantum di gambar di bawah ini. Pilihlah SATU jawaban yang PALING benar diantara jawaban di bawah ini.

$$n = 12, \quad \bar{x} = 4, \quad \bar{y} = 12,$$
$$\sum_{i=1}^n x_i^2 = 232, \quad \sum_{i=1}^n x_i y_i = 318.$$

- a. fungsi regresi  $y = 37,1 - 6,49X$
- b. Fungsi regresi  $y = 37,8 - 6,45X$
- c. Dengan menghadiri lebih banyak workshop/pelatihan maka jumlah kompetisi yang dijuarai akan semakin banyak
- d. Dengan menghadiri lebih banyak workshop/pelatihan maka jumlah kompetisi yang dijuarai tidak akan semakin banyak
- e. Jawaban A dan C benar
- f. Jawaban A dan D benar
- g. Jawaban B dan C benar
- h. Jawaban B dan D benar
- i. Semua jawaban benar
- j. Semua jawaban salah

**BAGIAN DISTRIBUSI SAMPEL (Nilai 20)**

1. Suatu pabrik produsen susu murni lembang menghasilkan kemasan botol susu murni dengan rata-rata volumenya 250 ml dan standar deviasi 3 ml. Berapa probabilitas sampel acak sebanyak 49 botol susu dan memiliki volume total kurang dari 12,213 liter?
  - a. 0.039
  - b. 0.961
  - c. 0.059
  - d. 0.941
  - e. Tidak ada jawaban yang benar
2. Diketahui standar deviasi sampel pada soal no.1 adalah 3. Jika standar deviasinya ingin diperkecil menjadi 2.5, berapakah ukuran sampel yang harus digunakan?
  - a. 65
  - b. 67
  - c. 70
  - d. 72
  - e. Semua salah
3. Waktu tunggu lulusan adalah jeda waktu antara waktu lulus sampai mendapat pekerjaan. Di suatu universitas, dilakukan pengambilan sampel waktu tunggu lulusan untuk 2 fakultas. Sampel pertama berukuran 50 orang dengan rata-rata waktu tunggu 10.5 bulan dan variansi 1.3. Sampel kedua diambil dari populasi berbeda berukuran 55 dengan rata-rata waktu tunggu 9.2 bulan dan variansi 2.5. Asumsi kedua populasi berdistribusi normal. Pernyataan yang benar adalah:
  - a. Perkiraan selisih rataan kedua sampel adalah 1 bulan
  - b. Standar deviasi selisih rataan kedua sampel adalah 0.15
  - c. Probabilitas rata-rata sampel pertama akan melebihi sampel kedua sebesar antara 1.2 sampai dengan 2 bulan adalah sekitar 57%
  - d. Kedua sampel tidak bisa dibandingkan.
  - e. Tidak ada jawaban yang benar.
4. Sebuah perusahaan email provider mengklaim bahwa setiap email yang dikirim akan sampai ke tujuan rata-rata 5 detik setelah dikirim. Untuk memastikan klaim ini benar, 12 sampel pengiriman email dicatat durasi pengirimannya. Jika nilai t yang dihitung berada diantara  $-t_0.05$  dan  $t_0.05$ , perusahaan ini akan puas dengan klaimnya. Dari sampel yang ada, diperoleh rata-rata  $X_{\bar{}} = 3.5$  detik dan standar deviasi  $S = 1.3$  detik. Asumsikan distribusi durasi pengiriman tersebut mendekati normal. Pernyataan yang salah adalah:
  - a. Derajat kebebasan sampel tersebut adalah 11.
  - b. Batas atas nilai-t yang harus dipenuhi adalah 1.729
  - c. Nilai-t sampel tersebut adalah -3.997
  - d. Berdasarkan sampel, dapat dibuktikan bahwa klaim perusahaan tersebut bisa dibenarkan.
  - e. Tidak ada jawaban yang salah.
5. Suatu perusahaan melakukan pengambilan sampel acak usia dari 12 orang dari populasi karyawan lajang dan 10 orang dari karyawan sudah menikah. Dari sampel lajang, didapat standar deviasinya adalah 0.25 sedangkan standar deviasi populasinya diketahui sebesar 0.2. Dari sampel yang sudah menikah, didapat standar deviasinya 0.33 dan standar deviasi populasinya adalah 0.37. Pernyataan yang benar adalah:
  - a. Derajat kebebasan sampel sudah menikah adalah 11.

- b. Nilai-f rasio lajang dengan sudah menikah dengan nilai confidence 99% adalah 4.63.
- c. Nilai distribusi F rasio antara sampel lajang dan sudah menikah adalah 1.40
- d. Nilai-f rasio antara lajang dengan sudah menikah dengan nilai confidence 95% adalah 0.345
- e. Tidak ada jawaban yang benar

**BAGIAN ESTIMASI PARAMETER POPULASI** (Nilai 25)

1. Terdapat 7 botol yang berisi air, masing-masing berisi: 8.8, 9.2, 8.8, 9.4, 8.4, 9.2, 9.2. Berapa estimasi interval untuk means dengan confidence score 95% dengan asumsi kurang lebih berupa distribusi normal
  - a. Diantara 8.69 dan 9.31
  - b. Diantara 8.68 dan 9.32
  - c. Diantara 8.65 dan 9.35
  - d. Diantara 8.74 dan 9.26
  - e. Tidak ada jawaban yang benar
2. Dari 40 pelamar tahun ini, nilai rata-rata hasil tes masuk adalah 80. Asumsi nilai deviasi standar populasi adalah 5. Tentukan prediksi interval nilai pelamar selanjutnya dengan confidence score 95%
  - a. Diantara 69.77 dan 90.23
  - b. Diantara 70.08 dan 89.92
  - c. Diantara 71.48 dan 88.52
  - d. Diantara 71.67 dan 88.33
  - e. Tidak ada jawaban yang benar
3. Sebuah sub proses baru dikenakan terhadap produksi kabel usb. Ditemukan 60 rusak dari 1500 kabel produksi lama dan 75 rusak dari 2000 kabel dengan produksi menggunakan sub proses baru. Tentukan interval perbedaan proporsi antara produksi lama dan baru dengan confidence 95%.
  - a. Diantara -0.0104 dan 0.0154
  - b. Diantara -0.0084 dan 0.0134
  - c. Diantara 0.0301 dan 0.0499
  - d. Diantara 0.0292 dan 0.0458
  - e. Tidak ada jawaban yang benar
4. Dari sebuah random sample 500 mahasiswa, ditemukan bahwa 300 diantaranya menggunakan provider telekomunikasi X. Berapa jumlah sampel minimal yang diperlukan jika kita ingin nilai errornya di bawah 0.03 dengan tingkat confidence 95%
  - a. Sekitar 1597
  - b. Sekitar 1492
  - c. Sekitar 1024
  - d. Sekitar 722
  - e. Tidak ada jawaban yang benar
5. Pemerintah Kota Bandung mengambil sampel air Sungai Cikapundung pada dua station A dan B. Pada station A, diambil sebanyak 15 sample, sedangkan pada station B, diambil sebanyak 12

sample. Dari 15 sampel station A, ditemukan means kandungan amonia sebesar 2.5 miligram per liter dengan standard deviation 0.7 miligram per liter. Dan 12 sample station B, ditemukan means kandungan amonia sebesar 1.7 miligram per liter dengan standard deviation 0.2 miligram per liter. Dengan confidence 98%, hitunglah interval untuk  $\sigma_1/\sigma_2$  dari sampel A dan B tersebut.

- a. Diantara 3.05 dan 44.96
- b. Diantara 2.85 dan 47.41
- c. Diantara 1.75 dan 6.71
- d. Diantara 1.69 dan 6.89
- e. Tidak ada jawaban yang benar

#### **BAGIAN UJI HIPOTESIS** (Nilai 40)

1. Penjualan produk makanan tertentu di sebuah restoran setiap hari rata-rata terjual sebanyak 200, asumsi distribusi penjualan tersebut normal dengan standar deviasi 15. Pada suatu hari di periksa jumlah yang terjual dengan mengambil sampel sebanyak 25, dan penjualan dianggap berhasil jika terjual rata-rata antara 191 dan 209, jika gagal, rata-rata penjualan dianggap tidak sama dengan 200. Tentukan kesalahan tipe I, jika diberikan ( $\mu = 200$ )
  - a. 0.0718
  - b. 0.0456'
  - c. 0.0026
  - d. 0.9544
  - e. Tidak ada jawaban yang benar
2. Soal seperti no sebelumnya dengan pertanyaan. Tentukan kesalahan tipe II Jika diberikan ( $\mu = 215$ ).
  - a. 0.1151
  - b. 0.0968
  - c. 0.9032
  - d. 0.0228
  - e. Tidak ada jawaban yang benar
3. Survey pembangunan jalan tol dilakukan di dua lokasi yang berbeda. Hasil survey dari dua lokasi tersebut adalah sebagai berikut, di daerah pertama 63 dari 100 warga menyetujui, sedangkan di daerah yang kedua 59 dari 125 warga menyetujui. Dari hasil survey tersebut ternyata salah satu daerah mempunyai jawaban setuju lebih banyak yang cukup signifikan, hal ini didukung dengan nilai-P sebesar:
  - a. 0.0062
  - b. 0.0073
  - c. 0.0082
  - d. 0.0091
  - e. Tidak ada jawaban yang benar
4. Berdasarkan pengalaman yang lalu menunjukkan bahwa waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan ujian mempunyai distribusi normal dengan standar deviasi adalah 6 menit. Dengan uji hipotesis standar deviasi  $\sigma = 6$  terhadap alternatif  $\sigma < 6$ , jika sampel diambil 20 dengan  $s = 4.51$ . Nilai-P dari hasil perhitungan data tersebut adalah:
  - a. 0.01
  - b. 0.05

- c. 0.07
  - d. 0.10
  - e. Tidak ada jawaban yang benar
5. Keterampilan pekerja wanita dan pria untuk pekerjaan tertentu di suatu pabrik mempunyai rentang kecepatan yang berbeda. Berdasarkan sampel yang diambil pria sebanyak 10 orang dengan standar deviasi 6.1 dan sampel wanita sebanyak 15 dengan standar deviasi 5.3 akan dilakukan uji rasio untuk menghitung nilai-P. Dari hasil perhitungan tersebut nilai-P yang mungkin adalah.
- a. lebih kecil dari 0.01
  - b. antara 0.01 dan 0.05
  - c. lebih besar dari 0.05
  - d. tidak bisa dihitung
  - e. tidak ada jawaban yang benar
6. Jika diberikan sejumlah data sebanyak 40, kita ditugaskan untuk memeriksa apakah data tersebut mempunyai distribusi eksponensial atau bukan, maka cara yang bisa kita gunakan adalah.
- a. Pengujian hipotesis untuk rataan
  - b. Pengujian hipotesis untuk variansi
  - c. Pengujian hipotesis untuk rasio dua variansi
  - d. Pengujian hipotesis untuk uji-kecocokan
  - e. Tidak ada jawaban yang benar
7. Diketahui suatu data masyarakat menunjukkan keterkaitan antara pendapatan perbulan dengan minat rekreasi sebagai berikut:

	RENDAH	SEDANG	TINGGI	Total
rekreasi	182	213	203	598
lain-lain	154	138	110	402
Total	336	351	313	1000

Dari data tersebut akan diuji independensi antara pendapatan dengan rekreasi dengan menghitung nilai-P dengan referensi  $\alpha = 0.05$ , kesimpulan yang dapat diambil adalah :

- a. Keterkaitan pendapatan dan rekreasi tidak ada
- b. Orang yang gajinya tinggi lebih senang rekreasi
- c. Pendapatan dengan minat rekreasi ada keterkaitan
- d. Orang yang gajinya kecil tidak suka rekreasi
- e. Tidak bisa disimpulkan dari data tersebut.

#### **BAGIAN REGRESI LINIER DAN KORELASI** (Nilai 15)

1. Diketahui data curah hujan harian dalam cm (x) dan suhu udara dalam derajat Celcius (y). Jika garis regresi linier dari sekumpulan data tersebut adalah  $y = 5x + c$ , dengan salah satu

data harian adalah curah hujan 4,3 cm dan suhu udara 33 derajat Celcius, maka rata-rata dari data suhu udara adalah sama dengan:

- rata-rata curah hujan harian
  - 8 kali rata-rata curah hujan harian
  - 5 kali rata-rata curah hujan harian
  - 8 kali rata-rata curah hujan harian ditambah 5
  - 5 kali rata-rata curah hujan harian ditambah 8
  - tidak dapat disimpulkan dari informasi yang ada
  - tidak ada jawaban yang benar
2. Diketahui data  $x$  menyatakan banyaknya kuliah online yang dilakukan pada 5 kelas dalam suatu semester di Universitas ABC, dan data  $y$  menyatakan banyaknya mahasiswa yang tidak lulus kelas tersebut.

$x$	5	3	10	4	6
$y$	12	11	30	15	24

Dibuat model regresi linier untuk memprediksi banyaknya mahasiswa yang tidak lulus. Manakah pernyataan yang benar.

- Jika  $x = 14$ , maka prediksi  $y$  setidaknya 40 orang
  - Jika  $x = 2$ , maka prediksi  $y$  setidaknya 8 orang
  - Jika  $x = 7$ , maka prediksi  $y$  setidaknya 12 orang
  - Pilihan A, B, C benar
  - Pilihan A, B benar.
  - Tidak ada jawaban yang benar
3. Dosen pengampu mata kuliah IF3270 Pembelajaran Mesin ingin mengetahui hubungan antara nilai MK IF2220 Probabilitas dan Statistika dengan IF3270. Dari data 12 mahasiswa yang ada, diamati nilai UAS MK IF2220 ( $x$ ) dan nilai **UAS MK IF3270** ( $y$ ). Data yang dimiliki dosen tersebut adalah: rata-rata nilai UAS IF2220 adalah 34.9, rata nilai UAS IF3270 adalah 55.9, jumlah kuadrat nilai UAS adalah 15917, dan jumlah perkalian nilai UAS IF2220 dan nilai UAS IF3270 adalah 23537. Pilih satu jawaban yang paling benar dari pilihan berikut.
- Fungsi regresi yang memenuhi adalah:  $y = 52.98 + 0.08x$
  - Fungsi regresi yang memenuhi adalah:  $y = 59.28 - 0.8x$
  - Semakin bagus nilai UAS IF2220, semakin bagus juga nilai UAS IF3270.
  - Semakin kecil nilai UAS IF2220, semakin bagus juga nilai UAS IF3270.
  - Jawaban A dan C benar
  - Jawaban A dan D benar
  - Tidak ada jawaban
4. Berikut ini pernyataan yang benar tentang regresi linier dan nonlinier adalah:
- Tujuan model regresi linier adalah mendapatkan sum of squared error semaksimal mungkin.
  - Metode regresi nonlinier mencari hubungan antara dua variabel melalui kurva.
  - Model regresi nonlinier tidak dapat digunakan untuk memprediksi variabel respons  $Y$  dari variabel bebas  $X$ .
  - Metode regresi linier dan nonlinier memerlukan fungsi transformasi untuk melakukan prediksi.

- e. Garis regresi nonlinier akan memberikan nilai sum of squared error nol.
  - f. Tidak ada jawaban yang benar.
5. Suatu perusahaan produsen makanan memiliki data zat vitamin yang hilang saat proses pengeringan produk di pabrik. Dengan variabel x adalah lama waktu pengeringan dalam jam, dan variabel y adalah berat zat vitamin yang hilang dalam miligram. Persamaan garis regresi linier yang didapat adalah  $y = 42.17 - 6.95x$ . Pernyataan yang benar tentang hasil regresi tersebut adalah
- a. Sum of squared error (SSE) adalah 73.63
  - b. Sum Square of Total (SST) adalah 6.65
  - c. Nilai koefisien korelasi adalah positif.
  - d. Nilai koefisien determinasinya mendekati sempurna.
  - e. Tidak ada jawaban yang benar

====SELAMAT MENGERJAKAN====

# IF2210

# Pemrograman

# Berorientasi

# Objek

1. Tuliskan implementasi operator << untuk kelas Stack yang memiliki spesifikasi di bawah ini. Operator << berfungsi untuk menerima data dari input stream dan menambahkannya ke stack. Tentukan apakah operator tersebut diimplementasikan sebagai member function atau bukan.

```
#ifndef _STACK_H
#define _STACK_H

class Stack {

public:
//deklarasi ctor, cctor, dtor & assignment operator

    void push(int x);
    int pop();

private:
    int *data; //array untuk menampung elemen pada Stack
    int currentCapacity; //ukuran alokasi array pada data
    int topStack; //posisi stack saat ini
};

#endif // _STACK_H
```

2. Jelaskan masalah yang mungkin muncul pada penggunaan multiple inheritance
3. Tuliskan hasil eksekusi kode berikut:

```
int main()
{
    int m = 44;
    cout << "m = " << m << ", m++ = " << m++ << ", ++m = " << ++m << endl;
}
```

4. Jelaskan apa yang salah pada kode berikut:

```
#include <iostream>

int f(int &c) {
    return c++;
}

int main() {
    std::cout << "f(5) = " << f(5) << std::endl;
}
```

5. Tuliskan hasil eksekusi kode berikut ini (problem ctor, cctor, passing by reference), dan jelaskan jawabannya.

```
#include "iostream"

class X {
public:
    X():value(0) { std::cout << "X::ctor" << std::endl; }
    X(const X& x):value(x.value) {
        std::cout << "X::cctor" << std::endl;
    }
}
```

```

    }
    ~X() {
        std::cout << "X::dtor" << std::endl;
    }
    X& operator=(const X& s) {
        this->value = s.value;
        return *this;
    }
    void setValue(int x) {
        this->value = x;
    }
private:
    int value;
};

X f1(X x) {
    std::cout << "f1()" << std::endl;
    return x;
}

X f2(X &x) {
    std::cout << "f2()" << std::endl;
    return x;
}

X& f3(X &x) {
    std::cout << "f3()" << std::endl;
    return x;
}

X f4(X *x) {
    std::cout << "f4()" << std::endl;
    return *x;
}

int main() {
    X x;
    X y;
    y = f1(x);
    y = f2(x);
    y = f3(x);
    y = f4(&x);
}

```

6. Jelaskan apa yang salah dari kode berikut, dan tuliskan hasil eksekusi programnya.

```

#include <iostream>
#include <string.h>

class array {
protected:
    int size;
    int *data;
public:
    array(const int i_size): size(i_size), data(new int[size]) {
        std::cout << "cctor" << std::endl;
        memset(data, '\0', size * sizeof(data[0]));
    }
    array(const array &src) {
        std::cout << "cctor" << std::endl;
        size = src.size;
    }
};

```

```

        data = new int[src.size]
        memcpy(data, src.data, size * sizeof(data[0]));
    }
    virtual ~array(void) {
        std::cout << "dtor" << std::endl;
        delete []data;
        data = NULL;
    }
    array &operator= (const array &src) {
        std::cout << "operator=" << std::endl;
        delete []data;
        size = src.size;
        data = new int[src.size];
        memcpy(data, src.data, size * sizeof(data[0]));
        return (*this);
    }
    int &operator [](const unsigned int item) {
        std::cout << "operator[]" << std::endl;
        return data[item];
    }
};

void copy_array(array &dest, const array &src) {
    std::cout << "copy array" << std::endl;
    dest = src;
}

int main() {
    array a(30), b(2);
    a[0] = 0;
    a[1] = 1;
    a[2] = 2;
    copy_array(b, a);
    copy_array(a, a);
    std::cout << "a[0]: " << a[0] << ", a[1]: " << a[1] << ", a[2]: " <<
a[2]
                << std::endl;
    std::cout << "b[0]: " << b[0] << ", b[1]: " << b[1] << ", b[2]: " <<
b[2]
                << std::endl;
    return(0);
}

```

7. Jelaskan apa yang salah pada kode berikut ini

```

Class X
{ protected:
int a;
};
class Y: public X
{ public:
void set(X x, int c) {x.a = c;}
};

```

8. Jelaskan apa yang dimaksud dengan virtual function, dan berikan contoh penggunaannya.

**Soal 1. Konsep (Bobot: 15%)**

- Jelaskan apa yang dimaksud dengan **kelas abstrak** dan berikan ilustrasi dalam bentuk contoh kode dalam bahasa C++.
- Jelaskan apa yang dimaksud dengan **polymorphism** dan berikan ilustrasi dalam bentuk contoh kode dalam bahasa C++.
- Jelaskan apa yang dimaksud dengan **exception** dan **assertion** dan berikan ilustrasi dalam bentuk contoh kode dalam bahasa C++.

**Soal 2. Eksekusi Program – C++ (Bobot: 15%)**

Tuliskan hasil eksekusi kode berikut dengan cara mengisikan titik-titik pada bagian komentar program di bawah ini. **Jika tak ada output/hasil eksekusi, tuliskan “Tidak ada \*\*\*\*”**

```
#include <iostream>
Using namespace std;
class A {
protected:
    int x;
public:
    A() { x = 0; cout << "1a "; }
    A(int _x) { x = _x; cout << "1b "; }
    A(const A& _A) { x = A.x; cout << "1c "; }
    ~A() { cout << "1d "; }
    void f1() { cout << "A::f1()" << endl; }
    virtual void f2() { cout << "A::f2()" << endl; }
};

class B: protected A {
protected:
    double y;
public:
    B() { y = 0; cout << "2a "; }
    B(int a, double b): A(a) { y = b; cout << "2b "; }
    B(const B& _B) { y = B.y; cout << "2c "; }
    ~B() { cout << "2d "; }
    virtual void f1() { cout << "B::f1()" << endl; }
    virtual void f2() { cout << "B::f2()" << endl; }
int main() {
    // Di awal program (1.0) .....
    B b1(1, 2.0); // (1.1) .....
    B b2; // (1.2) .....
    B b3 = b2; // (1.3) .....
    A a1(10), a2; // (1.4) .....
    a2 = a1; // (1.5) .....

    A *pa1;
    B *pb1;
    pa1 = &a1;
    pa1 -> f1(); // (1.6) .....
    pa1 -> f2(); // (1.7) .....
    pa1 = &b1;
    pa1 -> f1(); // (1.8) .....
}
```

```

    pa1 -> f2();      // (1.9) .....
    pb1 = &b1;
    pb1 -> f1();      // (1.10) .....
    pb2 -> f2();      // (1.11) .....

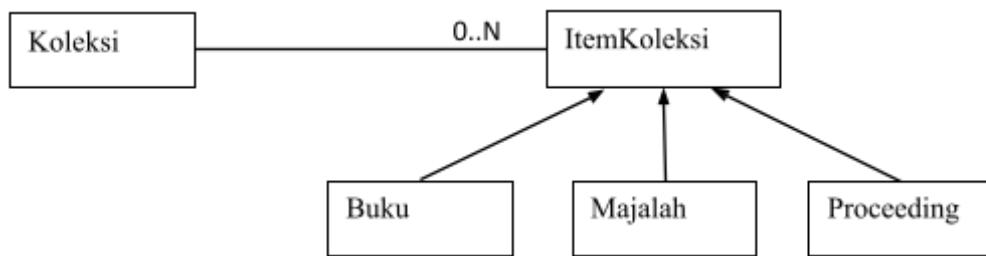
    // sesaat sebelum keluar program (1.12) .....
}

```

### Soal 3. Implementator kelas – C++ (Bobot: 40%)

Perhatikan bahwa, secara prinsip persoalan berikut mirip dengan salah satu Soal UTS IF2032 yang lalu.

Sebuah sistem **perpustakaan** berbayar memiliki **koleksi** berbagai **item koleksi** perpustakaan, yang terdiri atas **buku**, **majalah**, dan **proceeding** (kumpulan paper konferensi/seminar). Setiap item koleksi memiliki identitas/id yang unik dan untuk satu judul diasumsikan hanya ada 1 eksemplar item. Untuk memodelkan koleksi yang dimiliki perpustakaan, telah didesain kelas diagram di bawah ini. Perhatikan bahwa dalam persoalan ini, anggota yang dimiliki perpustakaan tidak dimodelkan dan tidak menjadi bagian dari sistem ini.



Perhatikan diagram di atas. Koleksi terdiri atas nol atau lebih ItemKoleksi. ItemKoleksi adalah sebuah kelas abstrak, dan diturunkan menjadi kelas konkret Buku, Majalah, dan Proceeding. Jumlah koleksi yang dapat dikelola, maksimum 1000 item koleksi. ItemKoleksi memiliki atribut id (integer), judul (string), dan tahun terbit (integer), sedangkan Majalah memiliki atribut tambahan berupa bulanTerbit (integer).

ItemKoleksi memiliki fungsi dan prosedur sbb.:

1. **Fungsi abstrak HitungBiayaPeminjaman** (input lamaPinjam: integer) yang menghitung dan mengembalikan biaya peminjaman dengan kebijakan yang berbeda tergantung jenis itemnya sbb:

No	Jenis ItemKoleksi	Biaya Peminjaman
1	Buku	LamaPeminjaman*Rp. 500
2	Majalah	LamaPeminjaman*RP. 1500*(1+(1/TahunTerbit))
3	Proceeding	Rp. 5000 (tidak tergantung dengan lama peminjaman)

2. **Prosedur PrintInfo()**, yang mencetak nilai semua atribut yang dimiliki oleh item koleksi.

Koleksi memiliki prosedur sbb.:

1. **procedure AddItem** (input item: ItemKoleksi), yang menambahkan item baru pada table item yang dikelola oleh koleksi dan merupakan **array static**.
2. **Procedure Print()**, yang mencetak nilai seluruh atribut yang dimiliki oleh semua item yang dikelola oleh koleksi tersebut.

Tugas Anda adalah:

1. Tuliskan **Koleksi.h**, **ItemKoleksi.h**, dan **Majalah.h**, yang merepresentasikan desain kelas di atas. Anda harus menambahkan deklarasi **empat sekawan** dari ketiga kelas tersebut. Tambahkan atribut lain dan method lain dari ketiga kelas tersebut, apabila diperlukan.
2. Anggaplah semua kelas yang didesain sudah diimplementasikan secara lengkap, buatlah kelas **mainLib.cpp** yang memiliki perilaku sebagai berikut:
  - a. Menambahkan Item koleksi berupa Buku dengan ItemId = 1, Judul = "Object Oriented Programming", tahun terbit = 2010.
  - b. Menambahkan Item koleksi berupa Majalah dengan ItemId = 2, Judul = "Informatics Meagazine", tahun = 2012, bulan terbit = 2.
  - c. Mencetak semua item (buku, majalah, proceeding yang dikelola koleksi).
3. Implementasikan **Majalah.cpp** secara lengkap. Perhatikan bahwa Anda juga harus mengimplementasi fungsi **HitungBiayaPeminjaman**, dan meng-override procedure **PrintInfo**.

#### **Soal 4. Desain Kelas – C++ (Bobot: 20%)**

Sebuah *drawing application* digunakan untuk menggambar beberapa bangun 2 dimensi, yaitu **segitiga**, **segiempat**, dan **lingkaran**. Ketiga jenis bangun mempunyai atribut yang berbeda-beda: segitiga mempunyai tiga sisi, segiempat punya empat sisi, dan lingkaran punya sebuah jari-jari (semua sisi dan jari-jari bertipe *double*). Tapi untuk semua jenis bangun, bisa dihitung keliling dan luasnya (walaupun tentu saja dengan rumus yang berbeda-beda) serta dapat ditampilkan gambarnya seperti apa di layar. Ada beberapa jenis segitiga yang spesifik, yaitu segitiga sama kaki, sama sisi, dan siku-siku. Perbedaan ketiganya hanyalah pada kriteria dari sisi-sisinya. Untuk segitiga sama kaki, maka panjang dua buah sisi harus sama. Untuk segitiga sama sisi, panjang semua sisi harus sama. Untuk segitiga siku-siku, jika a, b, dan c adalah sisi-sisinya, harus memenuhi  $a^2 + b^2 = c^2$ . Tidak ada operasi dan atribut spesifik yang berlaku untuk masing-masing jenis segitiga. Untuk bangun segiempat, ada operasi khusus yang dilakukan, yaitu menentukan apakah suatu bangun segiempat adalah bujursangkar atau bukan. Sedangkan untuk lingkaran, ada operasi khusus untuk memperbesar/memperkecil lingkaran berdasarkan suatu faktor, misalnya x (ber-type *double*).

Aplikasi ini juga mempunyai struktur koleksi objek, yaitu *array* yang dapat digunakan untuk menampung beberapa objek jenis bangun tertentu, yaitu *array of lingkaran*, *array of segiempat*, dll. (**satu array hanya boleh menampung array dari satu jenis bangun saja**). *Array* yang digunakan merupakan *array* dinamis, yaitu ukuran *array* dapat berbeda-beda tergantung kebutuhan pengguna. Penggunaan elemen *array* selalu kontigu, dimulai dari indeks ke-0, dan disimpan indeks terakhir dari elemen yang efektif/terdefinisi. Operasi yang berlaku untuk semua jenis *array* sama (selain 4 sekawan), yaitu menampilkan semua objek dalam *array* ke layar.

- a. Buatlah desain kelas untuk persoalan di atas dengan sedapat mungkin memanfaatkan konsep-konsep OO yang telah dijelaskan di kelas secara tepat. Gunakan diagram kelas untuk membuat desain aplikasi ini. Jika Anda memanfaatkan konsep-konsep spesifik OO seperti inheritance, kelas generik/template, ABC, polymorphism, dll., jelaskan alasannya.
- b. Tuliskan file-file \*.h yang merepresentasikan kelas-kelas yang Anda desain pada butir a secara lengkap dan beri komentar dengan baik. Tanpa komentar, fungsi-fungsi selain 4 sekawan tidak akan dinilai.

#### **Soal 5. Implementator Kelas – Java (Bobot: 10%)**

Buatlah implementasi kelas Point2D dalam bahasa Java yang merepresentasikan titik dalam koordinat 2 dimensi (x,y). Lengkapi implementasi kelas tersebut dengan konstruktor tanpa parameter (x,y = 0,0), konstruktor berparameter, getter, setter, dan prosedur cetak.

Buatlah implementasi kelas Point3D yang merepresentasikan titik dalam koordinat 3 dimensi (x,y,z) dan merupakan turunan dari Point2D.

## UTS SEMESTER II – 2015/2016

→ IF2210 – UTS, Hari Rabu, Tanggal 16 Maret 2016 NIM/Nama/T.t.: 13514032/Chalvin / day

### Prototype 4 sekawan untuk kelas X

```
X();
X(<list of parameter>);           // ctor tanpa parameter
X (const X&);                     // ctor dg parameter
~X();                            // dtor
X& operator= (const X& s);       // operator=
```

### Soal1. Menuliskan kelas dengan inheritance yang baik dan benar

Diberikan header file sebagai berikut:

1. Lengkapilah header file dengan prototype sesuai dengan spesifikasi yang dituliskan pada komentar. Tambahkan keyword virtual, const sesuai dengan kaidah yang diajarkan untuk menjamin kode anda benar. Jika tidak perlu direalisasikan, tulis: //Tak Perlu
2. Tuliskan kode program Point.cpp dan Point3D.cpp sesuai dengan spesifikasi pada header file dan juga instansiasi semua variabel static. Di balik halaman 1 dan 2

```
//file Point.h
#ifndef _POINT_H
#define _POINT_H
class Point {
public:
    // ctor tanpa parameter, yang akan menciptakan Point dg absis=0 dan ordinat=0
    Point();
    // Tuliskan ctor yang akan menciptakan Point dengan absis = X dan Ordinat = Y yang diberikan
    // sebagai parameter
    Point(int x, int y);
    // cctor
    Point( const Point& P);
    // dtor yang akan menjamin semua objek dibebaskan memorinya, dan berjalan dengan baik jika
    // ada polymorphism
    Virtual ~Point();
    // operator= untuk copy isi objek Point, bukan bitwise copy
    Virtual Point& operator=( const Point& P);
    ////////////////////// getter dan setter /////////////////////
    // Get absis, sebuah fungsi dengan nama GetAbsis dan mengirimkan sebuah integer
    int GetAbsis();
    // Get ordinat, sebuah fungsi dengan nama GetOrdinat dan mengirimkan sebuah integer
    int GetOrdinat();
    // Set ordinat, dengan parameter sebuah integer
    void SetOrdinat(int Y);
    // prosedur inverse
    // membalik absis dan ordinat. Misalnya sebuah Point(4,5) akan menjadi (5,4)
    Virtual void inverse();
    // fungsi yang akan mengembalikan nilai NbPoint
    Static int GetNbPoint();
private:
    int * Data; // Data[0] adalah absis, Data[1] adalah ordinat
    static int NbPoint; // banyaknya point yang pernah diciptakan
};

endif
```

(1)

```
//file Point3D.h
#ifndef _POINT3D_H
#define _POINT3D_H
class Point3D: public Point {
public:
// ctor tanpa parameter, yang akan menciptakan Point 3D dg absis=0 dan ordinat=0 dan color=0
    Point3D();
// Tuliskan ctor yang akan menciptakan Point dengan absis = X dan Ordinat = Y dan color=C
// X, Y dan C adalah parameter
    Point3D(int X, int Y, int C);
    Point3D(const Point3D& P);
// dtor yang akan menjamin semua objek dibebaskan memorinya, dan berjalan dengan baik jika
// ada polymorphism
    ~Point3D();
// operator= untuk copy isi objek Point3D, bukan bitwise copy
    Point3D& operator=(const Point3D& P);
//////////////////// getter dan setter ///////////////////
// Get color, sebuah fungsi dengan nama GetColor dan mengirimkan sebuah integer yaitu c
    int GetColor();
// Set color, dengan parameter sebuah integer yaitu color
    void SetColor(int C);
// prosedur inverse: absis dan ordinat dibalik, color dinegasi
// membalik absis dan ordinat. Misalkan sebuah Point(4,5, 1) akan menjadi (5,4,-1)
    void inverse();
// fungsi yang akan mengembalikan nilai NbPoint
// tidak perlu
private:
    int * c; // c[0] adalah "color", kode warna, 0 s.d. 256
};
#endif
```

(1)

625

**Soal 2 Implementasi Operator overloading**

Implementasikan operator+ dengan dua cara, yaitu dengan friend dan tanpa friend (sebagai fungsi anggota)  
Operator+ akan menjumlahkan dua buah Vektor yang ukurannya sama, dengan hasil Vhasil[i]=V1[i]+V2[i]

```
//file Vektor.h
#ifndef _VEKTOR_H
#define _VEKTOR_H
class Vektor {
public:
    // ctor , cctor, dtor dan operator= sudah dibuat dengan baik
    // anda tidak perlu membuat prototype dan tak perlu merealisasi

    // tulis prototype fungsi penjumlahan dua buah Vektor,
    // menghasilkan Vektor sebagai friend function
    friend Vector operator+ (const Vector& v1, const Vector& v2);
    // tulis prototype(prosedur) penjumlahan dua buah Vektor,
    // menghasilkan Vektor sebagai member function
    void operator+ (const Vector& v);
private:
    int * TabV;
    const int Max=100; // ukuran maksimum
};
#endif
```

**Soal 3 Reading Comprehension (Desain kelas)**

- a. Pada proses perancangan perangkat lunak berorientasi objek dikenal prinsip SOLID. Apa kepanjangan dari SOLID dan jelaskan secara singkat prinsip-prinsip tersebut.
- b. Design pattern apakah yang menyediakan mekanisme untuk melakukan traversal terhadap elemen-elemen dari sebuah collection tanpa mengekspos representasi dari collection tersebut.
- c. Design pattern apakah yang bisa mengendalikan banyaknya instance dari sebuah kelas dan menyediakan titik akses global terhadap instance tersebut.
- d. Design pattern apakah yang memungkinkan satu atau lebih objek diberitahu (diberi notifikasi) bila terjadi perubahan state dari sebuah objek yang lain.
- e. Design pattern apakah yang memungkinkan konversi/penggantian interface dari layanan/service yang diberikan ke sebuah client tanpa mengubah kelakuan (behavior) dari layanan tersebut.

UTS IF2210/Pemrograman Berorientasi Objek  
Rabu, 6 Maret 2019  
Hal. 1 dari 4

Waktu: 100 menit

NIM: 13517012 Kelas: 03  
Nama: Johanes

**Soal 1. Kelas dan Inheritance**

Diberikan header file X.h, Y.h, dan Z.h sebagai berikut.

1. Lengkapilah semua header file di bawah ini dengan *prototype* (*tanpa membuat inline implementation*) sesuai dengan spesifikasi yang dituliskan pada komentar. Gunakan nama fungsi/prosedur sesuai yang diberikan di spesifikasi. Tambahkan keyword *virtual*, *const*, dan *static* sesuai dengan kaidah yang diajarkan untuk menjamin kode Anda benar. Jika anggota kelas tidak perlu direalisasikan, tuliskanlah: *//Tak Perlu* (Anda juga tidak perlu menuliskan *prototype*-nya).
2. Tuliskan kode program X.cpp, Y.cpp, dan Z.cpp sesuai dengan spesifikasi pada header file, termasuk inisialisasi semua variabel *static*, pada halaman kosong di balik halaman 1 dan 2 (spesifikasi tidak perlu ditulis ulang).

```

// File: X.h
#ifndef _X_H_
#define _X_H_

class X {
protected:
    int s;
    int a;
    int * tabdata;
    static int nbx; // banyaknya objek X yang sedang hidup pada suatu saat
public:
    // default ctor: set nilai atribut sbb: s = 10; a = 0
    // alokasi tabdata dg ukuran s, dan inisialisasi semua elemen tabdata dg nilai = 0
    X();
    // user-defined ctor: set nilai atribut sbb: s = _s; a = _a
    // alokasi tabdata dg ukuran s, dan inisialisasi semua elemen tabdata dg nilai = _a
    X(int _s, int _a);
    // cctor: pastikan semua elemen tabdata tersalin dengan baik
    X(const X& x);
    // dtor: pastikan memori yang digunakan tabdata dibebaskan
    ~X();
    // operator assignment: pastikan semua elemen tabdata tersalin dengan baik
    X operator=(const X& x);
    // getS: menghasilkan nilai atribut s
    int getS() const;
    // getA: menghasilkan nilai atribut a
    int getA() const;
    // getEl: menghasilkan nilai elemen atribut tabdata pada indeks ke-i
    int getEl(int i) const;
    // setS: mengubah nilai atribut s dg nilai baru
    void setS(int _s);
    // setA: mengubah nilai atribut a dg nilai baru
    void setA(int _a);
    // setEl: mengubah nilai elemen atribut tabdata pada indeks ke-i dg nilai baru
    void setEl(int i, int x);
    // print: mencetak nilai s, a, dan semua nilai elemen pada tabdata (format bebas)
    void print();
    // fx: menerima masukan sebuah integer, misalnya h
    // melakukan perubahan terhadap setiap elemen tabdata dg aturan yg tergantung pada
    // jenis objek X (belum bisa ditentukan di kelas ini)
    virtual void fx(int h)>0;
    // getNbX: menghasilkan nilai nbx
    static int getNbX() const;
};

#endif

```

```
// File: Y.h
#ifndef _Y_H_
#define _Y_H_

#include "X.h"

class Y : public X {
private:
    int c;
public:
    // default ctor: set nilai atribut a, s, dan tabdata spt pd default ctor X
    // dan set atribut c = 1
    Y();
    // user-defined ctor: set nilai atribut a, s, dan tabdata spt pd user-defined ctor X
    // dan set atribut c = _c
    Y(int a, int s, int c);
    // cctor Y
    // dtor Y
    // Tabl Perlu
    // operator assignment Y
    // Tabl Perlu.
    // getC: menghasilkan nilai atribut c
    int getC() const;
    // setC: mengubah nilai atribut c dg nilai baru
    void setC(int c);
    // print: mencetak nilai s, a, dan semua nilai elemen pada tabdata dgn format sama spt pd X;
    // ditambah mencetak nilai c (format bebas)
    void print();
    // fx: menerima masukan sebuah integer, misalnya h
    // melakukan perubahan terhadap setiap elemen tabdata dg aturan sbb:
    // misal nilai elemen ke-i adalah e[i]; maka nilai e[i] diubah mjd = e[i] * (c + h)
    void fx(int h);
};

#endif
```

```
// File: Z.h
#ifndef _Z_H_
#define _Z_H_

#include "X.h"

class Z : public X {
public:
    // default ctor: set nilai atribut a, s, dan tabdata spt pd default ctor X
    // Tabl Perlu
    // user-defined ctor: set nilai atribut a, s, dan tabdata spt pd user-defined ctor X
    // Tabl Perlu
    // cctor Z
    // Tabl Perlu
    // dtor Z
    // Tabl Perlu
    // operator assignment Z
    // Tabl Perlu
    // print: mencetak nilai s, a, dan semua nilai elemen pada tabdata dgn format sama spt pada X
    // Tabl Perlu
    // fx: menerima masukan sebuah integer, misalnya h
    // melakukan perubahan terhadap setiap elemen tabdata dg aturan sbb:
    // misal nilai elemen ke-i adalah e[i]; maka nilai e[i] diubah mjd = e[i] * h
    void fx(int h);
};

#endif
```

**Soal 2. Template Kelas Dictionary**

Diberikan template kelas entry sebagai berikut.

```
template<class K, class V>
class entry {
private:
    K key;
    V value;
public:
    entry(K k, V v): key(k), value(v) {}
    K getKey() { return key; }
    V getValue() { return value; }
    void setValue (V newValue) { value = newValue; }
};
```

Buatlah template kelas dictionary yang dapat berisi sekumpulan entry. Berikut contoh penggunaan template kelas dictionary. Implementasi template harus mencakup semua fungsi anggota (publik) yang pada contoh di bawah ditandai dengan cetak tebal dan garis bawah. Definisikan exception jika diminta.

```
int main() {
    dictionary<int, string> d; // dapat berisi sekumpulan entry<int, string>

    try {
        d.put(1,"one"); // isi d saat ini: [1:one]                                (menyimpan entry(1,"one") ke d)
        cout<<1<<": "<<d.get(1)<<endl; // mencetak "1: one"   (mengambil value entry yang memiliki key 1)

        d.put(2,"two"); // isi d saat ini: [1:one,2:two]
        cout<<1<<": "<<d.get(1)<<endl; // mencetak "1: one"
        cout<<2<<": "<<d.get(2)<<endl; // mencetak "2: two"

        d.put(1,"satu"); // isi d saat ini: [1:satu,2:two],      (menimpa value dari key 1 dengan "satu")
                        // BUKAN [1:one,2:two,1:satu]
        d.put(3,"three"); // isi d saat ini: [1:satu,2:two,3:three]
        cout<<1<<": "<<d.get(1)<<endl; // mencetak "1: satu"
        cout<<2<<": "<<d.get(2)<<endl; // mencetak "2: two"
        cout<<3<<": "<<d.get(3)<<endl; // mencetak "3: three"

        d.remove(2); // isi d saat ini: [1:satu,3:three]           (menghapus entry yang memiliki key 2)
        cout<<1<<": "<<d.get(1)<<endl; // mencetak "1: satu"
        if (d.containsKey(2)) {                                // (mengembalikan true jika d memiliki entry dengan key 2)
            cout<<2<<": "<<d.get(2)<<endl; // tidak ada output
        }
        cout<<2<<": "<<d.get(2)<<endl; // mencetak "exception: key not found!" (key 2 tidak ada di d)
        cout<<3<<": "<<d.get(3)<<endl; // tidak ada output karena sudah exception
    } catch (const char* c) {
        cout<<"exception: "<<c<<endl;
        return 1;
    }

    return 0;
}
```

Petunjuk:

- Anda tidak perlu membuat method 4 sekawan (dianggap sudah ada).
- Secara internal, Anda boleh menentukan sendiri bagaimana kumpulan entry disimpan (array, std::vector, dsb.).  
Petunjuk: jika menggunakan vector Anda tidak perlu memikirkan penggeseran elemen array bilamana terdapat elemen yang dihapus di tengah array (gunakan fungsi `erase()`).

Tuliskan jawaban di sisa halaman ini dan di halaman kosong di baliknya.

**Soal 3. Reading Comprehension**

Diberikan program sebagai berikut, tuliskan hasil eksekusinya di balik halaman 4. Program dijamin lolos kompilasi.

```
#include <iostream>
using namespace std;

class A {
public:
    A(const char i=0) {
        cout << "A::ctor" << endl;
        x = i;
    }
    A(const A& i) {
        cout << "A::cctor" << endl;
        x = i.x;
    }
    ~A() {
        cout << "A::dtor" << endl;
    }
    A& operator=(const A& i) {
        cout << "A::opr=" << endl;
        x = i.x;
        return *this;
    }
    void f() {
        cout << "A::f()" << endl;
    }
private:
    char x;
};

class B {
public:
    B(const int n) {
        cout << "B::ctor" << endl;
        pa = new A[n];
        this->n = n;
    }
    B(const B& a) {
        cout << "B::cctor" << endl;
        n = a.n;
        pa = new A[n];
    }
    B& operator=(const B& b) {
        cout << "B::opr=" << endl;
        if (this != &b) {
            delete[] pa;
            n = b.n;
            pa = new A[n];
        }
        return *this;
    }
    virtual ~B() {
        cout << "B::dtor" << endl;
        delete[] pa;
    }
    virtual void f() {
        cout << "B::f()" << endl;
        for (int i=0; i<n; i++)
            pa[i].f();
    }
private:
    A *pa;
    int n;
};

class C: public A, public B {
public:
    C(const char n): B(n) {
        cout << "C::ctor" << endl;
    }
    virtual ~C() {
        cout << "C::dtor" << endl;
    }
    virtual void f() {
        cout << "C::f()" << endl;
        A::f();
        B::f();
    }
};

int main() {
    cout << "1:" << endl;
    A *pa;
    B *pb;
    C *pc = new C(3);

    cout << "2:" << endl;
    pa = pc;
    pb = pc;
    pa->f();
    pb->f();

    cout << "3:" << endl;
    pc->B::f();

    cout << "4:" << endl;
    delete pb;

    cout << "5:" << endl;
    C c1(2);
    C c2 = c1;

    cout << "6:" << endl;
    c2 = c1;

    cout << "0:" << endl;
    return 0;
}
```

## Section 1

Soal di Quizizz yang tidak sempat didokumentasikan

## Section 2

### **Soal 1. Inheritance, Abstract Class/Function**

- A. Lengkapi header kelas abstrak Property berikut ini dengan *prototype* (tanpa membuat *inline implementation*) sesuai dengan spesifikasi yang dituliskan pada komentar. Gunakan nama fungsi/prosedur sesuai yang diberikan di spesifikasi. Tambahkan *keyword* virtual, const, dan/atau static sesuai dengan kaidah yang diajarkan untuk menjamin kode Anda benar. Jika anggota kelas tidak perlu direalisasikan, tuliskanlah: // TIDAK PERLU (Anda juga tidak perlu menuliskan *prototype*-nya).

```
// Class Property
// File: Property.h

#ifndef PROPERTY_H
#define PROPERTY_H

#include <string>
using namespace std;

class Property {
protected:
    // Atribut
    string name;
    string type; //hotel; hostels; villas; cottages
    int openYear;
public:
    // User-defined constructor: set nilai atribut berdasarkan nilai
    // parameter masukan

    // Default constructor: set nilai atribut sbb:
    // name = "noname"; openYear = 1900; type = "none"

    // Copy constructor

    // Destructor

    // Operator Assignment

    // ... set_name(...)

    // ... get_name()

    // ... set_type(...)

    // ... get_type()

    // ... get_age(), asumsikan tahun saat ini dapat diakses dengan
```

```

// makro CURRENT_YEAR

// ... displayInfo(): Mencetak nama, umur, type, dan rate Property

// ... rate(): menghitung biaya property sesuai dengan umur dan
// tergantung type property

};

#endif // PROPERTY_H

```

- B. Buatlah *subclass* dengan mewariskan kelas *Property* pada kelas *Hotel* dan *Hostel*, dengan ketentuan sebagai berikut (buat *overload function* jika diperlukan):
- Kelas *Hotel* mencatat jumlah star setiap *Hotel*, diakses menggunakan *set\_star()* dan *get\_star()*. Override *displayInfo()* untuk mencetak informasi tambahan yaitu *total rate* yang didapatkan dari perkalian antara *rate* dengan *star*.
  - Kelas *Hostel* mencatat jumlah facility yang sudah digunakan (*set\_facility()*, *get\_facility()*) dan memiliki fungsi *calculateFacility()* yang menghasilkan *expense* yaitu jumlah facility dikalikan dengan 80000. Override *displayInfo()* untuk mencetak informasi tambahan yaitu *expense*.
- C. Tuliskan implementasi kelas abstrak *Property* dalam *Property.cpp* sesuai dengan spesifikasi pada *header file*.
- D. Lengkapi *main.cpp* berikut pada bagian yang kosong untuk menguji perilaku kelas-kelas yang Anda buat dengan:

```

#include "Property.h"
#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    ----- hilton = Hotel("Hotel Hilton", 2000);
    ----- vio = Hostel("Hostel Vio", 2003);
    // cetak semua property dan informasi semua property
    // [gunakan Property::displayInfo()]

    -----
    -----
}

```

## Soal 2. Queue dan PriorityQueue

Queue adalah sebuah struktur data yang dapat menyimpan sekumpulan elemen, dimana sebuah elemen dimasukkan dan dikeluarkan secara *first-in-first-out*. Sebuah queue umumnya memiliki dua method penting, yaitu *enqueue* untuk memasukkan elemen ke posisi paling akhir, dan *dequeue* untuk mengeluarkan elemen pada posisi paling depan. Berikut ini adalah contoh serangkaian aksi *enqueue* dan *dequeue* pada sebuah queue dengan elemen bertipe integer dan memiliki kapasitas 10.

No.	Aksi	Kondisi Queue
0	Kondisi awal kosong	Elemen:

1	enqueue(8)	Elemen: 8
2	enqueue(6)	Elemen: 8, 6
3	enqueue(4)	Elemen: 8, 6, 4
4	dequeue(), returns 8	Elemen: 6, 4
5	enqueue(2)	Elemen: 6, 4, 2
6	dequeue(), returns 6	Elemen: 4, 2

Struktur queue ini dapat *di-extend* lebih lanjut menjadi apa yang disebut PriorityQueue. Pada PriorityQueue, setiap elemen memiliki prioritas yang menentukan posisi elemen tersebut pada queue. Semakin tinggi prioritas sebuah elemen, akan semakin di depan posisinya. Elemen-elemen dengan prioritas yang sama, akan diperlakukan secara *first-in-first-out* sebagaimana pada Queue biasa. Berikut ini adalah contoh serangkaian aksi *enqueue* dan *dequeue* pada sebuah PriorityQueue dengan elemen bertipe integer dan memiliki kapasitas 10. Fungsi *enqueue* memiliki dua parameter, yaitu *enqueue(elemen, prioritas)*.

No.	Aksi	Kondisi Queue
0	Kondisi awal kosong	Elemen: Prioritas:
1	enqueue(8, 1)	Elemen: 8 Prioritas: 1
2	enqueue(6, 2)	Elemen: 6, 8 Prioritas: 2, 1
3	enqueue(4, 1)	Elemen: 6, 8, 4 Prioritas: 2, 1, 1
4	dequeue(), returns 6	Elemen: 8, 4 Prioritas: 1, 1
5	enqueue(2, 3)	Elemen: 2, 8, 4 Prioritas: 3, 1, 1
6	dequeue(), returns 2	Elemen: 8, 4 Prioritas: 1, 1

Sebuah struktur data Queue dan PriorityQueue dapat dibuat generik sehingga elemennya dapat bertipe apapun. Dengan bahasa C++,

- A. Buatlah sebuah kelas Queue generik dengan kapasitas maksimal 10 elemen.
- B. Turunkan kelas Queue tersebut menjadi sebuah kelas PriorityQueue generik.

Kelas-kelas tersebut minimal harus memiliki:

- a. Default constructor
- b. Destruktor
- c. Method enqueue, untuk memasukkan sebuah elemen ke dalam queue. Method ini akan melempar sebuah exception jika queue sudah penuh.
- d. Method dequeue, untuk mengeluarkan sebuah elemen ke dalam queue. Method ini akan melempar sebuah exception jika queue kosong.
- e. Method print, untuk menampilkan isi queue (bentuk tampilan bebas)

- C. Tulislah juga sebuah *main function* yang membuat sebuah Queue dan PriorityQueue dengan isi seperti contoh di atas. Gunakanlah *exception handler* di *main function* untuk menangani *exception* yang dilemparkan oleh kelas Queue dan PriorityQueue.

Anda boleh menggunakan kerangka program berikut ini. Jika ada bagian kerangka program yang kurang lengkap atau salah, Anda dapat melengkapinya atau menggantinya.

```
#include <iostream>

using namespace std;

template <class T>
class Queue {
private:
    T *elements;
    int nElements;
public:
    Queue();
    ~Queue();
    void enqueue(const T&);
    T dequeue();
    void print();
};

// Default constructor

// Destructor

// Method enqueue

// Method dequeue

// Method print

template <class T>
class PriorityQueue : public Queue<T> {
private:
    int *priorities;
public:
    PriorityQueue();
    ~PriorityQueue();
    void enqueue(const T&, int);
};
```

```

// Default constructor

// Destructor

// Method enqueue

// Method dequeue, override if needed

// Method print, override if needed

// Main function
int main() {

}

```

### Soal 3. STL

Pada Python, kita dapat membuat *tuple*, yakni gabungan dari beberapa nilai, misalnya (123, "abc", true). Di C++, kita juga dapat menggunakan STL *pair*<> untuk menggabungkan dua nilai. Namun, kali ini Anda membutuhkan tuple untuk tiga nilai. Karena itu, buatlah sebuah kelas bernama *Triplet* yang dapat menampung tiga nilai dengan tipe data yang berbeda.

Contoh Kode	Contoh Output
<pre> Triplet&lt;int, int, int&gt; a(3, 2, -5);  cout &lt;&lt; a.getFirst() &lt;&lt; endl; cout &lt;&lt; a.getSecond() &lt;&lt; endl; cout &lt;&lt; a.getThird() &lt;&lt; endl; </pre>	<pre> 3 2 -5 </pre>
<pre> Triplet&lt;string, float, string&gt; a("abc", 4.5, "def"); Triplet&lt;string, float, string&gt; b("ghi", -1.0, "def"); Triplet&lt;string, float, string&gt; c("abc", 4.5, "def");  if (a == b) {     cout &lt;&lt; "a == b" &lt;&lt; endl; } if (a == c) {     cout &lt;&lt; "a == c" &lt;&lt; endl; } </pre>	<pre> a == c </pre>

**SECTION I: SOAL KONSEP**

1. Bila kita memerlukan fungsi yang melakukan operasi sejenis terhadap tipe data yang berbeda, maka kita menggunakan:
  - a. virtual function
  - b. template (/generic) function
  - c. friend function
  - d. const function
  - e. cctor
2. (Multiple Answer) Berikut ini yang merupakan jenis-jenis inheritance pada C++ adalah
  - a. Hierarchical inheritance
  - b. Double inheritance
  - c. Hybrid Virtual inheritance
  - d. Multilevel inheritance
3. (Multiple Answer) Jika kelas D1 dan D2 merupakan turunan dari kelas B yang mengandung definisi method virtual M, dan kelas E yang diturunkan dari D1 dan D2 tidak meng-override M, maka:
  - a. Salah satu dari D1 atau D2 harus meng-override M
  - b. D1 dan D2 keduanya harus meng-override M
  - c. Salah satu dari D1 atau D2 boleh meng-override M
  - d. D1 dan D2 tidak perlu meng-override M
4. (Multiple Answer) Mana sajakah pernyataan yang benar terkait exception handling di C++
  - a. Bekerja dengan mengubah alur eksekusi program sambil mengembalikan objek tertentu sebagai informasi alur yang baru
  - b. Jika sebuah method ditulis menangani exception, invokasi sebaiknya dilakukan dalam sebuah blok try ... finally
  - c. Error selalu harus ditangani dengan exception handling
  - d. Exception dapat menyebabkan program terminate abnormally
5. (Multiple Answer) Diberikan screenshot program terlampir. Pilih pernyataan yang benar:

```
● ● ●

1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 class Kendaraan {
5 public:
6     virtual void info(){
7         cout << "Ini adalah kendaraan."<< endl;
8     }
9 };
10
11 class Mobil:virtual public Kendaraan {
12 public:
13     void info(){
14         cout << "Ini adalah kendaraan mobil."<< endl;
15     }
16 };
17
18 class Motor:virtual public Kendaraan {
19 public:
20     void info(){
21         cout << "Ini adalah kendaraan motor."<< endl;
22     }
23 };
24
25 class Batmobile:public Mobil, public Motor {
26 public:
27     void info(){
28         cout << "Ini adalah kendaraan mobil motor Batmobile."<< endl;
29     }
30 };
31
32 int main(){
33     Kendaraan kendaraan;
34     Mobil mobil;
35     Motor motor;
36     Batmobile batmobile;
37
38     Kendaraan* obj1 = &kendaraan;
39     obj1->info();
40     obj1 = &mobil;
41     obj1->info();
42     obj1 = &motor;
43     obj1->info();
44     obj1 = &batmobile;
45     obj1->info();
46
47     Kendaraan obj2 = kendaraan;
48     obj2.info();
49     obj2 = mobil;
50     obj2.info();
51     obj2 = motor;
52     obj2.info();
53     obj2 = batmobile;
54     obj2.info();
55
56     return 0;
57 }
```

- a. Baris ke-41 dan ke-43 akan menampilkan string "Ini adalah kendaraan mobil." dan "Ini adalah kendaraan motor."
  - b. Baris ke-45 menyebabkan program error.
  - c. Baris ke-45 akan menampilkan string "Ini adalah kendaraan".
  - d. Baris ke-54 menyebabkan program error.
  - e. Baris ke-54 akan menampilkan string "Ini adalah kendaraan".
6. (Multiple Answer) Berikut ini merupakan prinsip dari OOP
- a. Monomorfisme
  - b. Encapsulation
  - c. Abstraction
  - d. Inheritance

7. Container dengan struktur sekuens berindeks yang memperbolehkan menambah dan menghapus elemen di awal dan di akhir disebut sebagai
- iterator
  - deque
  - queue
  - bidirectional
8. (Multiple Answer) Yang harus ada pada sistem pemrograman berorientasi objek
- Objek
  - Kelas
  - Method
  - Inheritance
9. (Multiple Answer) Berikut adalah karakteristik kelas abstrak (abstract base class/ABC)
- Kita tidak dapat membuat objek dari kelas ABC
  - Kelas ABC dapat langsung diinstansiasi
  - Objek yang diinstansiasi terbatas pada instansiasi kelas turunan ABC
  - Kelas ABC setidaknya memiliki satu method yang tidak diimplementasikan
  - Suatu kelas dikatakan kelas ABC jika terdapat method yang dioverride oleh kelas turunannya
10. (Multiple Answer) Manakah penjelasan yang tepat untuk jenis iterator berikut
- Output: iterator yang menulis elemen dari container dan bisa bergerak maju atau mundur
  - Forward: iterator untuk membaca/menulis elemen dari container, hanya bisa bergerak maju, tapi bisa multipass
  - Random access: iterator yang dapat maju, tetapi bisa juga mundur, dan juga lompat ke elemen manapun
  - Input: iterator yang membaca elemen dari container dan hanya bisa bergerak maju
11. (Multiple Answer) Pilihlah pernyataan yang benar mengenai beberapa jenis objek dalam program C++
- Free Store Object
  - Member Object
  - Dynamic Object
  - Dependent Object
12. (Multiple Answer) Jika kita membutuhkan kelas Stack yang ketika setiap diinstansiasi dapat menampung tipe data yang berbeda, maka kita bisa memanfaatkan:
- generic class
  - standard template library
  - polymorphism dari base class Array
  - struct
  - operator overloading

## SECTION II: SOAL PEMROGRAMAN

### Soal 1. Inheritance, Abstract Class/Function

a. Lengkapi header kelas abstrak `Hotel` berikut ini dengan prototype (tanpa membuat *inline implementation*) sesuai dengan spesifikasi yang dituliskan pada komentar. Gunakan nama fungsi/prosedur sesuai yang diberikan di spesifikasi. Tambahkan keyword `virtual`, `const`, dan/atau `static` sesuai dengan kaidah yang diajarkan untuk menjamin kode Anda benar. Jika anggota kelas tidak perlu direalisasikan, tuliskanlah:

// TIDAK PERLU (Anda juga tidak perlu menuliskan *prototype*-nya).

```
// Class Hotel
// File: Hotel.h

#ifndef HOTEL_H
#define HOTEL_H

#include <string>
using namespace std;

class Hotel {
protected:
    // Atribut
    string name;
    string bintang; //MeLatih; bintang_tiga; bintang_empat; bintang_Lima
    int openYear;
public:
    // User-defined constructor: set nilai atribut berdasarkan nilai parameter masukan

    // Default constructor: set nilai atribut sbb:
    // name = "noname"; openYear = 1900; bintang = "none"

    // Copy constructor

    // Destructor

    // Operator Assignment

    // ... set_name(...)

    // ... get_name()

    // ... set_bintang(...)

    // ... get_bintang()

    // ... get_age(), asumsikan tahun saat ini dapat diakses dengan makro CURRENT_YEAR

    // ... displayInfo(): Mencetak nama, umur hotel, bintang, dan room_rate

    // ... rate(): menghitung biaya menginap sesuai dengan umur dan tergantung bintang hotel

};

#endif // HOTEL_H
```

- b. Buatlah *subclass* dengan mewariskan kelas `Hotel` pada kelas `bintang_empat` dan `bintang_lima`, dengan ketentuan sebagai berikut (buat *overload function* jika diperlukan):
- Kelas `bintang_empat` mencatat jumlah star layanan setiap hotel bintang empat, diakses menggunakan `set_star()` dan `get_star()`. *Override* `displayInfo()` untuk mencetak informasi tambahan yaitu totalRate yang didapatkan dari perkalian antara rate dengan star.
  - Kelas `bintang_lima` mencatat jumlah facility yang sudah digunakan (`set_facility()`, `get_facility()`) dan memiliki fungsi `calculateFacility()` yang menghasilkan expense yaitu jumlah facility dikalikan dengan 100000. *Override* `displayInfo()` untuk mencetak informasi tambahan yaitu expense.
- c. Tuliskan implementasi kelas abstrak `Hotel` dalam `Hotel.cpp` sesuai dengan spesifikasi pada header file.
- d. Lengkapi `main.cpp` berikut pada bagian yang kosong untuk menguji perilaku kelas-kelas yang Anda buat dengan:

```

#include "Hotel.h"
#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    _____ aston = bintang_empat("Hotel Aston", 2010);
    _____ padma = bintang_lima("Hotel Padma", 2000);

    // cetak semua hotel dan informasi semua hotel
    // [gunakan Hotel::displayInfo()]

    _____
    _____
}

}

```

## Soal 2. Generic Class dan Exception Handling

Berikut ini adalah contoh serangkaian aksi enqueue dan dequeue pada sebuah queue dengan elemen bertipe integer dan memiliki kapasitas 3 elemen.

No.	Aksi	Kondisi Queue
0	Kondisi awal kosong	Elemen:
1	dequeue()	Elemen: Queue telah kosong
2	enqueue(8)	Elemen: 8
3	enqueue(6)	Elemen: 8, 6
4	enqueue(4)	Elemen: 8, 6, 4
5	enqueue(9)	Elemen: 8, 6, 4 Queue telah penuh
6	dequeue(), returns 8	Elemen: 6, 4
7	enqueue(2)	Elemen: 6, 4, 2
8	dequeue(), returns 6	Elemen: 4, 2

Sebuah struktur data Queue dapat dibuat generik sehingga elemennya dapat bertipe apapun.

Tugas kalian adalah:

1. Dengan bahasa C++, buatlah sebuah kelas Queue generik dengan kapasitas maksimal 3 elemen. Kelas tersebut minimal harus memiliki:
  - a. Default constructor.
  - b. Destructor.
  - c. Method enqueue, untuk memasukkan sebuah elemen ke dalam Queue. Method ini akan melempar sebuah exception jika Queue sudah penuh.
  - d. Method dequeue, untuk mengeluarkan sebuah elemen ke dalam Queue. Method ini akan melempar sebuah exception jika Queue kosong.
  - e. Operator overloading << untuk menampilkan isi Queue (bentuk tampilan bebas).
2. Membuat kelas abstrak QueueException dengan method what() yang mengembalikan informasi tipe exception. Kelas turunan QueueException dapat menangani 2 jenis exceptions:
  - a. Suatu Queue telah kosong.
  - b. Suatu Queue telah penuh.
3. Tulislah main program yang membuat sebuah Queue dengan isi seperti contoh di atas. Gunakanlah exception handler untuk menangani exception yang dilemparkan oleh kelas Queue.
4. Tunjukkan bahwa struktur data Queue telah dibuat generik dengan mampu menampung elemen yang beragam:
  - a. Minimal 2 tipe data "built-in", yakni Queue of int dan Queue of float.
  - b. Minimal 1 tipe data "customized", yakni Queue of Mobil (definisi kelas Mobil dibebaskan).

Gunakan kerangka program berikut ini. Program dikerjakan dalam satu buah file main.cpp untuk sekedar alasan kepraktisan dalam pemeriksaan ujian. Jika ada bagian kerangka program yang kurang lengkap atau salah, Anda dapat melengkapinya atau menggantinya.

```

#include <iostream>

using namespace std;

template <class T>
class Queue {
private:
    // lengkapi private member di sini
    T *elements;
    ...
public:
    // lengkapi public member di sini
    ...
};

// Default constructor
// Destructor
// Method enqueue
// Method dequeue
// Operator overloading <<

// Main function
int main() {

}

```

### Soal 3. STL

Di negara NeverHeardBefore, pemimpin pemerintahan memiliki masa jabatan yang ditentukan oleh voting. Seorang pemimpin memiliki nilai diri tertinggi dibandingkan dengan birokrat lainnya. Setiap pemimpin/birokrat memiliki dua birokrat lainnya untuk membantu, dengan ketentuan nilai diri mereka lebih tinggi dari dua asistennya tersebut. Struktur seperti ini dikenal dengan max heap yang merupakan implementasi dari priority queue. Jika pemimpin sekarang di-vote untuk berhenti memimpin, maka pengantinya diambil dari salah satu asisten yang memiliki skor tertinggi. Gunakan STL untuk mengimplementasikan hal berikut:

1. Membuat sebuah heap yang terdiri dari 50 bilangan integer random untuk merepresentasikan struktur pemimpin/birokrat negara NeverHeardBefore
2. Menambahkan birokrat baru dengan nilai diri integer random
3. Melakukan vote terhadap pemimpin (menghapus elemen maksimum dari heap)
4. Mengurutkan struktur birokrat/ heap tersebut.

Note: kalau butuh contoh heap [http://www.cplusplus.com/reference/queue/priority\\_queue/](http://www.cplusplus.com/reference/queue/priority_queue/)

atau dapat juga memanfaatkan vector

**Bagian I. C++ (Bobot total: 30 %)****Soal 1. Polyline (Bobot: 20%)**

Suatu polyline adalah suatu garis dengan segmen yang dibentuk dari titik-titik (Point). Didefinisikan file Point.h dan Polyline.h serta implementasi Polyline dalam Polyline.cpp sebagai berikut:

```
// File:Point.h
#ifndef _POINT_
#define _POINT_
Class Point {
private:
    int x; // absis
    int y; // ordinat
public:
    Point();
    Point(int _x, int _y);
    void Cetak(); // mencetak Point ke layar dalam bentuk (x,y)
};
#endif
```

```
// File:Polyline.h
#ifndef _POLYLINE_
#define _POLYLINE_
Class Polyline {
private:
    Point *points;      // array of Point membentuk Polyline
    int max;            // maksimum banyaknya Point yang bias ditampung dalam
                        // sebuah Polyline
    int nbpoints;       // banyaknya Point yang ditampung Polyline
                        // array of Point diisi dari indeks ke-0 s.d.
                        // nbpoints-1
    .....             // (1.1) Deklarai nbpoly
public:
    Polyline();
    Polyline(int _max); // menciptakan Polyline dengan max = _max
    ~Polyline();
    Polyline (const Polyline& PL);
    Polyline& operator= (const Polyline& PL);
    void Cetak();      // mencetak seluruh Point dalam Polyline ke layar
    .....             // (1.2) Deklarasi operator overloading +
    .....             // (1.3) Deklarasi getNbPoly
};
#endif
```

**Catatan:** Point.cpp diasumsikan sudah diimplementasikan. Untuk polyline.cpp dibawah ini, fungsi-fungsi yang dituliskan, diasumsikan sudah diimplementasikan dan tidak perlu dikerjakan.

```
//File:Polyline.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
#include "Polyline.h"

..... // (1.4) Inisiasi nbpoly
```

```

Polyline::Polyline() { ... }

..... // (1.5) Implementasi konstruktor user-defined Polyline
..... // (1.6) Implementasi destruktur Polyline
..... // (1.7) Implementasi copy constructor Polyline

Polyline::Polyline& operator= (const Polyline& PL) { ... }
void Polyline::Cetak() { ... }

..... // (1.8) Implementasi operator overloading +
..... // (1.9) Implementasi getNbPoly

```

Isilah titik-titik di atas (dengan cara menuliskan jawaban sesuai nomor) sesuai dengan petunjuk berikut ini:

- 1.1. Deklarasikan **nbpoly** yang merupakan suatu nilai global yang digunakan untuk menampung berapa banyak objek Polyline yang sedang *hidup* (pernah diciptakan dan belum dimusnahkan) pada saat *runtime*.
- 1.2. Deklarasikan **operator overloading +** yang digunakan untuk menambahkan sebuah Point, misalnya P, ke dalam suatu Polyline, misalnya L, sehingga dapat di-invoke dalam bentuk L + P dan P + L. Berikan komentar dengan baik.
- 1.3. Deklarasikan fungsi **getNbPoly** yang mengeluarkan nilai nbpoly.
- 1.4. Tuliskan kode untuk **menginisialisasi nbpoly** dengan 0.

Untuk implementasi kode di bawah ini (nomor 1.5 s.d. 1.9) tuliskan seluruh kode termasuk signature fungsinya. Ingat juga untuk menuliskan kode untuk meng-update nilai nbpoly jika diperlukan.

- 1.5. Tuliskan kode **konstruktor user-defined Polyline** dengan parameter masukan *\_max* untuk menciptakan Polyline dengan ukuran maksimum *\_max*. Gunakan sedapat mungkin *constructor initialization list*.
- 1.6. Tuliskan kode **destruktur Polyline**, dengan mengingat bahwa array yang sudah diciptakan harus dihancurkan.
- 1.7. Tuliskan kode **copy constructor Polyline**.
- 1.8. Tuliskan kode **operator overloading +** sesuai deskripsi pada nomor 1.2.
- 1.9. Tuliskan kode **getNbPoly** sesuai deskripsi pada nomor 1.3.

### Soal 2. Animal (Bobot: 10%)

Tuliskan hasil eksekusi bagian dari kode di bawah ini dengan menuliskan pada nomor yang sesuai. Jika bagian kode tidak mungkin dieksekusi, tuliskan “Error” dan jelaskan mengapa.

```

//File:Animal.cpp
#include <iostream>
using namespace std;

class Animal {
public:
    virtual void greeting() = 0;
};
class Cat: public Animal {
public:
    void greeting()          { cout << "Meow!" << endl; }
};
class Dog: public Animal {
public:
    virtual void greeting() { cout << "Woof!" << endl; }
}

```

```

    void greeting(Dog another) { cout << "Wooooooooof!" << endl;
};

class BigDog: public Dog {
public:
    void greeting()           { cout << "Woww!" << endl; }
    void greeting(Dog another) { cout << "Wooooowwww!" << endl;
};

int main() {
    Animal animal; animal.greeting();      // (2.1) .....
    Cat cat1; cat1.greeting();             // (2.2) .....
    Dog dog1; dog1.greeting();            // (2.3) .....
    Bigdog bigdog1; bigdog1.greeting();   // (2.4) .....
    dog1 = bigdog; dog1.greeting();       // (2.5) .....
    BigDog bigdog2; dog1.greeting(bigdog2); // (2.6) .....
    bigdog2.greeting(bigdog1);           // (2.7) .....
    bigdog2 = dog1; bigdog2.greeting();   // (2.8) .....
    return 0;
}

```

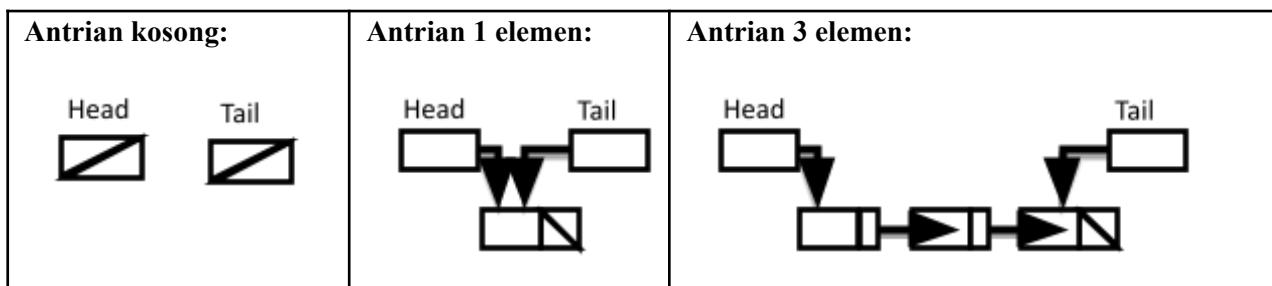
## Bagian 2. JAVA (Bobot total: 70%)

### Soal 1. Konsep Umum (Bobot: 20%)

- Jelaskan apa yang dimaksud **interface** dalam bahasa Java, dan buatlah contoh penggunaanya.
- Jelaskan apa yang dimaksud dengan **polymorphism** dan buatlah contohnya.

### Soal 2. Queue Generik (Bobot: 25%)

Sebuah kelas generik **GQueue** merepresentasikan antrian, dan dikenali alamat pertamanya bernama **Head** dan alamat terakhirnya bernama **Tail**. Antrian tidak kosong mengandung elemen-elemen bertipe generik **GElement**. Sebuah elemen antrian mengandung variabel **info** yang bertipe generik, dan sebuah address **ext** yang menunjuk kepada elemen berikutnya (jika ada). Perhatikan bahwa antrian ini diimplementasi dalam bentuk list linier, dan bukan tabel kontigu. Berikut adalah ilustrasi antrian kosong, antrian dengan 1 elemen dan antrian dengan 3 elemen.



Skema umum kelas GElement adalah sbb:

```

public class GElement ..... {
    ..... info;
    ..... next;

    // konstruktor, dengan menset nilai info dengan newInfo, dan next
    public Gelement (..... newInfo);
    public ..... getNext();
    public ..... getInfo();
    public ..... setInfo(..... newInfo);
    public ..... setNext(..... newAddress);

    // cetak info ke layar
    public void print();
}

```

```
}
```

Kelas GQueue mengandung method dengan spesifikasi sbb:

```
// Deklarasi nama kelas  
  
// Deklarasi ember variabel Head  
  
// Deklarasi ember variabel Tail  
  
// konstruktor  
  
// method IsEmpty  
// menghasilkan tua jika antrian kosong  
  
// method Insert(parameter e adalah elemen GElement)  
// IS: lis mungkin kosong  
// FS: e ditambahkan sebagai elemen terakhir queue, Tail diupdate  
  
// fungsi Delete:  
// mengembalikan elemen generik GElement yang merupakan elemen pertama  
// antrian  
// prakondisi: antrian tidak kosong  
// fungsi menghapus elemen pertama antrian, mengupdate had, dan  
// mengembalikan // elemen pertama tersebut sebagai return value
```

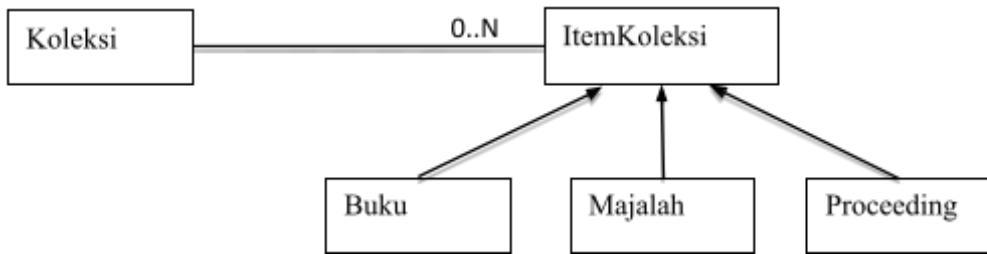
Implementasi kelas GElement dan GQueue di atas, dan program utama MainQueue dalam bahasa Java dengan skema sbb:

```
public static void main(String[] args) {  
    // Deklarasi dan inisialisasi GQueue QInt dengan elemen Integer  
  
    // Deklarasi dan inisialisasi GElement e1 dengan tipe spesifik Integer,  
    // dengan nilai 10  
    // Deklarasi dan inisialisasi GElement e2 dengan tipe spesifik Integer,  
    // dengan nilai 20  
  
    // insert e1 ke QInt  
    // insert e2 ke QInt  
  
    // Deklarasi GElement e3 dengan tipe spesifik Integer  
  
    // Assign e3 dengan hasil invoke Delete dari QInt  
}
```

### Soal 3. Implementator kelas (Bobot: 25%)

Perhatikan bahwa, secara prinsip persoalan berikut mirip dengan salah satu Soal UTS IF2032 yang lalu.

Sebuah sistem **perpustakaan** berbayar memiliki **koleksi** berbagai **item koleksi** perpustakaan, yang terdiri atas **buku**, **majalah**, dan **proceeding** (kumpulan paper konferensi/seminar). Setiap item koleksi memiliki identitas/id yang unik dan untuk satu judul diasumsikan hanya ada 1 eksemplar item. Untuk memodelkan koleksi yang dimiliki perpustakaan, telah didesain kelas diagram di bawah ini. Perhatikan bahwa dalam persoalan ini, anggota yang dimiliki perpustakaan tidak dimodelkan dan tidak menjadi bagian dari sistem ini.



Perhatikan diagram di atas. Koleksi terdiri atas nol atau lebih ItemKoleksi. ItemKoleksi adalah sebuah kelas abstrak, dan diturunkan menjadi kelas konkret Buku, Majalah, dan Proceeding. Jumlah koleksi yang dapat dikelola, maksimum 1000 item koleksi. ItemKoleksi memiliki atribut id (integer), judul (string), dan tahun terbit (integer), sedangkan Majalah memiliki atribut tambahan berupa bulanTerbit (integer).

ItemKoleksi memiliki fungsi dan prosedur sbb.:

1. **Fungsi abstrak HitungBiayaPeminjaman (input lamaPinjam: integer)** yang menghitung dan mengembalikan biaya peminjaman dengan kebijakan yang berbeda tergantung jenis itemnya sbb:

No	Jenis ItemKoleksi	Biaya Peminjaman
1	Buku	LamaPeminjaman*Rp. 500
2	Majalah	LamaPeminjaman*RP. 1500*(1+(1/TahunTerbit))
3	Proceeding	Rp. 5000 (tidak tergantung dengan lama peminjaman)

2. **Prosedur PrintInfo()**, yang mencetak nilai semua atribut yang dimiliki oleh item koleksi.

Koleksi memiliki prosedur sbb.:

1. **procedure AddItem (input item: ItemKoleksi)**, yang menambahkan item baru pada table item yang dikelola oleh koleksi dan merupakan **array static**.
2. **Procedure Print()**, yang mencetak nilai seluruh atribut yang dimiliki oleh semua item yang dikelola oleh koleksi tersebut.

Tugas Anda adalah:

1. Tuliskan **Koleksi.java**, **ItemKoleksi.java**, dan **Majalah.java**, yang merepresentasikan kelas-kelas sesuai penjelasan di atas.
2. Anggaplah semua kelas yang didesain sudah diimplementasikan secara lengkap, buatlah kelas **mainLib.java** yang memiliki perilaku sebagai berikut:
  - a. Menambahkan Item koleksi berupa Buku dengan ItemId = 1, Judul = "Object Oriented Programming", tahun terbit = 2010.
  - b. Menambahkan Item koleksi berupa Majalah dengan ItemId = 2, Judul = "Informatics Meagazine", tahun = 2012, bulan terbit = 2.
  - c. Mencetak semua item (buku, majalah, proceeding yang dikelola koleksi).

**UAS IF2210 Semester II 2019/2020**

Rabu, 29 April 2020, pukul 12:30 – 13:00 WIB

**SECTION I: SOAL TEORI**

**Soal dikenik ulang dan diambil dari [www.quizizz.com](http://www.quizizz.com)**

1. [OO] Sebuah fungsi menyembunyikan detail informasi dan instruksi yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan tertentu dari kode program yang memanggilnya. Hal ini serupa dengan karakteristik object-oriented yang manakah?
  - a. Communication between objects
  - b. Generalization
  - c. Encapsulation**
  - d. Abstraction
2. [OO] Berikut ini adalah fitur yang hanya ada dalam paradigma berorientasi objek:
  - a. Abstract Data Type
  - b. Modularity
  - c. Polymorphism**
  - d. Inheritance**
3. [C++] Manakah pernyataan berikut ini yang bukan merupakan konsep kelas C++?
  - a.** Di dalam class body, nama fungsi harus didahului oleh class scope
  - b. Class interface
  - c. Pengaturan akses anggota kelas
  - d. Multiply defined name**
4. [C++] Manakah yang benar dari pernyataan-pernyataan berikut ini:
  - a.** ctor otomatis dipanggil pada saat penciptaan objek
  - b.** initialization list dapat berisi  $\geq 1$  inisialisasi
  - c. Default constructor hanya memiliki satu parameter formal
  - d. Anggota fungsi statik tidak memiliki pointer this**
5. [C++] Cara mendeklarasikan fungsi operator sebagai fungsi non anggota diantaranya adalah
  - a. Parameter pertama dari operasi harus bertipe kelas tersebut
  - b. Jumlah parameter formal = jumlah operan**
  - c. Dideklarasikan di wilayah public
  - d. Mengimplementasikan operator assignment =

6. [C++] Pendefinisian void operator+ (Stack& s, int m) {s.Push(m);} dan void operator+ (int m, Stack& s){s.Push(m);} dalam class Stack di antaranya untuk
- diimplementasikan sebagai non-anggota
  - dideklarasikan di wilayah public
  - c. membuat operator biner yang komutatif
  - mengakses anggota yang non-public
7. [C++] Jika terjadi inheritance seperti ini P{-p, +func1()} diturunkan menjadi Q:P{-q, +func1()<<override>>} dan R:P{-r, +func1()<<override>>} dan S:Q, R{} maka
- s.func1() mengacu ke func1() milik P
  - s.func1() mengacu ke func1() milik R
  - s.func1() mengacu ke func1() milik Q
  - d. Q dan R harus dideklarasikan virtual
8. [C++] Manakah yang benar dari pernyataan berikut ini tentang inheritance dalam C++?
- Jika kelas turunan tidak mendefinisikannya, operator= dari kelas dasar akan dipanggil (jika ada)
  - Pada pemusnahan objek kelas turunan, destruktur kelas dasar dipanggil setelah destruktur kelas turunan
  - Fungsi di dalam kelas turunan dapat mengakses semua anggota (fungsi/data) di dalam bagian non-private
  - Reference dan pointer dapat digunakan untuk dynamic binding.
9. [C++] Jika terdapat hierarki P{-p, +f1()} diturunkan menjadi Q:P{-q, +f1()<<override>>}, lalu R:Q{-r, +f1()<<override>>} dan S:Q:{-s, +f1()<<override>>} sehingga T:R{} dan U:T, S{} maka yang menjadi final overrider di kelas U adalah (asumsi P::f1() virtual)
- P
  - R
  - c. Q
  - d. S
10. [C++] Dalam template <class T>, parameter T tersebut
- Harus berupa sebuah kelas
  - b. Dapat berupa tipe apapun, baik user defined maupun built in
  - Tidak harus berupa sebuah kelas
  - Hanya dapat berupa tipe yang disediakan C++
11. [C++] Kelas-kelas pada STL berikut yang bukan merupakan sequence container:
- list
  - deque
  - c. map
  - d. stack
  - e. queue

12. [C++] Keyword yang digunakan dalam sebuah method untuk memberitahu runtime system bahwa terjadi kesalahan

- a. throw
- b. try
- c. finally
- d. throws
- e. catch

13. [OO Design] Sebuah sistem penjualan buku memiliki kelas Book {-author, -title, -stock, +restock()} yang diturunkan menjadi kelas Ebook:Book {+fileFormat}. Prinsip SOLID apa saja yang dilanggar?

- a. Single Responsibility
- b. Liskov Substitution
- c. Dependency Inversion
- d. Open-closed
- e. Interface Segregation

14. [OO Design] Sebuah kelas Cage dapat menyimpan sebuah Animal. Pada saat runtime, sebuah Cage diisi dengan sebuah Lion. Prinsip SOLID apa saja yang dipenuhi oleh rancangan ini?

- a. Single Responsibility
- b. Liskov Substitution
- c. Dependency Inversion
- d. Open-closed
- e. Interface Segregation

15. [Java] Siklus hidup objek di Java:

- a. Java memiliki constructor
- b. Java memiliki destruktur
- c. Java memperbolehkan overriding operator assignment
- d. Java memiliki copy constructor
- e. Java memiliki garbage collector

16. [Java] String bersifat mutable

- a. Benar
- b. Salah

17. [Java] Jika sebuah kelas mendefinisikan method dengan signature yang sama dengan method yang dimiliki superclass-nya, ketika method subclass dipanggil:

- a. Method superclass dieksekusi terlebih dahulu, kemudian method subclass dieksekusi
- b. Hanya method superclass yang dieksekusi
- c. Hanya method subclass yang dieksekusi
- d. Method subclass dieksekusi, kemudian method superclass dieksekusi

18. [Java] Apa saja alternatif multiple inheritance yang disediakan Java?

- a. Interface
- d. Abstract class

- b. Extension method
  - c. Mixin
  - e. Partial class

19. [Java] Deklarasi variabel otomatis mengalokasikan objek dengan memanggil konstruktor default

  - a. Benar
  - b.** Salah

20. [Java] Ketika sebuah objek diciptakan dari sebuah kelas:

  - a.** Konstruktor kelas tersebut dieksekusi
  - b. Konstruktor superclass-nya hanya dieksekusi jika dipanggil dengan keyword super
  - c.** Konstruktor superclass-nya pasti dieksekusi
  - d. Method clone() dari superclass-nya pasti dieksekusi

21. [OO Design] Manakah pernyataan yang benar mengenai Design Pattern

  - a.** Membantu dalam pemodelan persoalan pada sebuah domain ke objek.
  - b. Pendekatannya mirip dengan sebuah Framework
  - c.** Setiap pattern mendeskripsikan persoalan yang terjadi berulang-ulang, dan mendeskripsikan solusi inti dari persoalan tersebut
  - d.** Bisa jadi berguna dalam konteks lain
  - e. Pattern diciptakan dari pengalaman praktis, bukan ditemukan

22. [OO Design] Manakah yang salah mengenai penggunaan Singleton?

  - a. Digunakan ketika pasti ada satu instance class
  - b. Melanggar prinsip single responsibility
  - c. Menyebabkan unit testing menjadi tidak tepat ketika dilakukan
  - d. Umumnya digunakan sebagai global Instance
  - e.** Biasanya menyebabkan kode menjadi loosely coupled

23. [Generic] Manakah pernyataan yang benar mengenai Generik di Java?

  - a. Kompilasi kode kelas menghasilkan kelas yang berbeda untuk setiap tipe generik
  - b.** Generik meningkatkan type-safety
  - c. Stabilitas kode akan terganggu karena bug menjadi sulit terdeteksi saat kompilasi
  - d.** Generik mengeksplisitkan parameter tipe
  - e. Tipe primitif dapat digunakan sebagai parameter di kelas generik

24. [Wildcard] Penggunaan upper bound yang tepat di generik adalah ketika

  - a.** Variabel hanya dibaca
  - b. Variabel dibaca dan untuk dimodifikasi
  - c. Yang diketahui hanya unknown is an Object
  - d. Variabel hanya untuk modifikasi
  - e. Ingin menggunakan relasi is-a

25. [Exception] Bagaimana urutan proses yang benar saat terjadinya exception?
- a. Terjadi error pada method, method akan menciptakan object, object tersebut akan dilempar ke runtime system.
  - b. Terjadi error pada method, method akan menciptakan exception object, exception object mencari exception handler untuk menghandle
  - c. Terjadi error pada method, method akan melempar exception object, runtime system akan mencari sesuatu yang menghandle
  - d. Terjadi error pada method, method tersebut akan dilempar ke runtime system, runtime system akan mencari exception handler untuk menghandle
  - e.** Terjadi error pada method, method akan menciptakan exception object, object tersebut akan dilempar ke runtime system, runtime system akan mencari exception handler untuk menghandle.
26. [Assertion] Manakah pernyataan yang benar mengenai Asersi
- a.** Pada C++, asersi diimplementasi sebagai macro
  - b.** Default di Java tidak akan diperiksa oleh JVM
  - c. Digunakan untuk memaksa prekondisi sebuah method benar
  - d. Digunakan saat cek argumen method yang bersifat publik
  - e. Digunakan ketika ada statement switch yang memiliki default case
27. [Multithreading] Manakah yang dikunci dari hal berikut ketika keyword synchronized pada sebuah method dijalankan.
- a. Method
  - b.** Object
28. [Multithreading] Manakah dari pernyataan berikut yang benar
- a.** Thread bisa diset prioritasnya dari konstruktor
  - b.** Method wait memungkinkan menghasilkan exception
  - c. Apa yang bisa dilakukan oleh Thread bisa dilakukan oleh Timer
  - d.** Thread bisa disuspend karena method sleep dipanggil untuk thread tersebut
  - e. Timer digunakan agar dapat membuat thread terpisah secara manual
29. [Reflection] Reflection dapat digunakan pada J2EE untuk pengaturan konkurensi.
- a.** Benar
  - b. Salah
30. [Reflection] Pada bahasa Java, tidak memungkinkan untuk passing kode berdasarkan string nama
- a. Benar
  - b.** Salah

# **UAS IF2210 Semester II 2019/2020**

Rabu, 29 April 2020, pukul 13:15 - 15:30 WIB

## **SECTION II: SOAL PEMROGRAMAN**

1. Implementasikan program berikut dalam Bahasa Java.
2. Gunakan 2 (dua) *design patterns* dalam membuat program ini. Tuliskan sebuah penjelasan singkat di mana Anda menggunakan *design pattern* tersebut, dan alasan mengapa Anda memilihnya.

### **“Bed & Breakfast”**

Sebuah sistem *Bed & Breakfast* (BnB) menyediakan sebuah fasilitas *marketplace* bagi para pemilik properti untuk dapat menyewakan propertinya kepada pengguna secara harian.

Setiap properti memiliki deskripsi dan harga dasar harian yang dapat diatur oleh pemilik properti. Ada 3 (tiga) macam properti dalam sistem BnB: kamar hotel, unit apartemen, dan kamar *homestay*. Sebuah unit apartemen memiliki informasi jumlah kamar tidur yang ada pada unit apartemen itu, dan disewakan satu kesatuan sebagai sebuah unit (bukan per kamar tidur). Sedangkan kamar hotel dan kamar *homestay* disewakan per kamar. Di samping itu, sebuah kamar hotel memiliki tipe kamar, yaitu *standard*, *deluxe*, dan *suite*.

Setiap properti juga memiliki fasilitas-fasilitas yang disediakan. Ada fasilitas yang harus dibayar harian (misal sarapan), dan ada juga fasilitas gratis (misal kolam renang). Sistem BnB dirancang sedemikian rupa sehingga jenis-jenis fasilitas dapat tambahkan tanpa harus meng-*compile* ulang seluruh sistem (menggunakan mekanisme plugin). Sebuah direktori berisi kumpulan *class* yang merepresentasikan jenis fasilitas tertentu dibuat sedemikian rupa sehingga fasilitas dapat ditambahkan ke sebuah properti dengan menyebutkan (string) nama fasilitas yang akan ditambahkan.

Sistem BnB memiliki sebuah *registry* dimana pemilik dapat mendaftarkan diri. *Registry* ini juga menyediakan fasilitas pencarian ketersediaan semua kamar yang didaftarkan oleh semua pemilik yang tersedia pada tanggal tertentu.

Pengguna sistem BnB adalah pelanggan yang mendaftarkan nama, email, dan no telepon nya pada sistem. Pelanggan dapat mencari ketersediaan kamar pada tanggal tertentu melalui *registry*, kemudian melakukan reservasi dengan memasukkan tanggal dan id properti yang diinginkan. Jika pada tanggal tersebut properti yang dipesan tidak tersedia, maka sistem akan memberikan sebuah pesan kesalahan melalui *exception*. Jika reservasi berhasil, sistem akan menampilkan sebuah pesan yang berisi deskripsi, yaitu nama, daftar fasilitas, jumlah kamar per unit (untuk unit apartemen), dan tipe kamar (untuk kamar hotel), serta total harga (harga dasar + harga seluruh fasilitas) yang harus dibayarkan untuk reservasi pada (satu) tanggal yang dimaksud.

Sistem BnB ini juga memungkinkan para pemilik properti mengirimkan pesan *broadcast* ke seluruh pengguna yang telah melakukan reservasi properti miliknya. Setiap kali sebuah pesan

dikirimkan oleh pemilik, pengguna akan mendapat notifikasi yang berisi nama pemilik dan pesan yang dikirimkan.

Buatlah juga sebuah program utama untuk menguji sistem yang berisi hal-hal berikut:

1. Dua orang terdaftar di *registry*, masing-masing memiliki properti berikut:
  - a. Pemilik pertama memiliki 10 kamar hotel bertipe *standard* (harga Rp. 400,000 per hari) dan 3 kamar hotel bertipe *deluxe* (harga Rp. 600,000 per hari). Hotel ini juga memiliki fasilitas kolam renang, dan fasilitas sarapan (dengan tambahan biaya Rp. 80,000 per hari)
  - b. Pemilik kedua memiliki 3 unit apartemen, masing-masing berharga Rp. 700,000 per hari dan memiliki 2 kamar tidur, dengan fasilitas sarapan berbiaya Rp. 60,000 per hari; serta 5 kamar *homestay* masing-masing dengan biaya sewa Rp. 150,000 per hari.
2. Dua orang pelanggan terdaftar pada sistem.
3. Program menampilkan daftar seluruh properti yang tersedia pada tanggal 29 April 2020.
4. Pelanggan pertama melakukan reservasi untuk sebuah kamar hotel dan sebuah kamar *homestay* pada tanggal 29 April 2020.
5. Program menampilkan kembali daftar seluruh properti yang tersedia pada tanggal 29 April 2020.
6. Pelanggan kedua melakukan reservasi untuk sebuah unit apartemen pada tanggal 29 April 2020.
7. Program menampilkan kembali daftar seluruh properti yang tersedia pada tanggal 29 April 2020.
8. Pemilik pertama mengirimkan sebuah pesan *broadcast*.
9. Pemilik kedua mengirimkan sebuah pesan *broadcast*.

## Section 1

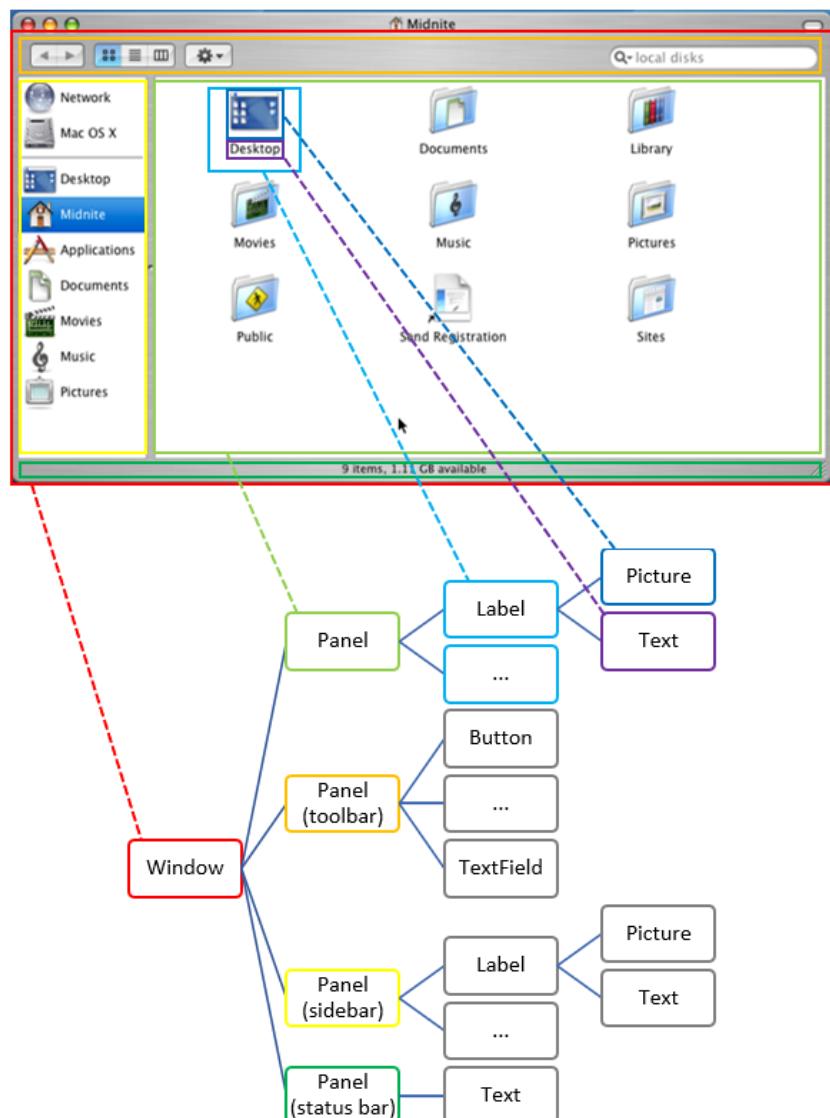
Soal teori sama persis dengan tahun lalu + tambahan sedikit yang tidak sempat dicatat

## Section 2

### Soal 1. Design Pattern & SOLID

Dalam pemrograman GUI, komponen-komponen visual distrukturkan seperti sebuah pohon dimana sebuah simpul dalam pohon dapat berupa sebuah *container* yang bisa mengandung komponen-komponen lain lagi (seperti panel *toolbar* mengandung sekumpulan *button*) atau sebuah komponen “daun” yang tidak dapat berisi komponen lagi (seperti *text*).

Perhatikan ilustrasi di bawah ini untuk lebih jelasnya. Window, Panel , dan Button merupakan contoh *container* sedangkan Picture , Text , Button , dan TextField merupakan contoh komponen “daun”.



Struktur ini menerapkan pola desain yang disebut dengan *Composite*. Tugas Anda:

- a. Buatlah kelas-kelas yang menggambarkan pola *Composite* dalam pemrograman GUI ini (untuk komponen konkret cukup: Window, Panel, Picture, dan Text), termasuk *superclass & interface*, *abstract class*, dan *final class*.

Setiap komponen memiliki method `draw()` untuk menggambar komponen tersebut di layar. Implementasikan method `draw()` dengan `println` saja (misal untuk kelas Text :

`System.out.println("menggambar teks " + this.caption);`, namun pastikan `draw()` pada sebuah container juga menggambar komponen-komponen lain yang ada di dalam *container* tsb.

Buat juga kelas Application yang harus berisi satu Window saja dan memanggil method `draw()` dari Window tersebut ketika kelas ini diinstansiasi.

- b. Buatlah program utama yang mengilustrasikan penciptaan komponen-komponen dan penyusunan komposit (menambahkan komponen-komponen ke dalam *container*) sehingga membentuk Aplikasi GUI berbentuk seperti contoh *screenshot* di atas. (Karena tidak diminta untuk dibuat, substitusikan kelas Label, Button, dan TextField dengan Panel, Picture, dan Text.)
- c. Sebutkan prinsip SOLID mana yang paling relevan dengan struktur *Composite* ini (1 prinsip saja) dan jelaskan bagaimana kelas-kelas yang Anda buat sudah memenuhi prinsip tersebut.

## Soal 2. Exception dan Assertion

Diberikan potongan program tidak lengkap berikut, isilah di bagian yang kosong dan ditandai komentar angka dengan kode yang tepat berkaitan dengan pembuatan & penanganan *exception* serta *assertion*. Bagian `/* 0 */` sudah dikerjakan sebagai contoh.

```
class TimeOfDay {
    int h, m, s;

    /**
     * Menciptakan objek TimeOfDay jika diketahui detik ke-berapa sejak tengah malam (00:00:00).
     *
     * @param seconds harus berada di antara 0 (00:00:00) dan 86399 (23:59:59), inklusif [precondition]
     * @throws IllegalArgumentException jika input tidak valid
     *
     * 0≤h≤23; 0≤m,s≤59; h*3600 + m*60 + s == seconds [post-condition]
     */
    public TimeOfDay(int seconds) _____ throws IllegalArgumentException _____ { _____ /* 0 */

    _____ /* 1 */

    h = seconds / 3600;
    int rem = seconds % 3600;
    m = rem / 60;
    s = rem % 60;

    _____ /* 2 */

}

@Override public String toString() { return String.format("%02d:%02d:%02d", h, m, s); }
```

```

}

public class Main {
    public static void main(String[] args) {



---


        TimeOfDay t = new TimeOfDay(0); // yaitu pukul 00:00:00
        System.out.println(t);
        t = new TimeOfDay(77777);      // yaitu pukul 21:36:17
        System.out.println(t);
        t = new TimeOfDay(99999);      // yaitu pukul 27:46:39??
        System.out.println(t);



---


        System.out.println("Input tidak valid!");


---


    }
}

```

### Soal 3. Java Collection

Java Collection framework terdiri dari *Interface (List, Queue, Deque, Set, Map)*, implementasi (contoh: *ArrayList, LinkedList, ArrayDeque, HashSet, HashMap*), dan algoritma (Contoh: *searching, sorting*).

Jelaskan dengan singkat alasan pemilihan dan tunjukkan dengan *snippet* programnya, Java collection (interface, implementasi, dan algoritma) manakah yang sesuai untuk kasus-kasus berikut:

- Chart lagu di radio, dimana urutan lagu berubah setiap minggu. Sebuah lagu bisa menempati posisi tertentu, kemudian minggu berikutnya bisa naik posisinya atau terlempar dari chart. Radio bisa memutar lagu berdasarkan urutan posisi chart tersebut dan bisa mencari posisi lagu tersebut di chart minggu ini.
- History order makanan di aplikasi pesan antar makanan , dimana setelah limit tertentu maka history paling lama akan dihapus pada penambahan berikutnya. Setiap item history terdiri atas nama resto, list makanan yang dipesan, dan total harga. Aplikasi bisa menampilkan list item-item dari resto tertentu. Pengguna juga bisa mengetahui jumlah total yang sudah dibelanjakan untuk membeli makanan. Implementasi diminta mempertimbangkan efisiensi memory.

### Soal 4. Reflection

Anda diminta mendapatkan data-data yang dimiliki asisten OOP IF. Setiap asisten pasti memiliki data gaji yang didapatkan dan juga daftar mahasiswa yang direkomendasikan untuk menjadi asisten OOP periode selanjutnya. Berikut adalah gambaran besar kelas asisten yang dimaksud.

```

import java.util.*;

class Assistant {
    private int salary;
    private List recommendations;

    Assistant(int salary) {
        this.salary = salary;
        recommendations = new ArrayList();
    }
}

```

```
    private void addPersonToRecommendations(String name) {
        this.recommendations.add(name);
    }
}
```

Sebagai seseorang yang sangat kepo, anda ingin melihat berapa gaji tiap asisten dan juga menambahkan nama anda sendiri ke dalam daftar rekomendasi asisten OOP periode selanjutnya. Sayangnya atribut `salary` dan method untuk menambahkan nama kita bersifat `private` di kelas `Assistant`, sehingga kita harus menggunakan *reflection* untuk mengaksesnya.

Buatlah kelas `AssistantDecoder` yang memiliki interface sebagai berikut.

```
import java.lang.reflect.*;

public class AssistantDecoder {

    AssistantDecoder(Assistant assistant) {

    }

    public void addPersonToRecommendations(String name) throws Exception {

    }

    public int getSalary() throws Exception {

    }
}
```

**Hint:** Panggil `setAccessible(true)` pada Field/Method untuk mengakses Field/Method yang `private`.

**Section 1**

Soal teori tidak sempat tercatat

**Section 2**

**SOAL: Mudik Wakanda**

Hanya ada satu Mudik Wakanda di dunia ini, dengan jumlah kapasitas jalur tertentu. Untuk melewati sebuah jalur saat mudik, kendaraan dikenai biaya.

Mudik Wakanda biasanya dijalani oleh berbagai jenis kendaraan, seperti: mobil dan kereta api. Jenis kendaraan lainnya mungkin saja ditambahkan suatu saat. Mobil bisa bergerak, bisa berhenti kapan saja dan di mana saja, bisa putar balik dan comfortable. Kereta dapat bergerak maju mundur, berhenti di stasiun tertentu sesuai jadwal, tidak bisa putar balik, dan comfortable. Salah satu dari kedua jenis kendaraan ini bisa menyerupai yang lainnya.

Mudik ini sangat diminati pengendara sehingga informasi ketersediaan jalur mudik ini selalu diberitakan kepada kendaraan yang terlibat (apakah jalur penuh atau masih ada jalur tersedia).

Statistik pengguna jalur juga diinfokan (misal: berapa mobil dan kereta api yang sudah lewat) Setiap jalur memiliki biaya dasar, dan bisa ditambahkan biaya penunjang lainnya setelah kendaraan melewati jalur.

Jenis jalur mudik Wakanda dibagi menjadi:

- Arteri: Rp 150000 per hari
- Tol: Rp 750000 per hari
- Kereta/One Way: Rp 1000000 per hari

Penunjang yang disediakan adalah:

- Food street: Rp 150000 per hari
- Go Massage: Rp 50000 per hari
- Netkliks: Rp 75000 per hari

Tagihan jalur dihitung berdasarkan tarif jalur, jumlah hari dan penunjang yang digunakan.

Setelah kendaraan sampai tujuan, jalur akan available (bertambah kapasitasnya).

**Tugas anda adalah:**

A. Implementasikan interface (bobot 25 %) dan minimal dua design pattern (bobot 25 %) dari kasus Mudik Wakanda ini.

**B.** Sebutkan prinsip SOLID mana yang paling relevan dengan kasus ini (1 prinsip saja) dan jelaskan bagaimana kelas-kelas yang Anda buat sudah memenuhi prinsip tersebut (bobot 25 %)

**C.** (bobot 25 %) Jika kelas mobil berbentuk seperti berikut ini:

```
import java.util.*;  
  
class Mobil {  
    private int harga;  
    private List mirip;  
  
    Mobil(int salary) {  
        this.harga = harga;  
        mirip = new ArrayList();  
    }  
  
    private void tambahMobilToMirip(String name) {  
        this.mirip.add(name);  
    }  
}
```

dengan data harga mobil dan juga daftar mobil yang mirip harganya. Kemudian diperlukan informasi berapa harga tiap mobil dan juga menambahkan mobil ke dalam daftar mobil yang mirip harganya. Perhatikan bahwa atribut harga dan method untuk menambahkan nama mobil bersifat private di kelas Mobil, sehingga kita harus menggunakan reflection untuk mengaksesnya. Buatlah kelas MobilDecoder yang memiliki interface sebagai berikut.

```
import java.lang.reflect.*;  
  
public class MobilDecoder {  
  
    MobilDecoder(Mobil mobil) {  
    }  
  
    public void tambahMobilToMirip (String name) throws Exception {  
    }  
  
    public int getHarga() throws Exception {  
    }  
}
```

Hint: Panggil `setAccessible(true)` pada Field/Method untuk mengakses Field/Method yang private.

IF2211

Strategi Algoritma

Berdoalah terlebih dahulu agar Anda sukses dalam ujian ini!

### **Brute Force + Divide and Conquer**

1. Diberikan sebuah larik *integer* dengan elemen-elemen  $A[1], A[2], \dots, A[n]$ . Anda diminta mencari nilai maksimum di dalam larik.
  - (a) Jika diselesaikan dengan algoritma *Brute-Force*, bagaimana langkah-langkahnya? Jelaskan! (boleh berupa *pseudo-code*) Berapa jumlah perbandingan elemen yang dibutuhkan dan berapa kompleksitas algoritma dalam notasi *Big-Oh*?
  - (b) Jika diselesaikan dengan algoritma *Divide and Conquer*, bagaimana langkah-langkahnya? Jelaskan! (boleh dalam *pseudo-code*) Berapa jumlah perbandingan elemen yang dibutuhkan dan berapa kompleksitas algoritma dalam notasi *Big-Oh*?
  - (c) Apakah hasil yang diperoleh dari (b) di atas lebih baik dari (a)?
2. MARC Inc. adalah perusahaan yang bergerak dalam bisnis media. Setiap tahun perusahaan tersebut mencatat laba (atau rugi) dalam milyaran rupiah. Misalkan selama  $n$  tahun laba/rugi perusahaan tersebut disimpan di dalam sebuah larik *integer* dengan elemen-elemen  $A[1], A[2], \dots, A[n]$ . Carilah rentang tahun dimana MARC Inc. memperoleh total laba/rugi **maksimum** (laba dalam bilangan positif, rugi dalam bilangan negatif).

Contoh:

Tahun	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Laba/Rugi (Rp)	-3	2	1	-4	5	2	-1	3	-1

Dalam rentang tahun 5 sampai 8 perusahaan memperoleh total laba/rugi maksimum, yaitu  $5 + 2 - 1 + 3 = 9$

- (a) Jika diselesaikan dengan algoritma *Brute-Force*, bagaimana langkah-langkah atau *pseudo-code*-nya? Jelaskan! Berapa kompleksitas algoritma dalam notasi *Big-Oh*?
- (b) Jika diselesaikan dengan algoritma *Divide and Conquer*, bagaimana langkah-langkahnya (jawaban bukan dalam bentuk *pseudo-code*)? Jelaskan! Berapa kompleksitas algoritma dalam notasi *Big-Oh*? Gunakan Teorema Master.

### **Exhaustive Search + Greedy**

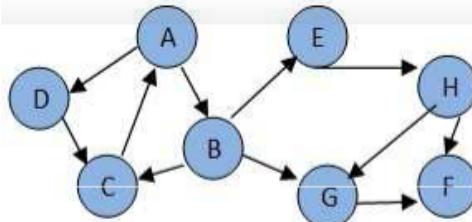
3. Terdapat 4 orang yang berada pada sisi kiri dari suatu jembatan, dan akan menyeberang ke sisi kanan jembatan. Kondisinya adalah waktunya malam, jembatannya gelap dan rapuh, dan hanya ada satu senter. Dalam satu saat, maksimum hanya dua orang yang dapat menyeberang, dan perlu senter dalam perjalanan tersebut. Senter tidak dapat dilempar ke sisi yang lain, dan harus dibawa lagi oleh seseorang. Setiap orang berjalan dengan kecepatan yang berbeda. Pasangan akan berjalan mengikuti orang yang paling lambat di antara mereka berdua. Waktu menyeberang sebagai berikut: orang pertama 1 menit, orang kedua 2 menit, orang ketiga 5 menit, orang keempat 10 menit.

Solusi berupa urutan aksi menyeberang 4 orang yang dijelaskan di atas, dan waktu yang diperlukan untuk setiap urutannya. Berikanlah tanda + untuk menyeberang dari kiri ke kanan, dan tanda – untuk menyeberang dari kanan ke kiri.

- Jika diselesaikan dengan *exhaustive search*, jelaskan strateginya seperti apa (tidak perlu *pseudo-code*) sehingga diperoleh waktu total minimum untuk  $n$  orang menyeberang jembatan. Berikanlah ilustrasi strategi *exhaustive search* tersebut untuk mendapatkan solusi persoalan di atas. Dalam ilustrasi tersebut, mulailah dengan pasangan (1,2) saja. Berikanlah waktu total terbaik 4 orang tersebut menyeberang jembatan.
- Jika diselesaikan dengan *greedy*, rancanglah strategi *greedy* sehingga diperoleh waktu total minimum untuk  $n$  orang menyeberang jembatan. Definisikanlah 5 elemen strategi *greedy* untuk persoalan menyeberang jembatan untuk  $n$  orang tersebut. Berikanlah ilustrasi strategi *greedy* tersebut untuk mendapatkan solusi persoalan di atas. Berikanlah waktu total terbaik 4 orang tersebut menyeberang jembatan.

#### **DFS dan BFS**

- Terdapat sebuah graf sebagai berikut.
  - Sebutkan semua simpul tetangga dari setiap simpul yang ada pada graf.
  - Jika simpul awal adalah simpul A, tuliskan urutan langkah penelusuran semua simpul pada graf dengan menggunakan teknik DFS, dengan asumsi kita selalu memilih simpul dengan huruf yang lebih awal pada urutan abjad.
  - Jika simpul awal adalah simpul A, tuliskan urutan langkah penelusuran semua simpul pada graf dengan menggunakan teknik BFS, dengan asumsi yang sama pada (c) untuk pemilihan simpul.
  - Jika ingin dicari jalur dari simpul A menuju simpul G, gambarkan pohon ruang status yang terbentuk (beri nomor urut simpul yang dibentuk) dalam pencarian jalur hingga sampai ke simpul G, dengan teknik DFS.
  - Jika ingin dicari jalur dari simpul A menuju simpul G, gambarkan pohon ruang status yang terbentuk (beri nomor urut simpul yang dibentuk) dalam pencarian jalur hingga sampai ke simpul G, dengan teknik BFS.



#### **Decrease and Conquer**

- Seorang siswa yang mengikuti kegiatan pertukaran pelajar ke luar negeri, diminta untuk mengambil 5 kuliah (misal C1, C2, C3, C4, dan C5). Kelima kuliah boleh diambil dalam urutan sembarang, selama prerequisite (prasyarat) dari kuliah tersebut terpenuhi.
  - Kuliah C1 dan C2 tidak memiliki prasyarat.
  - Kuliah C3 prasyaratnya sudah mengambil C1 dan C2.
  - Kuliah C4 prasyaratnya sudah mengambil C3.
  - Kuliah C5 prasyaratnya sudah mengambil C3 dan C4.

Berdasarkan penjelasan tersebut, anda diminta untuk membantu mengatur urutan kuliah yang harus diambil siswa, jika setiap term siswa hanya bisa mengambil satu kuliah saja.

- a) Gambarkan persoalan pengambilan kuliah tersebut dalam bentuk graf berarah, di mana awal busur adalah kuliah yang menjadi prasyarat, dan akhir busur adalah kuliah yang bisa diambil jika prasyarat terpenuhi.
- b) Jika persoalan pengambilan kuliah diselesaikan dengan pendekatan *Decrease-and-Conquer*, jelaskan langkah-langkah yang anda lakukan secara umum untuk persoalan pengambilan kuliah, tidak spesifik pada kasus 5 kuliah di atas. Jelaskan juga dengan singkat apakah pendekatan anda menggunakan *decrease by constant*, *decrease by constant factor*, atau *variable size decrease algorithm*.
- c) Ilustrasikan dengan gambar penerapan pendekatan *Decrease-and-Conquer* yang anda usulkan untuk kasus 5 kuliah di atas.

Jumat, 9 Maret 2017

Waktu: 100 menit

Dosen: Masayu Leylia Khodra, Nur Ulfa Maulidevi, Rinaldi Munir

Berdoalah terlebih dahulu agar Anda sukses dalam ujian ini!

### **Bagian A (Soal dari MLK)**



Pada persoalan *muddy city*, terdapat suatu kota tanpa jalan aspal. Jika hujan badai, jalanan menjadi sangat berlumpur, mobil terjebak di lumpur dan boots orang menjadi kotor. Walikota memutuskan untuk memasang *paving block* lebar, tetapi hanya ingin menghabiskan biaya seminimal mungkin. Terdapat dua kondisi:

(1) *Paving block* cukup dipasang sehingga penduduk dapat datang dari rumah mereka ke rumah lain melalui jalan ber-*paving block*, mungkin saja harus melalui rumah lainnya; (2) Jumlah *paving block* seminimal mungkin agar biayanya juga minimal. Bantulah Pak Walikota dengan memberikan solusi jalur *paving block* yang akan dipasang. (Sumber gambar: <http://statklee.github.io/website-csunplugged>)

1. a. (Nilai 5) Representasikanlah gambar kota di atas menjadi sebuah graf, dengan simpul merepresentasikan rumah, dan bobot sisi merepresentasikan jumlah paving block yang dibutuhkan. Jembatan dihitung sebagai satu paving block.

b. (Nilai 15) Jika diselesaikan dengan exhaustive search, jelaskan strateginya seperti apa (tidak perlu pseudo-code), lalu tentukanlah kompleksitas algoritmanya dalam notasi big O.

2. (Nilai 15) Jika diselesaikan dengan greedy, rancanglah strategi greedy terbaiknya, dan tentukanlah kompleksitas algoritmanya dalam notasi big O.

### **Bagian B (Soal dari NUM)**

3. Aplikasikan algoritma **Merge Sort** dan **Quick Sort** pada kumpulan huruf pada tabel berikut ini menjadi terurut abjad.

E	X	A	M	P	L	E
---	---	---	---	---	---	---

Gambarkan pohon pemanggilan rekursif untuk **masing-masing** algoritma tersebut. Untuk **QuickSort**, pivot yang digunakan adalah elemen pertama tabel. Pada setiap langkah perjelas posisi yang ditukar, dan posisi pada tabel di mana partisi dilakukan.

Untuk **setiap** algoritma, tentukan berapa kali pemanggilan rekursif dilakukan dalam rangka mendapatkan kumpulan huruf yang sudah terurut abjad. (Nilai: 15)

4. Terdapat sebuah larik A yang berisi bilangan bulat positif dan negatif sebagai berikut. (Nilai: 20)

$$\{2, -4, 1, 9, -6, 7, -3\}$$

a. Rancanglah pendekatan *Divide and Conquer* untuk menemukan bagian upa-larik yang sekuensnya memiliki jumlah maksimum (yang berlaku untuk semua larik dan tidak hanya pada contoh larik A di atas). Misal i adalah indeks awal dan j adalah indeks akhir suatu sekuens upa-larik A, maka

dicari  $S_{ij} = \sum_{k=i}^j A[k]$  bernilai maksimal. Contoh untuk larik A yang indeksnya dimulai dari 1, maka upa-larik yang menghasilkan sekuens nilai maksimal adalah  $i=3$  dan  $j=6$ , yang jumlah elemennya adalah 11. Rancangan tidak perlu sampai *pseudo code*, cukup penjelasan langkah-langkah.

b. Tentukan waktu yang diperlukan dari pendekatan yang anda usulkan dalam notasi  $T(n)$ , dengan menentukan basis dan rekurensinya.

c. Tentukan kompleksitas dari pendekatan yang anda usulkan dalam notasi Big O, dengan memanfaatkan Teorema Master (perjelas nilai  $a$ ,  $b$ , dan  $d$  sesuai jawaban anda di butir (b)).

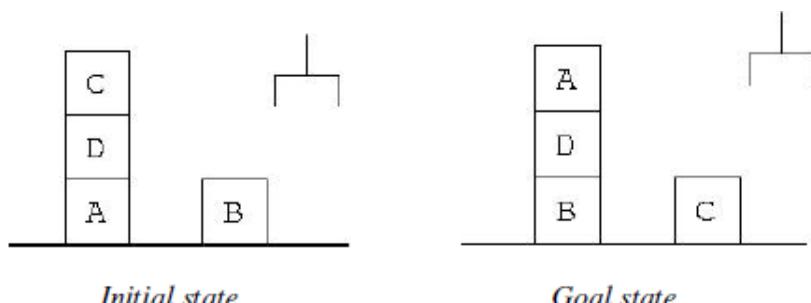
### **Bagian C (Soal dari RN)**

5. (*Selection problem*) Diberikan larik (*array*) sebagai berikut:

$$13, 9, 18, 6, 8, 11, 15, 7, 12$$

Perlihatkan proses mencari elemen terbesar ke-5 dengan algoritma *decrease and conquer* dan memanfaatkan algoritma partisi dari algoritma *Quicksort* varian kedua. *Pivot* yang diambil selalu elemen pertama larik. (Nilai: 12)

6. (*Block World Problem*) Terdapat beberapa buah balok berbentuk kubus yang ditempatkan di atas meja atau di atas balok yang lain sehingga membentuk sebuah kofigurasi. Sebuah robot yang memiliki lengan bercapit harus memindahkan balok-balok kubus tersebut sehingga membentuk konfigurasi lain dengan jumlah perpindahan yang minimum. Persyaratannya adalah hanya boleh memindahkan satu balok setiap kali ke atas balok lain atau ke atas meja. Gambarkan pohon ruang status pencarian solusi secara BFS dan DFS untuk *initial state* dan *goal state* di bawah ini. Setiap status digambarkan sebagai tumpukan balok kubus setelah pemindahan satu balok. Beri nomor setiap status sesuai aturan BFS dan DFS. Hitung berapa banyak status yang dibangkitkan sampai ditemukan *goal state*. (Nilai: 18)



**Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung**

**Ujian Tengah Semester IF2211 Strategi Algoritma**

Jumat, 8 Maret 2019

Waktu: 120 menit

Dosen: Masayu Leylia Khodra, Nur Ulfa Maulidevi, Rinaldi Munir

*Berdoalah terlebih dahulu agar Anda sukses dalam ujian ini!*

***Brute Force + Divide and Conquer***

1. (*Inversion problem*) Netflix menggunakan sistem rekomendasi untuk merekomendasikan film yang anda sukai. Netflix mencoba mencocokkan film kesukaanmu dengan film lainnya. Sistem rekomendasi tersebut adalah sbb: Misalkan kamu me-rangking  $n$  buah film. Selanjutnya, Netflix memeriksa basisdatanya untuk mencari orang dengan kesukaan film yang mirip. Ukuran kemiripan yang digunakan adalah jumlah inversi antara kedua rangking. Misalkan ranking dari orang tersebut adalah  $1, 2, 3, \dots, n$ , sedangkan ranking dari kamu adalah  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Film  $i$  dan film  $j$  disebut inversi jika  $i < j$  tetapi  $a_i > a_j$ . Contoh untuk film A, B, C, D, dan E:

Film	A	B	C	D	E
Ranking saya	1	2	3	4	5
Ranking X	1	3	4	2	5

↑      ↑      ↑      ↑

Inversi: (3, 2) dan (4, 2)

Film	A	B	C	D	E
Ranking saya	1	2	3	4	5
Ranking Y	1	2	4	3	5

↑      ↑

Inversi (4, 3)

Karena jumlah inversi dengan Y lebih sedikit daripada X, maka kesukaan saya lebih mirip dengan Y.

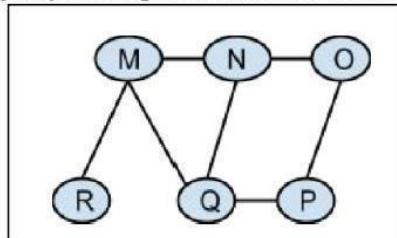
Anda diminta menyelesaikan persoalan inversi sbb: Diberikan sebuah senarai  $A$  dengan  $n$  elemen. Hitunglah jumlah inversi di dalam senarai tersebut. Definisi inversi: Jika  $i < j$  tetapi  $A[i] > A[j]$  maka pasangan  $(A[i], A[j])$  disebut inversi. Contoh:  $A = [1, 9, 6, 4, 5]$ , maka jumlah inversi adalah 5, yaitu pasangan (9, 6), (9, 4), (9, 5), (6, 4), dan (6, 5).

- (a) Hitung jumlah inversi dan pasangan inversinya pada senarai  $A = [1, 5, 4, 8, 10, 2, 6, 9, 3, 7]$ . (7,5)
- (b) Jika persoalan inversi diselesaikan dengan algoritma *Brute-Force*, bagaimana langkah-langkahnya? Jelaskan! Berapa jumlah perbandingan elemen yang dibutuhkan dan berapa kompleksitas algoritma dalam notasi *Big-Oh*? (7,5)
- (c) Jika diselesaikan dengan algoritma *Divide and Conquer*, bagaimana langkah-langkahnya? Jelaskan dengan contoh senarai delapan elemen! Berapa jumlah perbandingan elemen yang dibutuhkan dan berapa kompleksitas algoritma dalam notasi *Big-Oh*? Apakah kompleksitas algoritmanya lebih baik dari *brute force*? (10)
- (d) Jika digunakan algoritma *Mergesort* dalam menyelesaikan masalah ini, bagaimana caranya? Jelaskan dengan contoh senarai delapan elemen! Berapa kompleksitas algoritmanya? Apakah kompleksitas algoritmanya lebih baik dari jawaban b dan c? (10)

***DFS and BFS***

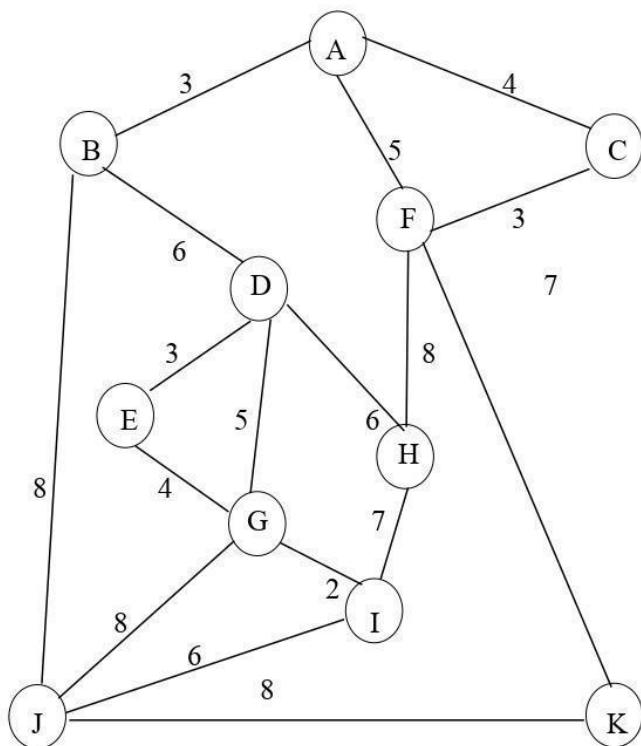
2. Terdapat dua bagian soal sebagai berikut.
  - (a) Dari setiap pernyataan di bawah ini, tentukan apakah pernyataan tersebut benar atau salah. Jika benar cukup tuliskan ‘Benar’, jika salah, tuliskan pernyataan yang seharusnya sehingga menjadi pernyataan yang benar.

- Cara kerja algoritma DFS seperti struktur data *queue*, dan cara kerja algoritma BFS seperti struktur data *stack*. **(Nilai 3)**
- Penelusuran secara DFS pada sebuah graf berarah, akan menghasilkan pohon-pohon penelusuran yang sama jika dimulai dari sembarang simpul pada graf tersebut. **(Nilai 3)**
- Terdapat graf pada Gambar 1, dan penelusuran secara BFS pada graf tersebut jika dimulai dari simpul Q (dengan *expand* selanjutnya memperhatikan urutan alfabet) adalah QMNPOR. **(Nilai 3)**



Gambar 1. Graf Tidak Berarah

- (b) Terdapat sebuah graf pada Gambar 2, yang menunjukkan keterhubungan antar simpul dan jarak antar simpul.
- Tuliskan dengan lengkap tabel yang menunjukkan pohon pencarian jalur dari simpul A ke simpul G dengan cara DFS, dengan urutan pemeriksaan tetangga sesuai urutan alfabet. Tabel berisi informasi simpul ekspan dan simpul hidup. Tuliskan jalur yang dihasilkan dan jarak dari jalur yang dihasilkan. **(Nilai 5)**
  - Tuliskan dengan lengkap tabel yang menunjukkan pohon pencarian jalur dari simpul A ke simpul G dengan cara BFS, dengan urutan pemeriksaan tetangga sesuai urutan alfabet. Tabel berisi informasi simpul ekspan dan simpul hidup. Tuliskan jalur yang dihasilkan dan jarak dari jalur yang dihasilkan. **(Nilai 5)**



Gambar 2. Graf dengan Jarak antar Simpul

#### *Decrease and Conquer*

- Terdapat sebuah matriks A berukuran  $n \times n$ , yang sudah terurut menaik elemen-elemennya, sedemikian sehingga  $A[i][j] < A[i][j']$  untuk  $j < j'$ ; dan  $A[i][j] < A[i'][j]$  untuk  $i < i'$ . Persoalan yang akan

diselesaikan adalah menentukan apakah sebuah elemen  $x$  ada pada matriks tersebut. Gunakan pendekatan Decrease and Conquer untuk menyelesaikan persoalan tersebut.

- Tuliskan langkah-langkah pendekatan yang anda usulkan, dan tuliskan apakah pendekatan tersebut termasuk *decrease by a constant*, *decrease by a constant factor*, atau *decrease by variable size*. Tentukan juga kompleksitas pendekatan usulan anda dalam notasi Big O. (**Nilai 10**)
- Terapkan pendekatan usulan anda (langkah per langkah) untuk mencari apakah  $x = 29$  terdapat pada matriks berikut ini, dan hasilkan posisi ditemukannya elemen tersebut. (**Nilai 6**)

$$\begin{bmatrix} 10 & 20 & 30 & 40 \\ 15 & 25 & 35 & 45 \\ 27 & 29 & 37 & 48 \\ 32 & 33 & 39 & 50 \end{bmatrix}$$

### *Exhaustive Search + Greedy*

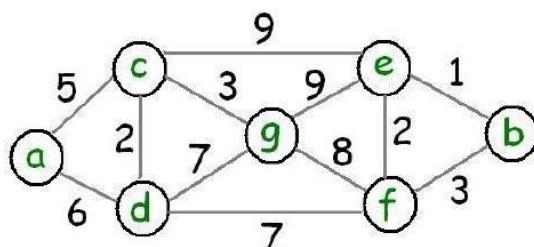
- Lakukanlah penjadwalan untuk sebuah mesin yang menerima 7 *job*, dan setiap *job* diproses selama 1 satuan waktu. Fungsi objektifnya adalah memaksimumkan profit.

Job ke- <i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7
deadline	2	4	3	2	3	1	1
profit	40	15	60	20	10	45	55

- Jelaskanlah proses penjadwalan dengan exhaustive search, dan tentukan kompleksitas algoritmanya? (**Nilai 7.5**)
- Jelaskanlah strategi greedy untuk penjadwalan ini dan berikanlah solusinya langkah per langkah. (**Nilai 7.5**)

### *Greedy*

- Diberikan graf berikut ini, kita akan menentukan lintasan terpendek dari simpul *a* ke semua simpul lainnya.



- Gunakanlah algoritma Kruskal untuk menentukan lintasan terpendek tersebut. Sebelum mengerjakan, tuliskanlah strategi greedy yang digunakan Kruskal. (**Nilai 7.5**)
- Gunakanlah algoritma Dijkstra untuk menentukan lintasan terpendek tersebut. Sebelum mengerjakan, tuliskanlah strategi greedy yang digunakan Dijkstra. (**Nilai 10**)
- Berikanlah kesimpulan dari hasil (a) dan (b). (**Nilai 2.5**)

**Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung**

**Ujian Tengah Semester IF2211 Strategi Algoritma**

Selasa 3 Maret 2020

Waktu: 110 menit

Dosen: Masayu Leylia Khodra, Nur Ulfa Maulidevi, Rinaldi Munir

---

*Berdoalah terlebih dahulu agar Anda sukses dalam ujian ini!*

**Brute Force + Greedy**

1. Misalkan terdapat sebuah larik  $a[1..n]$  dengan  $n$  elemen bilangan bulat. Kita ingin menghitung  $F = \sum_{i=1}^n i * a[i]$  sedemikian sehingga  $F$  bernilai maksimum.
  - (a) Jika diselesaikan secara *brute force/exhaustive search*, bagaimana caranya, dan berapa perkiraan kompleksitas waktunya (dalam notasi Big-Oh)? (5)
  - (b) Jika diselesaikan secara *greedy*, bagaimana caranya, dan berapa perkiraan kompleksitas waktunya? Contohkan jawaban anda untuk larik  $a = [3, 5, 6, 1]$ . (10)
2. Diberikan  $n$  buah job. Setiap job  $i$  memiliki  $(s_i, f_i)$ ,  $s_i$  = waktu mulai,  $f_i$  = waktu selesai,  $s_i < f_i$ . Tersedia banyak mesin untuk mengerjakan semua job tersebut. Satu mesin dapat mengerjakan job-job secara sekuensial asalkan waktunya tidak bentrok (beririsan). Setiap job dikerjakan dari waktu mulai hingga waktu selesaiya. Berapa *minimal* jumlah mesin yang dibutuhkan untuk mengerjakan **semua** job tersebut? Sebagai contoh:  $n = 4$ ,  $(s_i, f_i) = [(4,8), (1,3), (3,4), (4,7)]$ , dibutuhkan minimal dua mesin, yaitu mesin 1:  $[(1,3), (4, 7)]$ , mesin 2 :  $[(3, 4), (4, 8)]$ . Jika persoalan ini diselesaikan dengan algoritma *greedy*, jelaskan bagaimana strateginya, dan tentukan berapa kompleksitas waktu asimptotiknya. Jelaskan jawaban anda untuk contoh berikut:  $n = 8$ ,  $(s_i, f_i) = [(4,7), (2,5), (1,4), (3,7), (7,8), (1,3), (6,9), (5, 8)]$ , lalu tentukan berapa jumlah mesin yang dibutuhkan. (15)

**Divide and Conquer**

3. Jelaskanlah strategi umum Bute Force dan Divide and Conquer Karatsuba pada persoalan perkalian dua bilangan besar X dan Y, dan lengkapi kompleksitas waktunya (dalam notasi Big-O). Gambarkan pohon pemanggilan rekursif D&C dari perkalian 2412 dan 3231. (15)
4. a. MergeSort merupakan salah satu teknik pengurutan dengan Divide and Conquer yang memiliki kompleksitas algoritma  $O(n \log_2 n)$ . Jika diberikan suatu array sembarang berukuran  $n=2^k$ , jelaskanlah berapa kali pemanggilan rekursif MergeSort dan Merge dilakukan dalam pengurutan array tersebut. Pemanggilan pertama MergeSort(A,1,n) masuk dalam perhitungan. (5)
- b. Lakukanlah proses divide atau partisi pada QuickSort untuk array karakter ‘MARET’ dengan menggunakan pivot elemen tengah sehingga array terurut menaik. Indeks array dimulai dari 1. Pada setiap langkah perjelas posisi yang ditukar, dan posisi pada tabel di mana partisi dilakukan. (7.5)
- c. Diberikan kumpulan titik  $\{ \{1, 1\}, \{2, 2\}, \{4, 4\}, \{0, 0\}, \{1, 2\}, \{3, 1\}, \{3, 3\} \}$ , lakukanlah proses QuickHull yang menggunakan strategi Divide and Conquer untuk mendapatkan kumpulan titik yang membentuk convex hull. Tidak perlu melakukan perhitungan jarak antara dua titik, boleh menggunakan estimasi untuk prosesnya. (7.5)

### Decrease and Conquer + DFS-BFS

5. Lengkapi tabel berikut ini sesuai petunjuk di tiap soal.

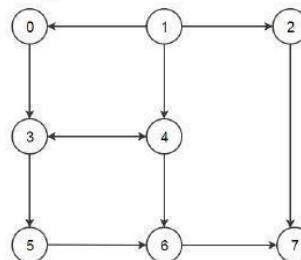
(a) Isikan perbandingan antara ketiga teknik dalam tabel berikut ini. (9)

Aspek	Binary Search	Interpolation Search	Pencarian Median (Selection Problem dengan $k = \lceil n/2 \rceil$ )
Decrease by :			
Larik harus terurut (Ya/ Tidak)			
Kompleksitas Algoritma (Big O):			

(b) Terdapat sebuah larik unik A sebagai berikut:  $A = [3, 14, 27, 31, 39, 42, 55, 70, 74, 81, 85, 93, 98]$ . Carilah indeks di mana nilai  $K = 85$  berada (indeks larik dimulai dari indeks 1), dengan pendekatan Binary Search dan Interpolation Search. Jika tidak ditemukan bilangan tersebut pada larik, pencarian menghasilkan -1. Tuliskan proses pencarian dengan melengkapi tabel berikut ini (penentuan nilai mid dan iterasi untuk tiap jenis pencarian). (11)

Formula pencarian indeks mid:	Binary Search			Interpolation Search		
	Indeks awal	Indeks akhir	Indeks mid	Indeks awal	Indeks akhir	Indeks mid
1	1	13	...	1	13	...
2	...	...	...	...	...	...
Dst...	...	...	...	...	...	...
Indeks Akhir hasil pencarian:	...			...		
Jumlah Iterasi	...			...		

6. Terdapat sebuah gambar graf berarah sebagai berikut.



(a) Jika semua simpul harus dikunjungi, tuliskan urutan simpul yang dikunjungi dimulai dari simpul 1, dengan teknik: (i) BFS; (ii) DFS. Catatan: prioritas simpul dengan aturan ‘ascending’. (5)

(b) Bentuklah pohon pencarian jalur dari simpul 1 ke simpul 7 dengan pendekatan DFS dan BFS dengan melengkapi tabel berikut ini. Simpul yang belum pernah di ekspan akan tetap dibangkitkan dan masuk dalam simpul hidup. Simpul yang sudah pernah di ekspan (dari jalur manapun) tidak perlu dibangkitkan. (10)

BFS		DFS	
Simpul Ekspan	Simpul Hidup	Simpul Ekspan	Simpul Hidup
1	0 <sub>1</sub> , 2 <sub>1</sub> , 4 <sub>1</sub>	1	0 <sub>1</sub> , 2 <sub>1</sub> , 4 <sub>1</sub>
...	...	...	...
Dst...	...	Dst...	...
Hasil pencarian rute dari simpul 1 ke simpul 7: ...		Hasil pencarian rute dari simpul 1 ke simpul 7: ...	

**UTS SEMESTER II – 2020/2021**

**Waktu: 100 menit**

**Dosen: Harlili, Rila Mandala, Nur Ulfa Maulidevi, Rinaldi Munir**

**Untuk kunci jawaban silahkan lihat website Pak Rinaldi Munir.**

**Bagian A (Soal Essay)**

1. [Greedy] Diberikan sebuah himpunan P berisi n buah titik di suatu sistem koordinat 2 dimensi, dan sebuah integer k  $\leq n$ . Carilah himpunan C yang berisi k buah titik yang merupakan subset dari himpunan P, yang meminimalkan jarak maksimum dari semua titik yang ada di himpunan P ke titik terdekat di himpunan C. Jawablah pertanyaan berikut:
  - a) Carilah strategi Greedy yang akan memberikan solusi paling baik (bukan strategy yang "bodoh"),
  - b) Berikan contoh jalannya algoritma anda tersebut dengan memberikan contoh himpunan P, C, n, dan k, serta tahapan-tahapan dan hasil akhir yang didapatkan, dan
  - c) Hitunglah kompleksitas waktunya dengan menggunakan notasi Big-O.
2. [Decrease and Conquer] Diberikan sebuah larik A berukuran  $n = 9$  elemen. Elemen-elemen larik A adalah sebagai berikut: [4 1 10 9 7 12 8 2 15]. Kita akan mencari elemen terbesar di dalam larik tersebut dengan metode decrease and conquer (memanfaatkan algoritma partisi di dalam Quicksort versi 2). Tuliskan susunan elemen-elemen larik kondisi terakhir setelah ditemukan elemen terbesar .

Format jawaban: [a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7 a8 a9].

Contoh jawaban: [4 9 5 12 15 1 2 10 7].

3. [Divide and Conquer] Sebuah larik A berisi deretan bilangan integer yang tidak terurut. Tuliskan algoritma dengan pendekatan **Divide and Conquer** dalam bentuk rekursif untuk mencari banyaknya elemen yang memiliki rentang nilai antara (dan termasuk) min dan mak. Sebagai contoh, jika A = 10, 29, 89, 50, 34, 91, 39, 66, 20 dengan nilai yang dicari dalam rentang antara min=20 dan mak=40, maka banyak elemen dengan rentang tersebut adalah 4 (empat). Lalu tuliskan analisis algoritma untuk mendapatkan kompleksitas dari perbandingan elemen yang dilakukan.

Untuk algoritma, gunakan nama dan urutan parameter masukan berikut:

**CountRange (Input**    A: larik integer;

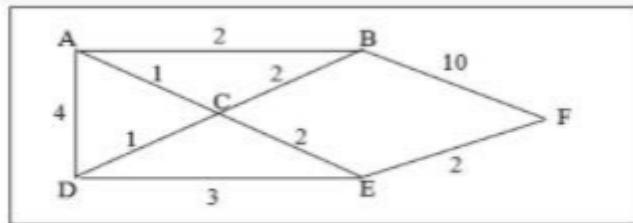
                        low, high: integer; // batas indeks bawah dan atas larik A.

                        min, mak: integer). // batas bawah dan atas rentang nilai yang dihitung.

Output CountRange adalah banyaknya elemen antara (dan termasuk) min dan mak.

Dalam penulisan untuk penuruan kompleksitas gunakan symbol ‘^’ untuk menyatakan pangkat, sebagai contoh: “n pangkat 2” ditulis dengan “n^2”.

4. Terdapat sebuah graf tidak berarah seperti pada Gambar 1 berikut ini. Simpul merepresentasikan kota, dan bilangan yang terdapat pada sisi adalah jarak antara dua kota. Persoalan yang ingin diselesaikan adalah mencari jalur dari kota A ke kota F, dan diharapkan dapat memberikan jalur dengan jarak total minimum. Jawablah pertanyaan berikut ini
  - a) Jika digunakan pendekatan Brute Force, tuliskan langkah penyelesaiannya secara garis besar, kemudian tuliskan jalur hasil penyelesaiannya serta jarak total jalur hasil tersebut.
  - b) Jika digunakan pendekatan BFS, tuliskan proses pencarian dengan cara seperti pada gambar.
  - c) Jika digunakan pendekatan DFS, tuliskan proses pencarian dengan cara seperti pada gambar. Catatan: untuk pencarian dengan BFS atau DFS, urutan prioritas simpul sesuai dengan urutan abjad. Perhatikan urutan penulisan simpul hidup jika terdapat simpul baru yang ditambahkan pada daftar simpul hidup, sesuai dengan teknik BFS atau DFS.



Gambar 1.

Contoh pengerajan adalah sebagai berikut:

### BFS

Iterasi 1:

Simpul Ekspan (Simpul yang diperiksa) = A

Simpul Hidup = B[A] C[A] D[A] (catatan: C[AB] artinya simpul C dari jalur AB)

Iterasi 2:

Simpul Ekspan (Simpul yang diperiksa) = [tuliskan simpul yang diperiksa berikutnya]

Simpul Hidup = [tuliskan semua simpul tetangga termasuk dari iterasi sebelumnya yang belum diperiksa]

Dst.... (Catatan: pencarian dihentikan ketika simpul yang diperiksa = F)

Jalur hasil pencarian dengan BFS =

Jarak jalur hasil pencarian dengan BFS=

### DFS

Iterasi 1:

Simpul Ekspan (Simpul yang diperiksa) = A

Simpul Hidup = B[A] C[A] D[A] (catatan: C[AB] artinya simpul C dari jalur AB)

Iterasi 2:

Simpul Ekspan (Simpul yang diperiksa) = [tuliskan simpul yang diperiksa berikutnya]

Simpul Hidup = [tuliskan semua simpul tetangga termasuk dari iterasi sebelumnya yang belum diperiksa]

Dst.... (Catatan: pencarian dihentikan ketika simpul yang diperiksa = F)

Jalur hasil pencarian dengan DFS =

Jarak jalur hasil pencarian dengan DFS =

### Bagian B (Soal Pilihan Ganda)

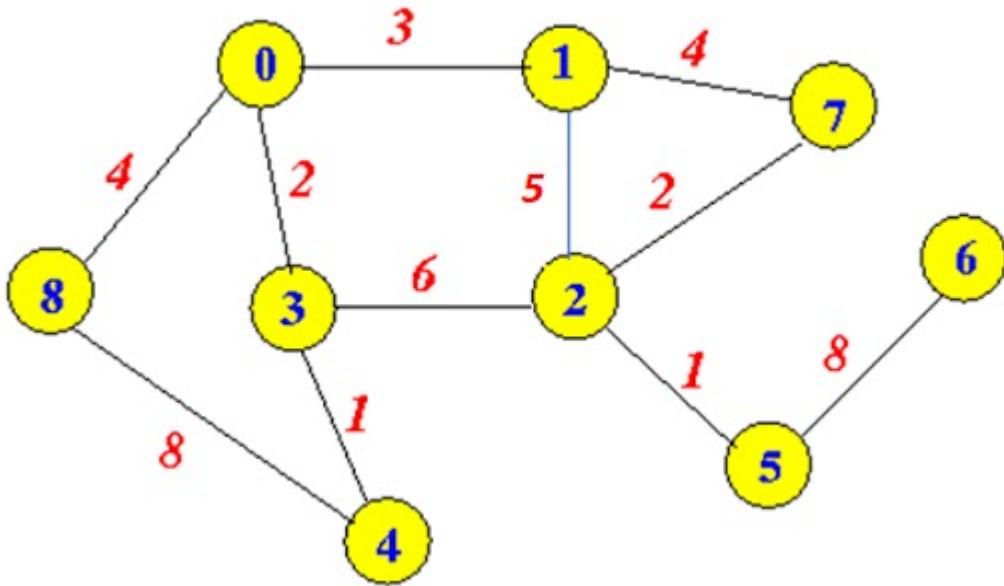
1. Algoritma greedy untuk kompresi yang pertama kali dikemukakan oleh Huffman mempunyai kompleksitas sebagai berikut :
  - a.  $O(n)$
  - b.  $O(\log n)$
  - c.  $O(n \log n)$
  - d.  $O(n^*n)$
  - e. Semua jawaban salah
2. Manakah diantara pernyataan di bawah ini yang paling benar berdasarkan time complexity nya :
  - a. Algoritma Prim lebih baik daripada algoritma Kruskal
  - b. Algoritma Kruskal lebih baik dari Algoritma Prim

- c. Dalam kasus graph yang fully connected Algoritma Kruskal lebih baik daripada algoritma Prim
  - d. Dalam kasus graph yang fully connected Algoritma Prim lebih baik daripada algoritma Kruskal
  - e. Semua jawaban salah
3. Pilihlah mana pernyataan di bawah ini yang salah :
- a. Algoritma Greedy dapat mencari solusi paling optimal dalam persoalan activity selection problem
  - b. Algoritma Greedy dapat mencari solusi paling optimal dalam persoalan shortest path problem
  - c. Algoritma Greedy dapat mencari solusi paling optimal dalam persoalan fractional knapsack problem
  - d. Algoritma Greedy dapat mencari solusi paling optimal dalam persoalan integer 0/1 knapsack problem
  - e. Semua jawaban salah
4. Kompleksitas waktu sebuah algoritma divide and conquer berbentuk relasi rekurens  $T(n) = T(2n/3) + 2$ . Maka, notasi Big-O kompleksitas waktunya adalah
- a.  $O(n)$
  - b.  $O(\log n)$
  - c.  $O(n \log n)$
  - d.  $O(n^2)$
  - e.  $O(n^2 \log n)$
  - f. Tidak ada jawaban yang benar
5. Sebuah persoalan fractional knapsack terdiri dari 4 buah objek dengan bobot (weight) dan profit dinyatakan dalam tabel berikut. Kapasitas knapsack adalah 10. Solusi optimal persoalan fractional knapsack tersebut adalah memiliki keuntungan:

Items	1	2	3	4
Weights	5	4	6	3
Profit	10	40	30	50

**Capacity : 10**

- a. 95
  - b. 100
  - c. 105
  - d. 110
  - e. 120
  - f. Tidak ada jawaban yang memenuhi
6. Diberikan sebuah graf berbobot sebagai berikut. Misalkan initial state adalah dari simpul 0 dan goal state adalah simpul 6. Jika rute dari 0 ke 6 dicari secara aturan BFS, maka urutan simpul-simpul yang dilalui dan total bobotnya adalah: (Catatan: urutan simpul yang dibangkitkan sesuai dengan nomor urut dari kecil ke besar)



- a. 0, 1, 7, 2, 5, 6; bobot = 18  
 b. 0, 3, 2, 5, 6, bobot = 17  
 c. 0, 8, 4, 3, 2, 5, 6, bobot = 28  
 d. 0, 1, 2, 5, 6, bobot = 17  
 e. Tidak ada jawaban yang benar
7. QuickSort adalah metode pengurutan dengan divide and conquer dimana sebuah larik A yang akan diurutkan (dalam tahapan divide) dipartisi menjadi dua larik A1 dan A2 sehingga semua elemen di  $A_1 \leq$  semua elemen di  $A_2$  jika akan diurut menaik, atau sebaliknya jika akan diurut menurun. Misalkan A akan diurut menurun (descending order) dan berisi deretan elemen 5, 8, 2, 1, 4, 6, 9, 3, 7 , maka partisi A1 dan A2 yang akan dihasilkan apabila pivot untuk proses partisi diambil dari elemen pertama adalah:
- a.  $A_1 = 5, 8, 7, 9, 6$  dan  $A_2 = 4, 1, 3, 2$   
 b.  $A_1 = 5, 3, 2, 1, 4$  dan  $A_2 = 6, 9, 8, 7$   
 c.  $A_1 = 8, 7, 9, 6$  dan  $A_2 = 5, 4, 1, 3, 2$   
 d.  $A_1 = 3, 2, 1, 4$  dan  $A_2 = 5, 6, 9, 8, 7$   
 e. Tidak ada jawaban yang benar
8. Misalkan pencarian nilai minimum dan maksimum dalam suatu larik dilakukan dengan menerapkan Divide and Conquer, yaitu dengan cara membagi secara rekursif menjadi dua sub larik sampai ke ukuran yang dapat ditentukan langsung nilai minimum dan maksimumnya ( saat sublarik berukuran 1 atau 2). Jika sebuah larik mengandung deretan elemen berikut: 11, 21, 6, 45, 3, 19, 64, 10, 50 maka jumlah perbandingan nilai elemen yang diperlukan untuk mendapatkan elemen dengan nilai minimum dan maksimum adalah
- a. 10  
 b. 11  
 c. 12  
 d. 13  
 e. 14
9. Algoritma Merge Sort menerapkan Divide and Conquer dengan membagi larik menjadi dua sub larik secara rekursif dan melakukan penggabungan dengan fungsi Merge dari dua sub larik yang sudah terurut. Jika dua sub larik tersebut adalah  $A_1= 4, 12, 14, 25, 40$  dan  $A_2 = 2, 11, 15, 22, 24$  maka jumlah perbandingan nilai elemen saat mengeksekusi fungsi Merge tersebut adalah:
- a. 10

- b. 11
- c. 12
- d. 13
- e. 14

10. Terdapat persoalan n-ratu, di mana n ratu harus diletakkan pada papan catur berukuran  $n^2$ , dan tidak ada ratu yang berada pada baris yang sama, kolom yang sama, dan diagonal yang sama. Berapa kemungkinan banyak posisi yang harus diperiksa dengan pendekatan Exhaustive Search ketika saat meletakkan ratu tidak boleh ada ratu yang berada pada baris dan kolom yang sama

- a. Kombinasi:  $C(n^2, n)$
- b.  $n^n$
- c.  $n!$
- d. Permutasi:  $P(n^2, n)$
- e. Tidak ada jawaban yang benar

11. Jika terdapat sebuah kalimat KULIAH\_STRATEGI\_ALGORITMA\_SANGAT\_MENANTANG dan ingin dicari apakah pola UJIAN muncul pada kalimat tersebut, maka banyaknya perbandingan yang dilakukan dengan pendekatan Brute Force adalah:

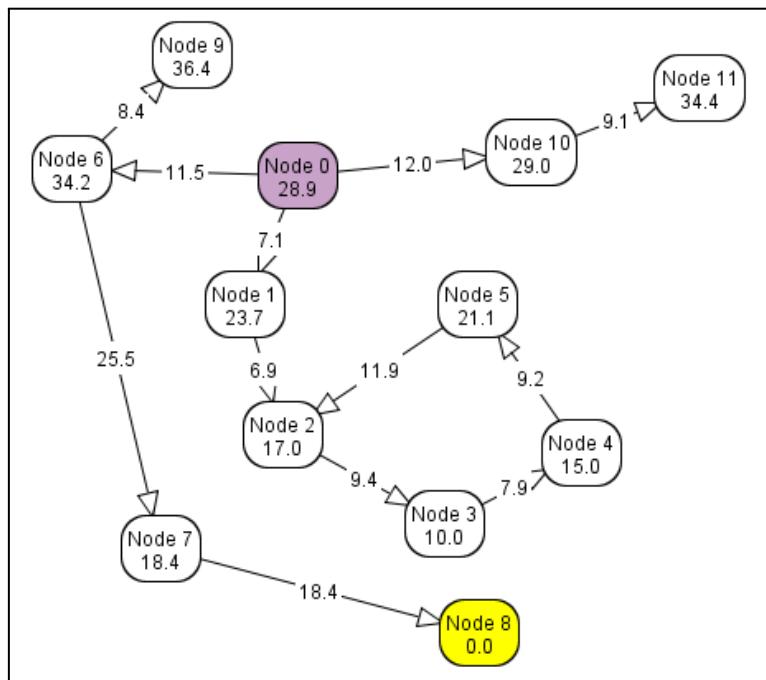
- a. 36
- b. 37
- c. 38
- d. 39
- e. 40
- f. 41
- g. 42
- h. Tidak ada yang benar.

12. Dari pernyataan berikut, tentukan apakah pernyataan tersebut benar atau salah

	Benar	Salah
Jika Topological Sort dapat diterapkan pada suatu graf berarah, maka graf tersebut mungkin membentuk sirkuit.		
Persoalan apakah sebuah elemen terdapat pada suatu larik, paling mangkus diselesaikan dengan pendekatan Sequential Search yang memiliki kompleksitas $O(n)$ .		
Pendekatan Brute Force belum tentu mendapatkan solusi dari suatu persoalan, walaupun solusinya ada.		

**Bagian A (Soal dari Dr. Nur Ulfa Maulidevi)**

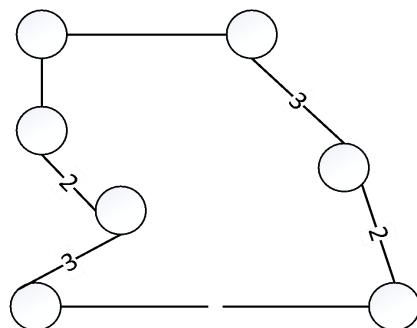
- Pencarian jalur pada suatu graf dengan memanfaatkan algoritma A\* bertujuan untuk menghindari jalur yang ‘mahal’. Oleh karena itu nilai heuristik setiap simpul harus *admissible*. Dari Gambar 1 di bawah ini, tentukan apakah terdapat nilai heuristik yang tidak *admissible*, dan jelaskan dengan singkat. Nilai pada simpul adalah nilai heuristik, sedangkan nilai pada busur adalah biaya (cost) antar simpul. Pencarian jalur dimulai dari Node\_0 untuk menuju Node\_8.



Gambar 1. Graf berarah

**(Nilai = 10)**

- Pada Gambar 2 berikut ini, terdapat graf yang menghubungkan simpul X ke simpul Z yang melalui beberapa simpul antara. Informasi mengenai jarak antar simpul dan nilai heuristik simpul (SLD dari simpul ke Z) sudah diberikan pada gambar tersebut.



Gambar 2. Graf lintasan X - Z

Lengkapilah tabel berikut untuk mencari jalur dari simpul X ke simpul Z dengan menggunakan beberapa pendekatan. Pencarian dihentikan ketika solusi pertama ditemukan.

Iterasi	Greedy Best First Search		A Star	
	Formula: $f(n) = \dots$ {Isikan formula untuk mencari $f(n)$ dengan Greedy Best First Search}		Formula: $f(n) = \dots$ {Isikan formula untuk mencari $f(n)$ dengan A Star}	
	Simpul – Ekspan	Simpul Hidup	Simpul - Ekspan	Simpul Hidup
1	X	$A_x$ $f(A_x) = \dots$ $f(\dots) = \dots$	X	$A_x$ $f(A_x) = \dots$ $f(\dots) = \dots$
Dst...				
Hasil	Jalur = X - ... - ... Jarak = ... Banyaknya iterasi hingga solusi pertama ditemukan = ...	Jalur = X - ... - ... Jarak = ... Banyaknya iterasi hingga solusi pertama ditemukan = ...		

Catatan: Urutan anak adalah sesuai urutan abjad. Untuk tiap pendekatan, simpul yang sudah pernah **di-ekspan** dengan jalur yang sama tidak akan diperiksa lagi, dan tidak boleh membentuk sirkuit.

(Nilai = 20)

3. Terdapat persoalan *Knapsack* dengan kapasitas total bobot *knapsack* 10. Terdapat 4 barang yang tersedia dengan bobot dan profit seperti pada Tabel 1. Selesaikan persoalan *Knapsack* tersebut dengan pendekatan *Branch and Bound*, dengan fungsi pembatas:

$$\text{total\_profit\_barang\_terpilih} + (\text{sisa\_bobot\_yang\_masih\_memungkinkan} * \text{nilai\_density\_terbaik\_berikutnya})$$

Tabel 1. Persoalan Knapsack

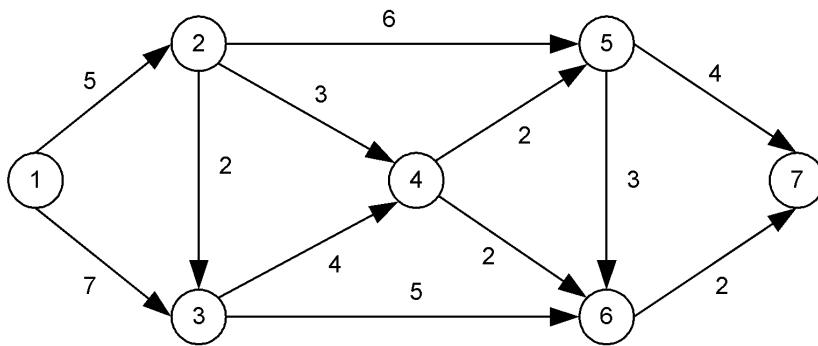
Barang	Bobot	Profit	Profit/ Bobot (Density)
1	4	40	10
2	7	42	6
3	5	25	5
4	3	12	4

Gambarkan pohon pencarian, lengkap dengan keterangan setiap simpul merepresentasikan apa dan perhitungan lengkap untuk setiap simpul yang dibangkitkan pada pohon pencarian.

(Nilai = 20)

#### Bagian B (Soal dari Dr. Rinaldi Munir)

4. Carilah lintasan terpendek dari 1 ke 7 pada graf di bawah ini dengan algoritma Program Dinamis. Perlihatkan tabel perhitungannya (boleh pilih pendekatan maju atau mundur)



(Nilai = 20)

5. (a) Berikan contoh sebuah *pattern* yang panjangnya 6 karakter dan text yang panjangnya 10 karakter sedemikian sehingga pencocokan untuk kasus terburuk pada algoritma KMP sama dengan pencocokan untuk kasus terburuk algoritma *Brute-Force*. Hitung jumlah perbandingan karakter yang terjadi.  
 (b) Diberikan sebuah *pattern*: EXAMPLE dan sebuah text: HERE IS A SIMPLE EXAMPLE. Jalankan algoritma Boyer-More untuk mencocokkan *pattern* dengan teks tersebut, perlihatkan proses pencocokannya *step by step*, lalu hitung jumlah perbandingan karakter yang terjadi.  
 (Catatan: gambarkan *pattern* dan teks sebagai larik, lalu tuliskan angka 1, 2, 3, ... di atas *pattern* yang menyatakan jumlah perbandingan karakter yang terjadi)
- (Nilai = 10 + 10)
6. Diberikan tiga soal pilihan berganda di bawah ini, **pilihlah jawaban yang benar dan sertakan alasannya:**
- (6.1). Dengan mengasumsikan  $P \neq NP$ , maka dari jawaban berikut yang benar?
- (A) NP-complete = NP
  - (B) NP-complete  $\cap P = \emptyset$
  - (C)  $NP \cap NP\text{-complete} = P$
  - (D)  $P = NP\text{-complete}$
- (6.2) Manakah dari pernyataan berikut yang BENAR? (1) Persoalan menentukan adakah lintasan terpendek di dalam graf tak-berarah adalah persoalan P. (2) Persoalan menentukan apakah terdapat lintasan terpendek di dalam graf tak-berarah adalah persoalan NP. (3) Jika persoalan A adalah NP-Complete, maka terdapat algoritma non-deterministik dalam waktu polinom untuk memecahkan A.
- (A) 1, 2, dan 3
  - (B) 1 dan 3
  - (C) 2 dan 3
  - (D) 1 dan 2
- (6.3) Sebuah persoalan di dalam NP adalah NP-complete jika
- (A) ia dapat direduksi menjadi persoalan TSP dalam waktu polinom
  - (B) Persoalan TSP dapat direduksi menjadi persoalan tersebut dalam waktu polinom
  - (C) ia dapat direduksi menjadi sembarang persoalan lain di dalam NP dalam waktu polinom
  - (D) Beberapa persoalan di dalam NP dapat direduksi menjadi persoalan tersebut dalam waktu polinom.
- (Nilai: 12)
7. Apa perkiraan nilai anda untuk mata kuliah ini? (A/AB/B/BC/C/D/E) (Nilai = 2)

*Berdoalah terlebih dahulu agar Anda sukses dalam ujian ini!*

### **Bagian A (Path Finding dan Dynamic Programming)**

1. **(Nilai 20)** Terdapat persoalan 8-puzzle seperti pada Gambar 1. Gambar 1(a) adalah *start state* persoalan, dan gambar 1(b) adalah *goal state*. Ubin yang dapat bergerak adalah ubin kosong, dengan urutan pergerakan (jika diperlukan) adalah kiri, kanan, atas, bawah. Selesaikan persoalan 8-puzzle tersebut dengan teknik A\*. Biaya suatu *state* dari *start state* adalah banyaknya langkah ubin kosong yang telah dilakukan. Jika diperlukan heuristik, maka digunakan jumlah *manhattan distance* semua ubin **selain** ubin kosong. *Manhattan distance* sebuah ubin adalah banyaknya ubin secara horisontal dan vertikal terdekat untuk menuju posisi ubin yang sesuai dengan *goal state*.



Gambar 1. *Start State* dan *Goal State* Persoalan 8-Puzzle

Tuliskan langkah-langkah penyelesaiannya dengan menggambarkan pohon ruang pencarian, dan di setiap simpul pohon tunjukkan perhitungan nilai fungsi evaluasinya (yang menjadi penentu *state* berikutnya yang harus diperiksa). State yang sudah pernah dilalui tidak perlu diperiksa kembali. Setelah pencarian selesai, tuliskan langkah (*path*) pergeseran ubin kosong agar dari *start state* bisa mencapai *goal state*.

2. **(Nilai 20)** Terdapat barisan koin sebanyak n. Tiap koin bernilai sebuah bilangan bulat positif, dan nilai dari setiap koin tidak harus selalu berbeda. Tujuan dari persoalan ini adalah mendapatkan total koin terbesar, dengan batasan tidak boleh ada dua koin berurutan (bersebelahan) yang terambil sebagai solusi optimal. Berikut ini barisan tujuh koin yang dimulai dari indeks ke-0, dengan nilai koinnya. Indeks ke-0 artinya tidak ada koin yang terambil (koin dengan nilai nol).

Koin ke- atau Indeks ke-	0	1	2	3	4	5	6	7
Nilai koin ( $C_n$ )		5	1	2	9	10	9	2

Persoalan tersebut akan diselesaikan dengan Program Dinamis.  $F(n)$  adalah jumlah maksimum dari koin yang bisa diambil pada barisan tersebut. Pendekatan yang bisa dilakukan adalah dengan membagi barisan koin tersebut menjadi dua buah kelompok, yaitu kelompok yang menyertakan koin terakhir ( $C_n + F(n-2)$ ), dan kelompok yang tidak menyertakan koin terakhir ( $F(n-1)$ ). Kita bisa memilih kelompok mana yang memberikan jumlah maksimum, pada setiap tahapnya.

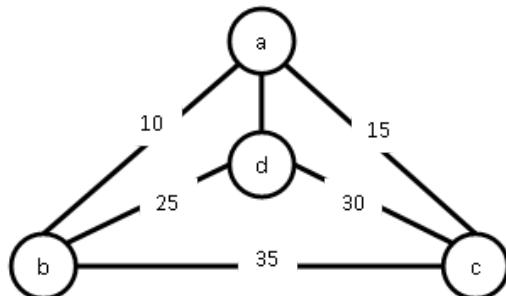
- a. Tentukan struktur solusi optimal.

- b. Tentukan basis dan rekurens dari persoalan tersebut.
- c. Tuliskan perhitungan untuk mendapatkan nilai  $F(n)$  pada tiap tahap, sesuai dengan jawaban anda pada butir (b).
- d. Konstruksikan solusi optimal berdasarkan hasil perhitungan pada butir (c).

### **Bagian B (Branch & Bound)**

Untuk nomor 3 dan 4, jawaban ditulis dengan menggambarkan pohon ruang solusi dan menuliskan perhitungan cost setiap simpul. Jika ada simpul dengan cost sama pada level berbeda, pilihlah simpul dengan level yang lebih besar. Jika ada simpul dengan cost sama pada level yang sama, pilihlah path yang memilih simpul dengan abjad lebih kecil. Tanpa perhitungan detil, jawaban tidak akan dinilai.

3. **(Nilai 17.5)** Selesaikan persoalan TSP berikut dengan Branch & Bound dengan reduced cost matrix atau bobot tur lengkap. Simpul awal adalah a. Sebelum menjawab, tuliskan terlebih dahulu fungsi pembatas yang akan digunakan untuk menentukan cost simpul. Berikanlah semua tour terpendek yang dihasilkan.



Objek ke-	berat	nilai
1	100	40
2	50	35
3	45	18
4	20	4
5	10	10
6	5	2

4. **(Nilai 17.5)** Selesaikan persoalan Knapsack berkapasitas 100 dengan Branch & Bound untuk mendapatkan semua solusi optimal. Gunakanlah fungsi pembatas yang dipelajari di kuliah yaitu  $c(i)=f(i)+g(i)$  dengan  $f(i)$  adalah total nilai yang didapatkan sampai dengan simpul i, sedangkan  $g(i)$  adalah selisih kapasitas dengan total berat sampai simpul i dikali dengan rasio nilai dan berat barang berikutnya. Perhatikan syarat yang perlu dipenuhi untuk fungsi pembatas ini. Berikanlah semua solusi optimalnya dalam format  $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6)$

### **Bagian C (Pattern Matching dan NP)**

5. **(Nilai 15)** Diberikan teks “a long text with words.” dan pola “with”. Lakukan pencocokan pattern dengan text sampai ketemu dengan algoritma Brute Force, KMP, dan Boyer-Moore. Hitung jumlah perbandingan karakter yang terjadi. Dalam menjawab soal ini, hitung fungsi pinggiran dan fungsi last occurrence.

Teks:

a		i	o	n	g		t	e	x	t		w	i	t	h		w	o	r	d	s	.
---	--	---	---	---	---	--	---	---	---	---	--	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---

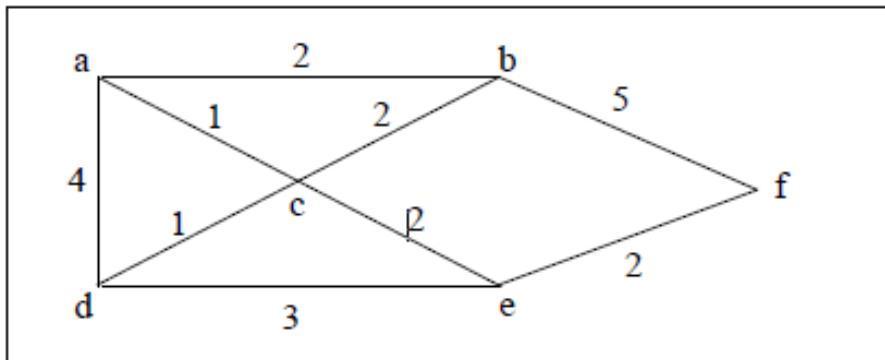
Pola:

w	i	t	h
---	---	---	---

6. **(Nilai 10)** Misalkan persoalan  $A$  adalah **NP-complete** dan persoalan  $B$  adalah **NP** tapi tidak perlu **NP-complete**. Manakah dari pernyataan-pernyataan berikut yang benar? Jawaban bisa lebih dari satu. Jelaskan alasannya.
- Algoritma dengan waktu polinom untuk  $A$  mengimplikasikan bahwa  $P = NP$ .
  - Algoritma dengan waktu polinom untuk  $B$  mengimplikasikan bahwa  $P = NP$ .
  - Algoritma dengan waktu polinom untuk  $A$  mengimplikasikan algoritma dengan waktu polinom untuk  $B$ .
7. **(Nilai = 2)** Apa perkiraan nilai anda untuk mata kuliah ini? (A/AB/B/BC/C/D/E)

Berdoalah terlebih dahulu agar Anda sukses dalam ujian ini!

Terdapat sebuah graf sebagai berikut



Gambar 1. Graf Tak Berarah

1. (Nilai 15) Tentukan ‘Hamiltonian Circuit’ dari graf pada Gambar 1, yang diawali pada simpul **a** dan berakhir di simpul **a** dengan menggunakan pendekatan Backtracking. Tentukan:

- Representasi Solusi Persoalan (Nilai 3);
- Deskripsi Fungsi Pembatas (Nilai 2);
- Pohon ruang pencarian lengkap dengan nomor simpul yang menunjukkan urutan pembangkitan. (Nilai 10) Pencarian dihentikan ketika sudah mendapatkan sebuah solusi.

Catatan: prioritas simpul tetangga (atau simpul anak) yang dibangkitkan sesuai urutan abjad, dan ingat perbedaan antara ‘Hamiltonian Circuit’ dan ‘Traveling Salesperson Problem’

2. (Nilai 15) Gunakan pendekatan **UCS**, **Greedy Best First Search**, dan **A\*** untuk menentukan jalur optimal dari simpul **a** menuju simpul **f**, dengan melengkapi tabel di bawah ini.

Iterasi	Uniform Cost Search (UCS)		Greedy Best First Search		A *	
	Formula: $f(n) = \dots$ {Isikan formula untuk mencari $f(n)$ dengan UCS}		Formula: $f(n) = \dots$ {Isikan formula untuk mencari $f(n)$ dengan Greedy Best First Search}		Formula: $f(n) = \dots$ {Isikan formula untuk mencari $f(n)$ dengan A Star}	
	Simpul - Ekspan	Simpul-Hidup	Simpul-Ekspan	Simpul-Hidup	Simpul - Ekspan	SimpulHidup
1	a	$b_a$ $f(b_a) = \dots$ $c_a$ $f(c_a) = \dots$ $d_a$ $f(d_a) = \dots$	a	$b_a$ $f(b_a) = \dots$ $c_a$ $f(c_a) = \dots$ $d_a$ $f(d_a) = \dots$	a	$b_a$ $f(b_a) = \dots$ $c_a$ $f(c_a) = \dots$ $d_a$ $f(d_a) = \dots$
2	...	...				
...						
Hasil	Jalur = a - ... - ... Jarak = ...	Jalur = a - ... - ... Jarak = ...	Jalur = a - ... - ... Jarak = ...			

Catatan: Jika diperlukan heuristik, nilai heuristik sebuah simpul adalah banyaknya busur minimal yang menghubungkan simpul tersebut ke simpul tujuan. Pencarian dihentikan ketika 2

sudah mencapai simpul tujuan. Jika terdapat nilai  $f(n)$  terkecil yang sama, maka prioritas simpul yang diperiksa sesuai urutan abjad. Simpul yang sudah diekspan tidak perlu dimasukkan dalam agenda (daftar simpul-hidup).

### **Bagian B (Branch&Bound dan Dynamic Programming)**

Untuk Program Dinamis (PD), berikanlah terlebih dahulu fungsi rekurensnya dan bentuklah solusinya per tahap. Solusi *tanpa* tahapan dan fungsi rekurensnya tidak akan diperiksa.

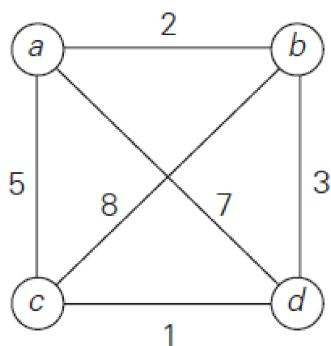
Untuk Branch and Bound (B&B), definisikanlah fungsi pembatas dan nilai setiap simpulnya sesuai fungsi objektifnya, lalu bentuklah pohon ruang status dinamis dengan nomor simpul menyatakan urutan pembangkitan. Nilai untuk akar tetap dihitung. Solusi *tanpa* kedua definisi tersebut tidak akan diperiksa.

3. (**Nilai 20**) Selesaikanlah persoalan Integer Knapsack berikut untuk memaksimumkan profit yang didapatkan dengan Program Dinamis (PD) **dan** Branch and Bound (B&B).

Kapasitas maksimum adalah 3

Objek	Bobot	Profit
A	1	5
B	2	14
C	1	6

4. (**Nilai 15**) Selesaikanlah persoalan TSP berikut untuk meminimumkan jarak sirkuit hamilton yang dilalui dengan Program Dinamis (PD) **atau** Branch and Bound (B&B). Simpul awal = a.



### **Bagian C (Pattern Matching dan Teori P dan NP)**

5. (**Nilai 25**)

(a) Sebuah string biner sepanjang 100 bit semuanya terdiri dari bit 0. Hitung jumlah perbandingan karakter pada pencocokan *pattern* dengan algoritma Brute Force jika *pattern* adalah (i) 0001 dan (ii) 1000.

(b) Pertanyaan yang sama dengan (a) jika algoritma yang digunakan adalah Boyer-Moore

(c) Diberikan teks "HERE IS A SIMPLE EXAMPLE" dan pola "EXAMPLE". Gambarkan proses pencocokan pola dengan teks sampai ketemu dengan algoritma KMP dan Boyer-Moore. Hitung jumlah perbandingan karakter yang terjadi. Dalam menjawab soal ini, hitung fungsi pinggiran dan fungsi *last occurrence*.

Teks:

H	E	R	E	I	S	A	S	I	M	P	L	E	E	X	A	M	P	L	E
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pola:

E	X	A	M	P	L	E
---	---	---	---	---	---	---

6. (**Nilai 10**) Diberikan beberapa buah pernyataan di bawah ini tentang  $P$ ,  $NP$ , dan  $NP\text{-complete}$ . Tentukan pernyataan mana saja yang benar (sebutkan nomornya saja).

- (i)  $P$  Problem adalah himpunan semua persoalan apapun dengan kompleksitas waktu polinomial
- (ii)  $NP$  adalah singkatan dari Non-Polynomial
- (iii) Persoalan di dalam kelas  $NP$  memiliki waktu polinomial pada tahap verifikasi suatu solusi.
- (iv) Sebuah persoalan  $X$  dikatakan  $NP\text{-complete}$  jika  $X$  termasuk ke dalam kelas  $NP$  dan  $X$  dapat direduksi menjadi persoalan di dalam  $NP$  lainnya dalam waktu polinomial.
- (v) Jika  $A$  adalah sebuah persoalan di dalam  $NP\text{-complete}$  dan  $B$  adalah persoalan  $NP$  tapi tidak perlu  $NP\text{-complete}$ , maka jika  $A$  dapat diselesaikan dalam waktu polinomial maka implikasinya  $P = NP$ .

7. (**Nilai 2**) Apa perkiraan nilai anda untuk mata kuliah ini? (A/AB/B/BC/C/D/E)

Ujian Akhir Semester IF2211 Strategi Algoritma

Kamis, 9 Mei 2019

Waktu: 150 menit

Dosen: Masayu Leylia Khodra, Nur Ulfa Maulidevi, Rinaldi Munir

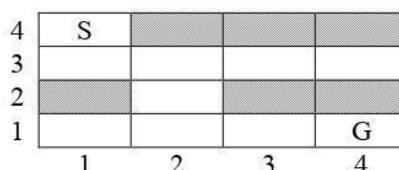
---

*Berdoalah terlebih dahulu agar Anda sukses dalam ujian ini!*

**Bagian A (Backtracking, UCS, Greedy Best First, dan A\*)**

1. Terdapat sebuah labirin sederhana seperti pada gambar 1. Titik S (Start) berada pada posisi (1,4), dan titik G (Goal) berada pada posisi (4,1). Sel yang diarsir adalah sel yang tidak bisa dilewati. Persoalan yang akan diselesaikan adalah menemukan jalur dari S menuju G dengan menggunakan beberapa teknik pencarian. Jarak dari satu titik ke titik berikutnya adalah 1 (satu) satuan jarak. Jika diperlukan heuristik suatu titik  $(x',y')$ , digunakan jarak *Manhattan Distance*, dengan formula sebagai berikut.  

$$h(x',y') = (\text{selisih } x' \text{ dengan posisi } x \text{ titik Goal}) + (\text{selisih } y' \text{ dengan posisi } y \text{ titik Goal})$$



Gambar 1. Labirin Sederhana

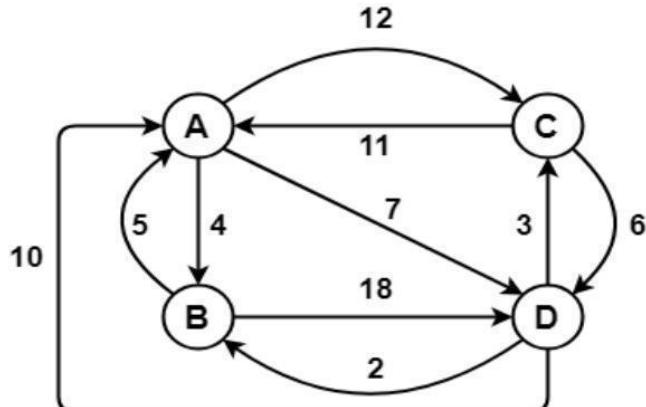
Operasi yang bisa dilakukan adalah bergerak *east* (posisi x bertambah 1), *south* (posisi y berkurang 1), *west* (posisi x berkurang 1), dan *north* (posisi y bertambah 1). Jika diperlukan, **urutan prioritas operasi** yang dilakukan adalah *east, south, west, north*.

- a. (**Nilai 7**) Buatlah pohon pencarian jalur ke titik Goal (4,1) dengan menggunakan teknik **Backtracking**, dimulai dari titik (1,4). Tulislah nomor urutan pembangkitan pada setiap simpul pohon pencarian. Pencarian dihentikan ketika sudah mencapai titik G. Kemudian tuliskan hasil **urutan aksi** yang dilakukan untuk mencapai G dari S.
- b. (**Nilai 7**) Tentukan nilai heuristik dari setiap titik yang bisa dilewati pada gambar 1, dan sebutkan titik-titik dengan nilai heuristik yang tidak admissible jika ada.
- c. (**Nilai 21**) Lengkapilah tabel berikut untuk mencari jalur dari titik S(1,4) ke titik G(4,1) dengan menggunakan beberapa pendekatan. Pencarian dihentikan ketika solusi pertama ditemukan.

Iterasi	Uniform Cost Search		Greedy Best First Search		A Star	
	Formula: $f(n) = \dots$ {Isikan formula untuk mencari $f(n)$ dengan UCS}		Formula: $f(n) = \dots$ {Isikan formula untuk mencari $f(n)$ dengan Greedy Best First Search}		Formula: $f(n) = \dots$ {Isikan formula untuk mencari $f(n)$ dengan A Star}	
	Titik - Ekspan	Titik Hidup (tuliskan semua titik hidup dan nilai $f(n)$ untuk tiap titik hidup)	Titik - Ekspan	Titik Hidup (tuliskan semua titik hidup dan nilai $f(n)$ untuk tiap titik hidup)	Titik - Ekspan	Titik Hidup (tuliskan semua titik hidup dan nilai $f(n)$ untuk tiap titik hidup)
1	(1,4)		(1,4)		(1,4)	
2	...	...				
...						
Hasil	Jalur = (1,4) - ... - ... Jarak = ...		Jalur = (1,4) - ... - ... Jarak = ...		Jalur = (1,4) - ... - ... Jarak = ...	

## Bagian B (Branch&Bound dan Dynamic Programming)

2. Persoalan TSP berikut meminimumkan jarak sirkuit hamilton, dengan simpul awal = A.



- (a) **(Nilai 2.5)** Dengan menggunakan metode reduced cost matrix, berikanlah proses perhitungan taksiran cost untuk simpul akar.  
(b) **(Nilai 10)** Selesaikanlah persoalan TSP tersebut dengan metode bobot tur lengkap. Bentuklah pohon ruang status dinamis dengan nomor simpul menyatakan urutan pembangkitan. Solusi tanpa perhitungan cost per simpul tidak akan diperiksa.  
(c) **(Nilai 10)** Selesaikanlah persoalan TSP tersebut dengan Program Dinamis (PD). Solusi tanpa tahapan dan fungsi rekurensnya tidak akan diperiksa.
3. Untuk menyelesaikan persoalan 15-puzzle berikut ini dengan Branch and Bound (B&B), jawablah pertanyaan berikut ini:
- (a) **(Nilai 2.5)** Berikanlah definisi taksiran cost untuk simpul yang dibangkitkan.  
(b) **(Nilai 10)** Dengan asumsi puzzle di sebelah kiri dapat mencapai goal state (gambar kanan), bentuklah pohon ruang status dinamis dengan nomor simpul menyatakan urutan pembangkitan. Solusi tanpa perhitungan cost per simpul tidak akan diperiksa.



## Bagian C (Pattern Matching dan Teori P dan NP)

4. **(Nilai 3 + 15 + 5)**
- (a) Diberikan  $P = 00001$  dan  $T = 000000000000000001$ . Misalkan digunakan algoritma *Brute Force* untuk pencocokan string. Berapa jumlah perbandingan karakter yang terjadi?  
(b) Diberikan  $P = 10010001$  dan  $T = 100100100100010111$ . Gambarkan/perlihatkan proses pencocokan string  $P$  pada teks  $T$  masing-masing dengan algoritma *Brute Force*, KMP, dan Boyer-Moore. Gunakan angka-angka 1, 2, 3, ... untuk memperlihatkan jumlah perbandingan (seperti slide kuliah). Berapa jumlah perbandingan karakter yang terjadi?  
(c) Tulislah notasi *regex* untuk mengenali:

- Sembarang IP address (misalnya 012.345.678.912)
  - Sembarang alamat email (misalnya sabiyan.manis@itb.ac.id)
5. **(Nilai 7)** Diberikan beberapa buah pernyataan di bawah ini tentang  $P$ ,  $NP$ , dan  $NP\text{-complete}$ . Tentukan pernyataan mana saja yang benar dan mana yang salah. Jawab sbb: (i) B, (ii) S, dst.
- (i)  $P$  adalah himpunan semua persoalan apapun yang memiliki kebutuhan waktu dalam polinomial
  - (ii)  $NP$  adalah himpunan semua persoalan keputusan yang memiliki kebutuhan waktu non-polinomial
  - (iii) *Halting Problem* tidak termasuk ke dalam kelas NP
  - (iv) Algoritma non-deterministik selalu memiliki tahap verifikasi dalam waktu polinomial.
  - (v) Sebuah persoalan  $X$  dikatakan  $NP\text{-complete}$  jika  $X$  termasuk ke dalam kelas  $NP$  dan beberapa persoalan di dalam  $NP$  lainnya dapat direduksi menjadi instans persoalan  $X$  dalam waktu polinomial.
  - (vi) Jika  $A$  adalah sebuah persoalan di dalam  $NP\text{-complete}$  dan  $B$  adalah persoalan  $NP$  tapi tidak perlu  $NP\text{-complete}$ , maka jika  $B$  dapat diselesaikan dalam waktu polinomial maka  $A$  juga dapat diselesaikan dalam waktu polinomial.
  - (vii)  $P = NP$  jika dan hanya jika persoalan di dalam  $NP\text{-complete}$  dapat diselesaikan dalam waktu polinomial.
6. **(Nilai 2)** Apa perkiraan nilai anda untuk mata kuliah ini? (A/AB/B/BC/C/D/E)

**UAS SEMESTER II – 2020/2021**

**Waktu: 100 menit**

**Dosen: Harlili, Rila Mandala, Nur Ulfa Maulidevi, Rinaldi Munir**

**Untuk kunci jawaban silahkan lihat website Pak Rinaldi Munir.**

**Bagian A (Soal Essay)**

1. [String Matching] Pencocokan string sangat penting aplikasinya dalam bidang Sistem Temu Balik Informasi, misalkan internet search engine. Berdasarkan apa yang sudah kalian pelajari terkait pencocokan string jawablah pertanyaan dibawah ini:
  - a. Usulkan bagaimana struktur penyimpanan teks/string dari keyword-keyword yang ada di seluruh koleksi dokumen dalam suatu search-engine sehingga waktu yang diperlukan untuk melakukan pencocokan antara keyword di query dan keyword di koleksi dokumen bisa optimal dari segi waktu,
  - b. Berikan contoh struktur penyimpanan keyword/string tersebut untuk beberapa keyword sehingga akan memperjelas jawaban anda di bagian a tersebut, dan
  - c. Berikan contoh jalannya pencarian/pencocokan keyword di query dan di koleksi dokumen tersebut.
2. [Sum-of-subset problem] Diberikan tiga buah bobot yaitu  $w_1=2$ ,  $w_2=4$ ,  $w_3=5$ . Kita akan mencari himpunan bagian bobot yang jumlahnya sama dengan  $m = 9$ . Kita akan menyelesaikan persoalan ini menggunakan algoritma backtracking dengan fungsi pembatas (bounding function) seperti yang sudah dijelaskan di dalam materi kuliah. Setelah dibangun pohon ruang statusnya, tuliskan beberapa hal dibawah ini:
  - a. Jumlah simpul di dalam pohon ruang status lengkap,
  - b. Berapa banyak simpul yang dibunuh (yang ditandai dengan B),
  - c. Berapa banyak simpul yang tidak dibunuh setelah semua solusi ditemukan, dan
  - d. Vektor solusi dalam bentuk  $X = (x_1, x_2, x_3)$ ,  $x_i$  bernilai 0 atau 1.

Jawaban untuk soal ini berupa jawaban singkat dengan format  $[N, N1, N2, (x_1, x_2, x_3)]$ . Contoh jawaban adalah  $[12, 4, 6, (0, 1, 0)]$ .

3. [Koefisien Binomial]

Koefisien binomial diberikan oleh  $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$  untuk  $0 \leq k \leq n$ , dan dapat diformulasikan secara rekursif sebagai berikut:

$$\binom{n}{k} = \begin{cases} \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k} & , 0 < k < n \\ 1 & , k = 0 \text{ atau } k = n \end{cases}$$

sehingga koefisien binomial ini bisa diselesaikan dengan algoritma Dynamic Programming sebagai berikut:

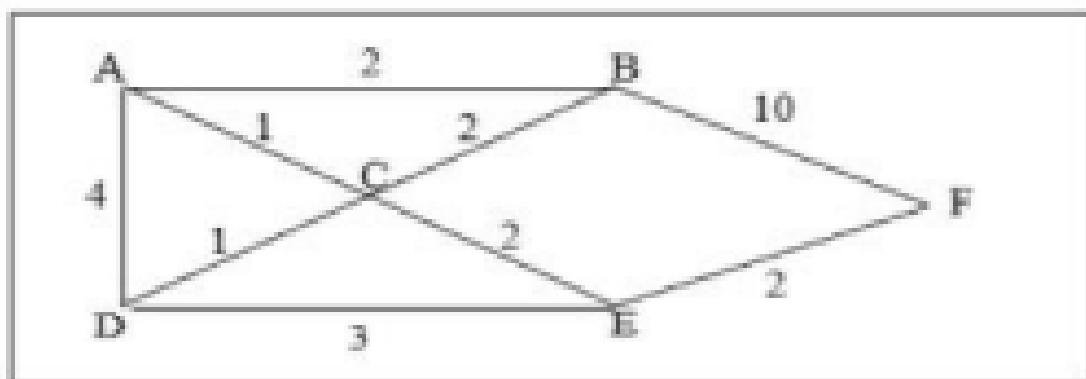
```

function bin2(n, k: integer): integer;
var
  i,j: index;
  B: array[0..n,0..k] of integer;
begin
  for i:= 0 to n do
    for j:= 0 to minimum(i,k) do
      if j = 0 or j = i then
        B[i,j]:= 1
      else
        B[i,j]:= B[i-1,j-1] + B[i-1,j]
      end
    end
  end;
  binZ:= B[n,k]
end;

```

Contoh:  
 $B[7, 6] = B[6, 5] + B[6, 6] = ?$

- a) Dengan algoritma di atas, hitung  $B[3, 2] = \text{bin2}(3, 2) = \binom{3}{2}$  dengan menuliskan setiap  $B[i, j]$  untuk  $0 \leq i \leq n$  dan  $0 \leq j \leq k$  seperti pada contoh (memperlihatkan dekomposisi jika ada dan nilai akhirnya).
- b) Karena memiliki bentuk rekursif, koefisien dapat juga diselesaikan dengan pendekatan Divide & Conquer. Mana algoritma perhitungan koefisien binomial yang lebih lebih efisien, apakah dengan pendekatan Dynamic Programming atau Divide & Conquer, dan jelaskan mengapa bisa lebih efisien?
4. [A\* Pathfinding] Terdapat sebuah graf tidak berarah seperti pada Gambar 1 berikut ini. Simpul merepresentasikan kota, dan bilangan yang terdapat pada sisi adalah jarak antara dua kota. Persoalan yang ingin diselesaikan adalah mencari jalur dari kota A ke kota F, dan diharapkan dapat memberikan jalur dengan jarak minimum. Pendekatan untuk mencari jalur dengan jarak minimum adalah A star (A\*). Jika diperlukan, nilai heuristik sebuah simpul adalah banyaknya sisi (edge) minimal dari simpul tersebut ke simpul tujuan. Tuliskan proses pencarian jalur dari kota A ke kota F seperti pada gambar. Catatan: urutan prioritas simpul sesuai dengan urutan abjad jika terdapat lebih dari satu simpul yang memiliki  $f(n)$  minimum.



Contoh penggerjaan adalah sebagai berikut:

**BFS**

Iterasi 1:

Simpul Ekspan (Simpul yang diperiksa) = A

Nilai f(n) untuk simpul hidup

f(B[A]) =

f(C[A]) =

f(D[A]) =

Iterasi 2:

Simpul Ekspan (Simpul yang diperiksa) = [tuliskan simpul yang diperiksa berikutnya]

Nilai f(n) untuk simpul hidup (tuliskan f((n) untuk semua simpul hidup)

.....

Iterasi 3:

Dst.... (Catatan: pencarian dihentikan ketika simpul yang diperiksa = F)

Jalur hasil pencarian dengan A\* =

Jarak jalur hasil pencarian dengan A\* =

**Bagian B (Soal Pilihan Ganda)**

1. Backtracking adalah strategi algoritma yang banyak dipakai di bidang Artificial Intelligence. Pilihlah satu jawaban yang PALING TEPAT di bawah ini :
  - a. Kemampuan strategi algoritma backtracking yang cara kerjanya menyerupai cara kerja otak manusia.
  - b. Kemampuan strategi algoritma backtracking dalam menyelesaikan banyak masalah.
  - c. Kemampuan strategi algoritma backtracking dalam menyelesaikan masalah-masalah terkait numerik
  - d. Kemampuan strategi algoritma backtracking dalam menyelesaikan masalah-masalah terkait symbolic
  - e. Kemampuan strategi algoritma backtracking dalam menyelesaikan masalah-masalah yang kombinatorial.
  - f. Bahasa pemrograman khusus AI yaitu Prolog menggunakan konsep backtracking.
2. Manakah di bawah ini persoalan yang hasilnya paling jelek jika diterapkan strategi algoritma backtracking ?
  - a. Persoalan permainan Sudoku, mengisikan angka-angka sehingga jumlah angka tersebut dalam beberapa arah adalah sama.
  - b. Persoalan mencari jalan keluar dari sebuah Maze.
  - c. Persoalan seorang penjual yang akan menjual barangnya ke n buah kota dengan total cost minimum dan setiap kota hanya boleh dikunjungi sekali saja.
  - d. Mencari semua kombinasi dari bilangan 1 sampai n yang jumlahnya adalah n.
3. Berikut adalah kelas persoalan yang masuk dalam kategori NP-Hard, kecuali
  - a. Sum of Subset Problem.
  - b. Halting Decision Problem.
  - c. Traveling Salesperson Optimization Problem.
  - d. Boolean Satisfiability Problem.
  - e. Traveling Salesman Decision Problem.
4. Jika pola P = "ritma" akan dicari di teks T = "strategi algoritma" dengan algoritma pencocokan string Boyer-More, berapa jumlah perbandingan karakter yang diperlukan sampai ditemukan pola P tersebut:
  - a. 7.
  - b. 8.
  - c. 9.
  - d. 10.
  - e. 11.

5. Misalkan sebuah graf G terdiri dari empat simpul  $V = \{p, q, m, n\}$  dimana setiap simpul terhubung ke simpul lainnya (fully connected). Persoalan Traveling Salesman Problem (TSP) yang berawal dari simpul p dengan Dynamic Programming dimodelkan oleh fungsi rekursif  $f(i, S)$  yang menyatakan bobot lintasan terpendek yang berawal dari simpul i, yang melalui semua simpul di dalam himpunan simpul S dan berakhir pada simpul p. Jika  $C_{ij}$  menyatakan bobot dari simpul i ke simpul j, maka nilai dari  $f(q, \{m,n\})$  pada pendekatan dynamic programming ini dapat dinyatakan dengan:
- $\min \{ C_{qm} + \min \{C_{mn} + f(n, \text{null})\}, C_{qn} + \min \{C_{nm} + f(m, \text{null})\} \}$ .
  - $\min \{ C_{qm} + \min \{C_{nm} + f(n, \text{null})\}, C_{qn} + \min \{C_{mn} + f(m, \text{null})\} \}$ .
  - $\min \{ C_{qm} + \min \{C_{mn} + f(m, \text{null})\}, C_{qn} + \min \{C_{nm} + f(n, \text{null})\} \}$ .
  - $\min \{ C_{mn} + \min \{C_{mq} + f(q, \text{null})\}, C_{mq} + \min \{C_{nq} + f(q, \text{null})\} \}$ .
  - $\min \{ C_{mn} + \min \{C_{mq} + f(n, \text{null})\}, C_{mq} + \min \{C_{nq} + f(m, \text{null})\} \}$ .
6. Diberikan regex (regular expression) berikut ini (lihat gambar). Tentukanlah daftar kata yang cocok dengan regex tersebut

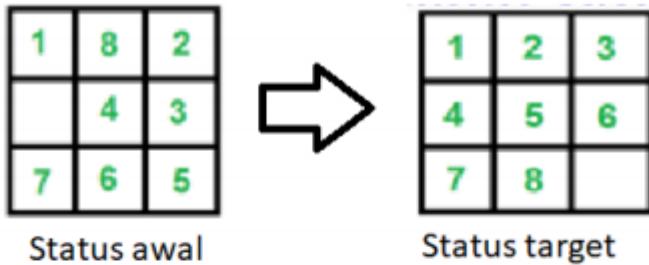
### Regular Expression

**m[ae]n?[dsk]\*[jtiudf]**

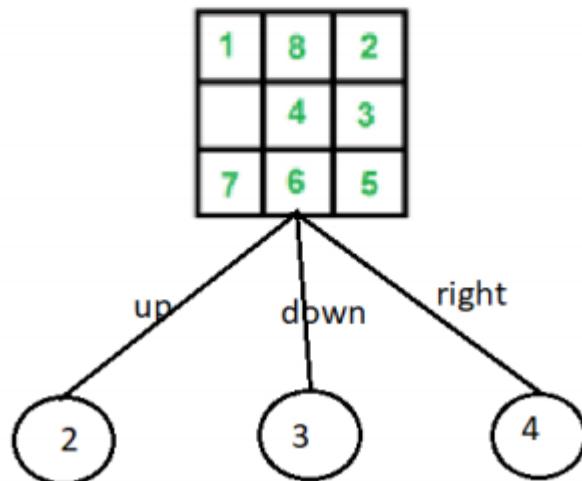
- mandi, mesti, mati.
  - mat, mantu, messi.
  - medi, mansu, maki.
  - maen, massif, mesi.
  - mantap, masjid, mensu.
  - Jawaban A, B, dan C di atas benar.
  - Tidak ada jawaban yang benar.
7. Diberikan beberapa pernyataan pada gambar berikut terkait P, NP, dan NP-complete. Tentukan apakah setiap pernyataan benar atau salah.
- Halting Problem adalah contoh sebuah persoalan NP.
  - Sebuah persoalan X dikatakan NP-complete jika X termasuk ke dalam kelas NP dan beberapa persoalan di dalam NP lainnya dapat direduksi menjadi instans persoalan X dalam waktu polinomial.
  - Dika A adalah sebuah persoalan di dalam NP-complete dan B adalah persoalan NP tapi tidak perlu NP-complete, maka jika B dapat diselesaikan dalam waktu polinomial maka A juga dapat diselesaikan dalam waktu polinomial.
  - ika persoalan di dalam NP-complete dapat diselesaikan dalam waktu polinomial, maka semua persoalan lain di dalam OP-complete juga dapat diselesaikan dalam waktu polinomial.

	Benar	Salah
Pernyataan I		
Pernyataan II		
Pernyataan III		
Pernyataan IV		

8. Diberikan persoalan 8-puzzle berikut ini dan akan diselesaikan dengan algoritma Branch and Bound. Tentukanlah nilai kebenaran setiap pernyataan.



Pohon ruang status:



	Benar	Salah
Cost simpul akar adalah 6		
Cost simpul 2 adalah 7		
Cost simpul 4 adalah 6		
Simpul expand berikutnya adalah simpul 3		
Nilai fungsi Kurang untuk akar adalah 7		

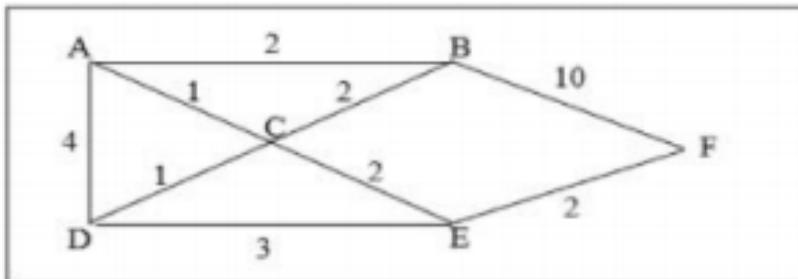
9. Terdapat matriks bobot/ matriks jarak seperti pada gambar berikut. Tentukan pernyataan berikut ini benar atau salah terkait solusi persoalan TSP untuk matriks bobot tersebut, dengan pendekatan Branch and Bound. TSP dimulai dari simpul a.

a	b	c	d	e	
a	$\infty$	3	1	5	8
b	3	$\infty$	6	7	9
c	1	6	$\infty$	4	2
d	5	7	4	$\infty$	3
e	8	9	2	3	$\infty$

	Benar	Salah
Jika menggunakan pendekatan matriks bobot tereduksi (reduced cost matrix), maka nilai cost pada akar adalah 13.		
Cost pada suatu simpul pohon untuk penyelesaian TSP dengan Branch and Bound menunjukkan batas teratas, sehingga ketika didapatkan sebuah solusi pada suatu langkah, simpul lain yang memiliki cost lebih kecil akan 'dimatikan'.		
Jika pada suatu langkah penyelesaian TSP dengan matriks bobot tereduksi kita memeriksa simpul b (kedalaman 1 pada pohon) yang merupakan anak dari simpul a, maka cost pada simpul b bernilai 13.		
Jika penyelesaian TSP menggunakan pendekatan bobot tur lengkap, maka nilai cost pada akar adalah 14.		

10. Ngak kelihatan soalnya

11. Terkait dengan gragf pada gambar berikut, pilih pernyataan yang benar di bawah ini



- Jika nilai heuristik adalah banyaknya sisi minimum dari suatu simpul ke simpul F, maka terdapat simpul yang nilai heuristiknya tidak 'admissible'.
- Pendekatan A\* untuk mencari jalur dengan jarak minimum memerlukan iterasi yang paling sedikit.
- Pendekatan UCS (Uniform Cost Search) akan menghasilkan jalur A-C-E-F jika dicari jalur dengan jarak (cost) minimum dari kota A ke kota F.
- Pendekatan Greedy Best First Search untuk mencari jalur dari A ke F dengan jarak minimum, memerlukan iterasi yang paling sedikit.
- Pendekatan Greedy Best First Search dan A\* memerlukan nilai heuristik untuk mencari jalur dengan jarak minimum.
- Pendekatan UCS, Greedy Best First Search dan A\* akan menghasilkan jalur yang paling optimal (jarak minimum) dari simpul A ke simpul F.

IF2230

Sistem Operasi

**UTS SEMESTER I – 2010/2011 (K2)**

**IF3055 SISTEM OPERASI**

1. (bobot 20) Berdasarkan apa yang Anda paham
  - a. Berikan contoh aplikasi multithreading dan berikan beberapa manfaat multithreading dibandingkan single thread
  - b. Apakah kelebihan multithreading dibandingkan multiprocessing?
  - c. Jelaskan perbedaan penanganan multithreading menggunakan user level dan kernel level thread
2. (bobot 20)

5 proses dibawah ini akan dijalankan pada sebuah prosesor

proses	Waktu eksekusi	Waktu kedatangan
A	75	0
B	40	10
C	20	15
D	20	80
E	45	85

Proses di atas dijalankan dengan menggunakan round robin scheduling dengan quanta 15:

- a. Buat diagram waktu yang menggambarkan eksekusi proses dan isi antrean proses
  - b. Berapakah turnaround time untuk proses C dan D?
3. (bobot 30)
    - a. Misalkan sebuah berada dalam keadaan unsafe. Tunjukkan bahwa adalah mungkin proses-proses di dalamnya dapat diselesaikan tanpa memasuki keadaan deadlock
    - b. Dapatkah sebuah sistem mendeteksi apakah beberapa proses di dalamnya kelaparan / starving? Jika ya, jelaskan bagaimana bisa. Jika tidak, jelaskan bagaimana sistem dapat menangani masalah starvation
    - c. Berikut ini adalah tabel alokasi resource ke proses

Maximum demand

proses	R0	R1	R2	R3
P0	3	2	1	1
P1	1	2	0	2
P2	1	1	2	0
P3	3	2	1	0
P4	2	1	0	1

Current allocation

proses	R0	R1	R2	R3
P0	2	0	1	1
P1	1	1	0	0
P2	1	1	0	0

P3	1	0	1	0
P4	0	1	0	1

Jika total resource yang ada (yang tersedia maupun yang telah dialokasikan ke proses) secara berurutan (R0-R3) adalah <6,4,4,2>, jelaskan apakah sistem di atas safe atau tidak

4. (Bobot 30)

Sebuah komputer memiliki virtual memori menggunakan pengalamanan 32 bit dengan sistem paging 2 level dengan pembagian 1 bit untuk paging level 1, 10 bit untuk paging level 2, dan 12 bit untuk offset

- a. Jika satuan memori yang dapat diakses oleh sebuah alamat (word size) adalah 8 bit, berapakah ukuran page size-nya?
- b. Berapakah ukuran sebuah page table level 1? Berapakah ukuran page table level 2? Gunakan asumsi yang sesuai untuk ukuran page table entry yang digunakan
- c. Jelaskan mekanisme translasi dari alamat virtual menjadi alamat fisik pada MMU

5. (bobot 20)

- a. Untuk 3 alamat virtual decimal berikut, hitung (pasangan) virtual page number dan offset untuk page berukuran 4KB dan untuk page berukuran 8 KB: 20000, 32768, 60000
- b. Dalam kondisi seperti apakah terjadi page fault? Jelaskan aksi yang dilakukan OS ketika terjadi page fault.

**UTS SEMESTER I – 2011/2012**

**Jumat, 21 Oktober 2011**

**120 menit**

**1. Nilai 25**

- a. (15) Apa gunanya tabel proses? Jelaskan 5 informasi penting yang disimpan dalam suatu tabel proses.
- b. (10) Lima *batch job*, A sampai E, tiba pada pusat komputer pada waktu yang hampir bersamaan. Masing-masing memiliki perkiraan waktu eksekusi selama 60, 36, 12, 24, dan 48 msec. tentukan rata-rata *turnaround time* (waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan *job*) dengan menggunakan algoritma penjadwalan *round robin* dan *first-come first-served* (FCFS). Asumsi waktu yang diperlukan untuk *context switching* adalah 10 msec, dan penjadwalan *round robin* menggunakan kuantum waktu sebesar 5 msec.

**2. Nilai 25**

- a. (15) Apa yang dimaksud dengan *race condition*? Jelaskan 4 kondisi yang dibutuhkan untuk menghindari terjadinya *race condition*.
- b. (10) Buatlah perbandingan antara pengguna *file server* dengan *thread* tunggal dan *file server* dengan *multithread* dalam kasus pembacaan suatu file berikut ini. Dibutuhkan waktu 15 msec untuk menangani *request* pembacaan *file* berikut pemrosesan lain yang diperlukan. Jika diperlukan pembacaan *disk*, dibutuhkan tambahan waktu selama 75 msec, di mana selama operasi ini berlangsung *thread* akan diblok. Jika rasio antara pembacaan pada disk dengan pada *cache* adalah 1:3, berapa permintaan per detik yang dapat ditangani server dengan *thread* tunggal, dan berapa pula jika menggunakan *multithreading*?

**3. Nilai 25**

- a. (10) Mengapa virtual memory diperlukan? Uraikan bagaimana virtual memory diimplementasikan.
- b. (15) Suatu komputer memiliki proses yang keseluruhannya mencapai 1024 page. Tabel page-nya disimpan dalam memori. Overhead yang diperlukan untuk membaca satu word dari tabel page sebesar 5 nsec. Untuk mengurangi overhead ini, komputer memiliki suatu TLB yang berisi 32 pasang (virtual page ke frame page fisik), dan bisa melakukan look up dalam waktu 1 nsec. Berapa hit rate yang dibutuhkan untuk mengurangi rata-rata overhead menjadi 2 nsec?

**4. Nilai 25**

- a. (15) Jelaskan 4 fungsi dari sistem operasi dalam kaitannya dengan pengelolaan file system.
- b. (10) Kondisi awal dari suatu bitmap ruang kosong setelah partisi disk diformat pertama kali adalah sebagai berikut: 1000 0000 0000 0000 (blok pertama digunakan oleh root directory). Sistem selalu mencari blok kosong dimulai dari blok dengan nomor paling rendah. Sebagai contoh, setelah menuliskan file A, yang menggunakan 6 blok, bitmap akan menjadi seperti ini: 1111 1110 0000 0000. Tunjukkan kondisi dari bitmap setelah masing-masing kegiatan lanjutan berikut:
  - 1) File B ditulis, menggunakan 5 blok
  - 2) File A dihapus
  - 3) File C ditulis, menggunakan 8 blok
  - 4) File B dihapus

**UTS SEMESTER II – 2013/2014**

**Waktu: 120 menit.**

**1. Introduction & OS Structure (bobot 15)**

- a. Sistem komputer yang kita kenal saat menggunakan konsep "stored program" dari Von Neumann. Jelaskan mengenai konsep tersebut!
- b. Satu aspek penting dari OS untuk meningkatkan utilitas CPU adalah multiprogramming. Jelaskan tentang multiprogramming dan sebutkan perbedaannya dengan multitasking!
- c. Apa fungsi dari system call?

**2. Scheduling (bobot 20)**

- a. Penjadwalan dengan Round Robin untuk 3 proses P1, P2, dan P3 yang masing-masing membutuhkan waktu eksekusi 10, 3, dan 8 satuan waktu. Quantum waktu yang digunakan adalah 2 satuan waktu.
  - i. Ilustrasikan penjadwalannya dengan Gantt Chart!
  - ii. Berapa Average Waiting Time-nya?
- b. Untuk penjadwalan realtime, jika ada 2 proses P1( $p_1 = 50$ ,  $t_1 = 25$ ) dan P2( $p_2 = 75$ ,  $t_2 = 30$ )
  - i. Apakah bisa digunakan Rate-Monotonic Scheduling?
  - ii. Ilustrasikan penjadwalan kedua proses dengan Earliest Deadline First (EDF)!

**3. Deadlock (bobot 20)**

- a. Jelaskan 4 syarat terjadinya deadlock!
- b. Apa perbedaan Deadlock Prevention dan Deadlock Avoidance?
- c. Keadaan dari sebuah sistem adalah sebagai berikut:

	<i>Allocation</i>	<i>Max</i>	<i>Available</i>
	A B C D	A B C D	A B C D
$P_0$	0 0 1 2	0 0 1 2	1 5 2 0
$P_1$	1 0 0 0	1 7 5 0	
$P_2$	1 3 5 4	2 3 5 6	
$P_3$	0 6 3 2	0 6 5 2	
$P_4$	0 0 1 4	0 6 5 6	

Dengan menggunakan algoritma Bankers, tunjukkan apakah sistem tersebut berada dalam keadaan safe atau tidak!

**4. Proses/IPC (bobot 15)**

Bandingkan kedua model IPC berikut: message passing dan shared memory!

**5. Thread (bobot 15)**

Jelaskan kondisi yang mengakibatkan sebuah thread berpindah dari satu state ke state lain dari state berikut: Running, Ready, Blocked! Jelaskan pula, jika ada, transisi antar state yang tidak mungkin terjadi!

**6. Sinkronisasi (bobot 15)**

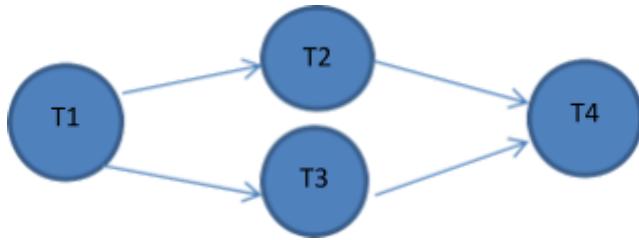


Diagram di atas menggambarkan hubungan antar thread, di mana panah dari sebuah thread ( $T_x$ ) ke thread lain ( $T_y$ ) menunjukkan bahwa  $T_x$  harus selesai dijalankan sebelum  $T_y$  mulai dijalankan. Tuliskan kode yang menjamin relasi antar thread di atas dengan menggunakan semaphore! Tuliskan pula nilai awal semaphore yang Anda gunakan!

**UTS SEMESTER II – 2014/2015**

**IF2230**

**100 menit**

**1. Introduction and OS Structure (bobot 15)**

- a. Sebutkan 3 tujuan utama dari eksistensi sistem operasi
- b. Jelaskan hubungan Multiprogramming, Multitasking, dan Process.
- c. Apa bedanya System Call dengan System Program?

**2. Process Scheduling (Bobot 20)**

Misalkan ada 7 proses P1, P2, ..., P7 dengan arrival times dan CPU Burst time sebagai berikut:

Process	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Arrival Time	3	5	6	8	10	16	17
CPU Burst Time	3	2	1	4	2	6	8

Dengan masing-masing algoritma FCFS, Round Robin (quantum: 1 unit waktu), lakukan hal berikut:

- a. Gambarkan diagram yang mengilustrasikan eksekusi proses-proses tersebut.
- b. Hitung Average Waiting Time,
- c. Hitung Average Turn Around Time,
- d. Apakah CPU sempat mengalami idle? Kapan?

**3. Process Creation (Bobot 15)**

Berapakah nilai variable value, tepat setelah masing-masing kode Line A, Line B, dan Line C dieksekusi?

```
#include <pthread.h>
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
#include <sys/wait.h>

int value = 2015;
void *fungsi(void *param); /*thread*/

int main(int argc, const char *argv[]) {
    pid_t pid;
    pthread_t tid;
    pthread_attr_t attr;

    pid = fork();
    if (pid==0) {
        pthread_attr_init(&attr);
        pthread_create(&tid, &attr, fungsi, NULL);
        pthread_join(tid, NULL);
        sleep(5);

        value += -1;
        printf("Child %d: value = %d \n", pid, value); /*LINE A*/
    }
}
```

```

    else if (pid > 0) {
        value += -1;
        wait(NULL);
        printf("PARENT %d: value = %d \n", pid, value); /*LINE B*/
    }
}

void *fungsi(void *param) {
    value += 1;
    printf("ini Thread Fungsi %d\n", value); /*LINE C*/
    pthread_exit(0);
}

```

4. Synchronization (Bobot 25)

Buatlah implementasi barrier dengan menggunakan mutex+condition variable atau semaphore. Fungsi barrier yang akan diimplementasikan:

```
barrier (int nprocess)
```

di mana thread yang memanggil barrier akan terblok sampai sejumlah n thread telah memanggil fungsi barrier ini, dan setelah terdapat n thread yang memanggil fungsi barrier, maka seluruh thread yang sedang terblok pada barrier ini akan melanjutkan eksekusinya. Diasumsikan semua thread akan memanggil fungsi barrier dengan nilai parameter nproses yang sama.

5. Interprocess Communication (Bobot 15)

- Jelaskan kelebihan dan kekurangan antara menggunakan shared memory dan message passing untuk komunikasi antarproses
- Jelaskan perbedaan antara komunikasi antarproses menggunakan pipe dan fifo pada Linux.

6. Process Scheduling (Bobot 10)

Jelaskan kapan sebuah proses berpindah state dari:

- Running menjadi Waiting
- Running menjadi Ready

Ujian Tengah Semester IF2230 Sistem Operasi – 2017. Waktu: 120 menit.

1. **Introduction & OS Structure** (bobot 15)

- a. Sistem Komputer yang kita kenal saat ini menggunakan konsep Stored Program dari Von Neumann. Jelaskan mengenai konsep tersebut
- b. Satu aspek penting dari Sistem Operasi untuk meningkatkan utilisasi CPU adalah Multiprogramming. Apa yang anda ketahui tentang multiprogramming? Dan apa perbedaannya dengan Multitasking?
- c. Apa fungsi dari System Call?

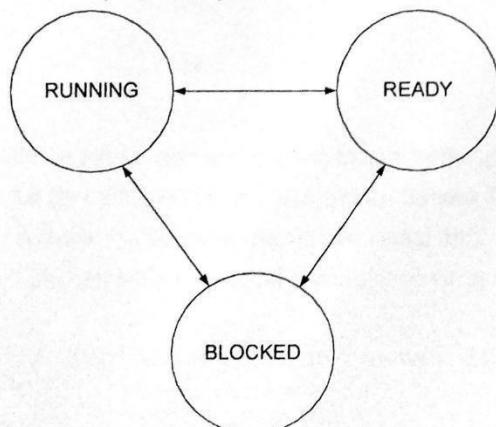
2. **Schedulling** (bobot 20)

- a. Penjadwalan dengan Round Robin untuk 3 proses P1, P2 dan P3 yang masing masing membutuhkan waktu eksekusi 10, 3, dan 8 satuan waktu. Quantum waktu yang digunakan adalah 2 satuan waktu.
  - i. Ilustrasikan penjadwalannya dengan diagram waktu (Gantt Chart)
  - ii. Berapa Average Waiting Time-nya?
- b. Untuk penjadwalan realtime, jika ada 2 proses P1 (dengan  $p_1=50$ ,  $t_1=25$ ) dan P2 (dengan  $p_2=75$ ,  $t_2=30$ )
  - i. Apakah bisa digunakan Rate-Monotonic Scheduling?
  - ii. Ilustrasikan penjadwalan kedua proses dengan Earliest Deadline First (EDF)

3. **Proses/IPC** (bobot 15)

Bandingkanlah kedua model interprocess communication berikut: message passing dan shared memory.

4. **Thread** (bobot 15)



Jelaskan kondisi apa saja yang mengakibatkan sebuah thread berpindah dari satu state ke state lain pada diagram di atas. Jelaskan pula, jika ada, transisi antar state yang tidak mungkin terjadi

##### 5. Deadlock (bobot 20)

- Jelaskan 4 syarat terjadinya Deadlock
- Apa perbedaan Deadlock Prevention dan Deadlock Avoidance?
- Keadaan dari sebuah sistem adalah sebagai berikut:

	Allocation				Max				Available			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
$P_0$	0	0	1	2	0	0	1	2	1	5	2	0
$P_1$	1	0	0	0	1	7	5	0				
$P_2$	1	3	5	4	2	3	5	6				
$P_3$	0	6	3	2	0	6	5	2				
$P_4$	0	0	1	4	0	6	5	6				

Dengan menggunakan algoritma Bankers, tunjukkan apakah sistem berada dalam keadaan (state) Safe atau tidak?

##### 6. Sinkronisasi (bobot 15)

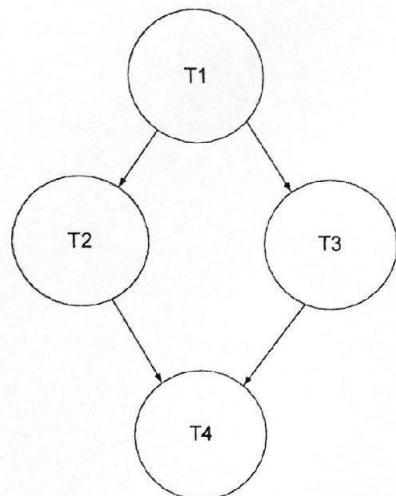


Diagram di atas menggambarkan hubungan antar thread, dimana panah dari sebuah thread ( $T_x$ ) ke thread lain ( $T_y$ ) menunjukkan bahwa  $T_x$  harus selesai dijalankan sebelum  $T_y$  mulai dijalankan. Tuliskan kode yang menjamin relasi antar thread di atas dengan menggunakan semaphore. Tuliskan pula nilai awal semaphore yang anda gunakan.

```
// definisi semaphore dan inisialisasi
...
void T1(void)      void T2(void)      void T3(void)      void T4(void)
{
    ...
}
...
}
}
}
}
```

**UAS SEMESTER I – 2011/2012**

**Rabu 7 Desember 2011**

**120 menit**

1. (25) Manajemen I/O:
  - a. Apa tujuan penggunaan DMA? Uraikan mekanisme penanganan I/O menggunakan DMA.
  - b. Permintaan datang ke disk driver untuk mengakses silinder 10, 22, 20, 2, 40, 6, dan 38 secara berurutan. Pencarian memerlukan waktu 6ms per silinder yang dilalui. Jika posisi awal lengan disk pada silinder 20, hitung seek time yang diperlukan jika menggunakan algoritma elevator.
2. (25) Deadlock:
  - a. Jelaskan apa yang Anda ketahui tentang deadlock, dan berikan 4 kondisi yang harus terpenuhi hingga bisa terjadi resource deadlock.
  - b. Sebuah sistem dengan 2 proses dan 3 resource identik. Masing-masing proses memerlukan maksimum 2 resource. Apakah mungkin terjadi deadlock? Jelaskan!
3. (25) Security:
  - a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Public Key Cryptography! Apa bedanya dengan Secret Key Cryptography?
  - b. Apakah perbedaan virus dan worm? Bagaimana cara mereka berkembang biak?
4. (25) Studi kasus:
  - a. Uraikan perbedaan karakteristik OS antara Android, Linux, dan Windows
  - b. Buatlah ringkasan mengenai Linux dan Windows (NT-based) berkaitan dengan File System

**1. Manajemen Memory**

- a. Dalam manajemen memory, jelaskan apa yang dimaksud dengan *fragmentation!* Apa perbedaan *internal* dan *external fragmentation?* Bagaimana cara menghindari atau menguranginya?
- b. Jelaskan apa yang Anda ketahui tentang anomali Belady!
- c. Tentukan jumlah *page fault* algoritma *replacement* dengan algoritma Optimal, FIFO, dan LRU untuk *reference string* :

1 2 3 4 2 1 5 6 2 1 2 3 7 6 3 2 1 2 3 6

untuk jumlah *frame* 1 s.d. 7 (Semua *frame* pada awalnya kosong).

**2. Storage & I/O System**

- a. Storage berupa dik Drive memiliki spesifikasi: kecepatan putar 7200 rpm, ukuran tiap sektor 512 bytes, setiap track terdiri dari 160 sektor, jumlah silinder 7000, dan setiap silinder terdiri dari 20 track.
  - i. Tentukan jumlah kapasitasnya (dalam MB)!
  - ii. Tentukan *transfer rate*-nya (dalam KB/s)!
- b. Sebuah hard disk dengan nomor silinder 0-199, terdapat *disk queue* dengan *request* ke blok data yang berada di silinder :

98 183 37 122 14 124 65 67

Gambarkan pergerakan *head* dan tuliskan jumlah total pergerakan *head* untuk masing-masing algoritma berikut: FCFS, SSTF, SCAN, dan C-SCAN. Posisi *head* sebelumnya berada di 53.

- c. Apa yang dimaksud dengan *buffer*? Apa saja kegunaan *buffering* dalam subsistem I/O?

**3. File System**

- a. Sebuah file system menggunakan inode untuk merepresentasikan file. Sebuah inode berisi 12 direct block pointer, 1 indirect block pointer, 1 double indirect block pointer, dan 1 triple indirect block pointer. Jika sebuah alamat blok memerlukan 4 byte address, berapakah ukuran maksimum sebuah file jika ukuran blok = 8KB? Berapa ukuran maksimum file jika ukuran blok = 4KB?
- b. Jelaskan perbedaan, keuntungan, dan kerugian antara alokasi file system dengan cara *contiguous*, *linked*, dan *indexed*!

**4. Security**

- a. Jelaskan perbedaan antara access control list dan capability list pada proteksi OS!
- b. Apa yang dimaksud dengan sertifikat digital?
- c. Apa yang dimaksud dengan tanda tangan digital?

UAS IF 2230 SISTEM OPERASI 10 MEI 2016 (closed books, etc)

1. Jelaskan 3 Tujuan Utama dari Sistem Operasi !
2. Apa tantangan utama bagi programmer dalam mengembangkan sistem operasi untuk lingkungan real time? Jelaskan jawaban anda.
3. Berapa nilai variable *value* pada Line A, Line B, dan Line C?

```
#include <pthread.h>
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
#include <sys/wait.h>

int value = 2016;
void *fungsi(void *param); /*thread*/

int main(int argc, const char * argv[])
{
    pid_t pid;
    pthread_t tid;
    pthread_attr_t attr;

    pid = fork();
    if(pid == 0){
        value += 1;
        pthread_attr_init(&attr);
        pthread_create(&tid,&attr,fungsi, NULL);
        pthread_join(tid, NULL);
        sleep(5);

        value += 1;
        printf("Child %d: value = %d \n", pid, value); /* LINE A */
    }
    else if (pid > 0){
        value += -1;
    }
}
```

```

    wait(NULL);

        value += -1;
        printf("PARENT %d: value = %d\n", pid,value); /* LINE B */
    }

void *fungsi(void *param)
{
    value += 1;
    printf("ini Thread Fungsi %d\n", value); /* LINE C */

    pthread_exit(0);
}

```

**4. 5 buah proses di bawah ini akan dijalankan pada sebuah prosesor:**

Proses	Waktu eksekusi	Prioritas
P1	10	3
P2	1	1
P3	2	13
P4	2	4
P5	5	2

Proses diasumsikan tiba dalam urutan P1, P2, P3, P4, P5, secara bersamaan pada waktu 0.

- (a) Gambarkan 4 buat Gantt chart yang mengilustrasikan eksekusi dari proses ini masing-masing menggunakan algoritma FCFS, SJF, non-preemptive priority (angka prioritas yang lebih kecil menunjukkan prioritas yang lebih tinggi), and RR (quantum=1).
- (b) Hitung turnaround time untuk setiap proses pada masing-masing algoritma!
- (c) Hitung waiting time untuk setiap proses dari masing-masing algoritma?

- (d) Diantara semua proses Algoritma yang manakah yang menghasilkan rata-rata *waiting time* paling kecil?

## 5. Deadlock:

Berikut adalah Keadaan sebuah sistem

	<u>Allocation</u>				<u>Max</u>			
	A	B	C	D	A	B	C	D
$P_0$	3	0	1	4	5	1	7	
$P_1$	2	2	1	0	3	2	1	1
$P_2$	3	1	2	1	3	3	2	1
$P_3$	0	5	1	0	4	6	1	2
$P_4$	4	2	1	2	6	3	2	5

Dengan *Banker's Algorithm*, tentukan apakah masing-masing *state* berikut ini *safe/tidak*. Jika aman, ilustrasikan urutan proses yang memungkinkan untuk dilayani sistem. Jika tidak, jelaskan mengapa sistem dalam keadaan tidak *safe*.

i.  $\text{Available} = (0, 3, 0, 1)$

ii.  $\text{Available} = (1, 0, 0, 2)$

## 6. Security:

Jelaskan 3 kriteria Keamanan (*Security*) sebuah sistem. Terhadap masing-masing kriteria berikan sebuah contoh serangan (*attack*), berikan pula contoh cara mengatasi serangan tersebut.

## Ujian Akhir Semester IF2230-Sistem Operasi 2019/2020

### 1. Deadlock

Berikut adalah keadaan sebuah sistem

	<i>Allocation</i>				<i>Max</i>			
	A	B	C	D	A	B	C	D
$P_0$	3	0	1	4	5	1	1	7
$P_1$	2	2	1	0	3	2	1	1
$P_2$	3	1	2	1	3	3	2	1
$P_3$	0	5	1	0	4	6	1	2
$P_4$	4	2	1	2	6	3	2	5

Dengan *Banker's Algorithm*, tentukan apakah masing-masing *state* berikut ini *safe/tidak*. Jika aman, ilustrasikan urutan proses yang memungkinkan untuk dilayani sistem. Jika tidak, jelaskan mengapa sistem dalam keadaan tidak *safe*.

- i.  $Available = (0, 3, 0, 1)$
- ii.  $Available = (1, 0, 0, 2)$

### 2. Memory Management

Pada sistem pengelolaan memori dengan ‘swapping’ diketahui ada memory dengan ‘hole sizes’ terurut sebagai berikut: 10 MB, 4 MB, 20 MB, 18 MB, 7 MB, 9 MB, 12 MB, dan 15 MB.

Jelaskan ‘hole’ yg akan dipakai secara berurutan untuk mengakomodasi permintaan memory dengan ukuran:

1. 12 MB
2. 10 MB
3. 9 MB

Dengan metoda *first fit*? Juga untuk metoda *best fit*, *worst fit*, dan *next fit*.

### 3. Virtual Memory

Diketahui sebuah sistem komputer dan Sistem Operasi dengan 12-bit virtual address dan physical address. Ukuran page dan frame nya adalah fixed 256 byte. Pengelolaan frame kosong di main-memory dikelola dalam sebuah linked-list yang isinya adalah sebagai berikut (Semua bilangan yang digunakan dalam soal ini adalah dalam Hexadecimal) :

Head → D → E → F → 10 → 11 → 1A → 1B → 2C → 4D → 243 → FFF → F45 → NILL

Diketahui isi page-table sebagai berikut (tanda ‘-‘ artinya page tersebut belum dialokasikan dalam memory) :

Page	Frame
0	-
1	2
2	C
3	A
4	-
5	4
6	3
7	-
8	B
9	0

Ubahlah Virtual Adress di bawah ini menjadi physical address :

- b. 9EF
- c. 111
- d. 700
- e. 0FF

### 4.I/O Management and Mass Storage Management.

Diketahui suatu hard-disk dengan spesifikasi

- 1. Putaran piringan 7200 RPM
- 2. Average seek time 5 ms
- 3. Transfer rate 2 Gb/sec
- 4. I/O disk controller overhead 0.01 ms.

Hitunglah waktu yang dibutuhkan untuk mentransfer 100 KB block data!

## 5. File System

- Pada ‘file system’, jelaskan apa itu hard links dan symbolic links!
- Jelaskan kelebihan dan kekurangan dari keduanya!
- Jelaskan bagaimana hard links dan symbolic links berbeda terkait dgn i-node!

## 6. Protection

Berikut adalah suatu matriks akses antara serangkaian domain  $[D1, D2, D3]$  dan hak akses terhadap serangkaian objek  $[F1, F2, F3]$

	F1	F2	F3	D1	D2	D3
D1	read	read, execute	write		switch	switch
D2	read	read, execute	owner			
D3	owner	write*	read*	switch	switch, control	

Berdasarkan tabel tersebut, jawablah apabila akses-akses di bawah ini diperbolehkan atau tidak:

- D1 membaca konten F3
  - D2 mengeksekusi F3
  - D3 mengubah F2
  - D2 memberi hak akses pada D1 untuk mengeksekusi F3
  - D3 memberi hak akses pada D1 untuk mengubah F1
  - D3 memberi hak akses pada D2 untuk mengeksekusi F1
  - D1 berpindah akses untuk memberi hak akses eksekusi F1 bagi D2
  - D1 berpindah akses untuk memberi hak akses mengubah F3 bagi D3
- I. Apa yang terjadi bila suatu domain diberi akses write tanpa read?  
Berikan contoh kasusnya bila ada!
- II. Dapatkah suatu domain memiliki akses execute tanpa read terhadap suatu objek?

## **Modul 1**

1. Pada sistem pengelolaan memori dengan 'swapping' diketahui ada memory dengan 'hole sizes' terurut sebagai berikut: 10 MB, 4 MB, 20 MB, 18 MB, 7 MB, 9 MB, 12 MB, dan 15 MB. Jelaskan 'hole' yg akan dipakai secara berurutan untuk mengakomodasi permintaan memory dengan ukuran:
  - a. 12 MB
  - b. 10 MB
  - c. 8 MB

Dengan metoda first fit? Juga untuk metoda best fit, worst fit, dan next fit.

## **Modul 2**

1. Pada kasus dining philosopher, jika semua fork diletakkan di tengah meja dan dapat digunakan oleh semua philosopher, untuk 1 meja dengan 8 philosopher, berapakah jumlah minimum fork yang harus disediakan agar tidak terjadi deadlock?
  - a. 8
  - b. 9
  - c. 12
  - d. 16
2. Pada alokasi resource menggunakan banker algorithm, status sistem tergambar pada gambar di bawah ini. Manakah statement berikut yang benar?

	<u>Allocation</u>				<u>Max</u>				<u>Available</u>			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
$T_0$	0	0	1	2	0	0	1	2	1	5	2	0
$T_1$	1	0	0	0	1	7	5	0				
$T_2$	1	3	5	4	2	3	5	6				
$T_3$	0	6	3	2	0	6	5	2				
$T_4$	0	0	1	4	0	6	5	6				

- a. Sistem berada dalam kondisi safe
  - b. Jika ada request dari  $T_1$  untuk  $(0, 2, 4, 0)$ , request ini dapat langsung di-grant
  - c. Resource yang dialokasikan untuk  $T_0$  dapat langsung dikembalikan ke sistem sebagai available
  - d. Jika ada request dari  $T_1$  untuk  $(1, 0, 2, 0)$ , request ini dapat langsung di-grant
3. Sebuah sistem menggunakan demand paging dan menggunakan 3 frame untuk alokasi page di memory. Diberikan page reference string sebagai berikut: 7, 2, 3, 1, 2, 5, 3, 1. Berapakah jumlah page fault yang terjadi? (menggunakan LRU)
    - a. 4
    - b. 5
    - c. 6
    - d. 7
  4. Manakah yang benar dari pernyataan berikut
    - a. TLB menyimpan page memory yang terakhir kali diakses

- b. TLB mempercepat waktu pembacaan data dari memori dengan mengurangi akses ke page table, jika page tersebut baru saja diakses
  - c. TLB disimpan pada memori utama
  - d. page table disimpan pada hardware khusus, agar waktu akses lebih cepat
5. Manakah di antara berikut yang bukan termasuk deadlock avoidance
- a. menggunakan bankers algorith
  - b. memastikan sistem selalu berada pada safe state saat akan dilakukan alokasi resource
  - c. menggunakan resource allocation graph
  - d. mengatur alokasi resource agar tidak mungkin terjadi circular wait

### **Modul 3**

1. Berikut ini adalah hal-hal yang lazim diimplementasikan penggunaannya dalam sistem storage, kecuali:
  - a. File System
  - b. Swap-Space
  - c. OS Bootstrap
  - d. Context Switching
  - e. Memory Page Caching

Diberikan serangkaian request queue yang merepresentasikan index lokasi data dengan rentang 0-99 sebagai berikut: (40, 68, 98, 75, 74, 17, 79, 46, 99, 771). Diberikan pula head pointer dimulai dari index 48. Di bawah ini, berbagai algoritma disk scheduling akan diberlakukan untuk menangani IO request.

2. Berdasarkan keterangan tersebut, implementasi algoritma FCFS akan mengakibatkan perputaran silinder untuk head movement sebanyak:
  - a. 317
  - b. 277
  - c. 254
  - d. 242
  - e. 312
3. Berdasarkan keterangan di atas, implementasi algoritma C-SCAN akan mengakibatkan perputaran silinder untuk head movement sebanyak:
  - a. 206
  - b. 196
  - c. 199
  - d. 13
  - e. 253
4. Berdasarkan keterangan di atas, implementasi algoritma C-LOOK akan mengakibatkan perputaran silinder untuk head movement sebanyak:
  - a. 202
  - b. 192
  - c. 162
  - d. 54
  - e. 154
5. Perhatikan keempat pernyataan di bawah ini
  - 1) Pada metode sequential access, file hanya dapat dibaca secara kontigu dari awal atau record yang terakhir ditulis.
  - 2) Pada metode direct access, file dapat diakses berdasarkan record-nya secara kontigu.
  - 3) Pada metode direct access, file dapat diakses dari suatu index sebagai parameter akses.
  - 4) Metode sequential access dapat disimulasikan menggunakan direct access.

Dari keempat pernyataan di atas, tentukan mana yang benar!

- a. 1,2, dan 3 saja yang benar
- b. 1 dan 3 saja yang benar
- c. 2 dan 4 saja yang benar
- d. Semua benar
- e. Semua salah

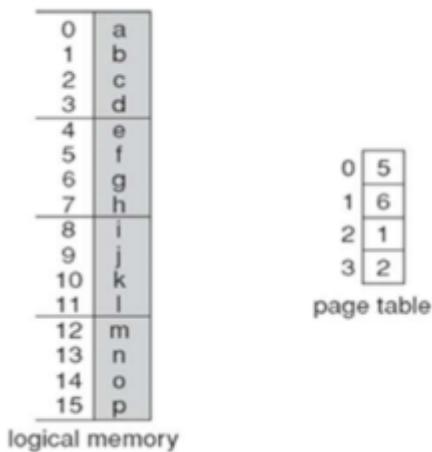
## **Modul 4**

Untuk Semua Pertanyaan di bawah ini, Pilihlah satu jawaban yang PALING BENAR diantara pilihan-pilihan jawaban yang disediakan.

1. Aset komputer hanya dapat dimodifikasi oleh yang berhak saja. Konsep ini disebut dengan.
  - a. Kerahasiaan
  - b. Ketersediaan
  - c. Integritas
  - d. Kemurnian (puritas)
  - e. Semua jawaban di atas benar
  - f. Semua jawaban di atas salah
2. Interupsi merupakan ancaman terhadap
  - a. Kerahasiaan
  - b. Ketersediaan
  - c. Integritas
  - d. Kemurnian (puritas)
  - e. Semua jawaban di atas benar
  - f. Semua jawaban di atas salah
3. Intersepsi merupakan ancaman terhadap
  - a. Kerahasiaan
  - b. Ketersediaan
  - c. Integritas
  - d. Kemurnian (puritas)
  - e. semua jawaban di atas benar
  - f. semua jawaban di atas salah
4. Fabrikasi merupakan ancaman terhadap
  - a. Kerahasiaan
  - b. Ketersediaan
  - c. Integritas
  - d. Kemurnian (puritas)
  - e. semua jawaban di atas benar
  - f. semua jawaban di atas salah
5. Mengcopy software secara ilegal termasuk ke dalam ancaman terhadap :
  - a. Pirated
  - b. Kerahasiaan
  - c. Ketersediaan
  - d. Kemurnian (puritas)
  - e. semua jawaban di atas benar
  - f. Integritas
  - g. semua jawaban di atas salah

### **BAGIAN 1 : MANAJEMEN MEMORI**

- Diketahui logical address dan page table dari sebuah process sbb :



Jika diketahui ukuran memori fisiknya 32 bytes, page size 4 bytes, Gambarkan memori fisiknya untuk penempatan process tersebut.

- Jika diketahui page size adalah 2048 bytes, ada sebuah process yang ukurannya 72766 bytes, maka berapakah ukuran fragmentasi internalnya ?

### **BAGIAN 2 : VIRTUAL MEMORY**

- Dalam sebuah virtual memory system, diketahui hanya ada 3 pages yang bisa ada di Memori.  
Ada sebuah process yang urutan pengaksesannya adalah  
**7,0,1,2,0,3,0,4,2,3,0,3,0,3,2,1,2,0,1,7,0,1**  
Hitunglah jumlah page-fault nya jika menggunakan algoritma penggantian page FIFO, Optimal, dan LRU
- Dalam sebuah virtual memory dengan demand paging, diketahui memori access time nya adalah 200 nanoseconds, average page fault service time nya adalah 8 miliseconds. Jika berdasarkan statistic diketahui bahwa rata-rata setiap 1000 kali akses memori maka ada 1 yang page-fault, maka hitunglah Effective Access Time (EAT) nya.

### **BAGIAN 3: MASS STORAGE/IO SYSTEM**

- Pada sebuah disk, diketahui dalam keadaan awal head disk ada di silinder 53. Sebuah process mengakses nomor silinder sbb : 98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67. Dengan menggunakan algoritma penjadwalan disk FIFO dan SSTF hitunglah berapa silinder pergerakan dari head total.
- Jika kita ingin mentransfer 4KB block pada 7200 RPM disk dengan 5ms average seek time, 1Gb/sec transfer rate dan 0,1ms controller overhead, maka hitunglah average I/O time nya.

### **BAGIAN 4 : PROTECTION AND SECURITY**

- Dalam sebuah access matrix dalam protection, apa kemampuan dari domain yang masing-masing mempunyai hak : switch, write\*, owner.
- Sebutkan 5 kategori security violation

### **BAGIAN 5 : FILE SYSTEM INTERFACE**

(Disclaimer: Bagian ini bentuk soalnya pilihan ganda. Namun dari tim penulis tidak sempat mencatat opsinya apa saja, hanya jawaban benarnya saja)

- (NILAI 4) Berikut ini adalah beberapa fakta tentang file, kecuali:

- e. Hak akses file hanya dapat dikelola pada tingkatan direktori untuk seluruh file di dalamnya
- Mengapa pernyataan tersebut tidak tepat?  
**Sebab hak akses file dapat dikelola pada tingkat individu file**
- 10. (NILAI 4) Berikut ini adalah hal-hal yang terdapat pada kendali akses file, kecuali:  
**c. File yang didesain untuk akses sekuensial dapat diakses secara direct**
- Mengapa pernyataan tersebut tidak tepat?  
**Sebab File pada akses sekuensial harus diakses recordnya secara berurutan, tidak bisa direct/random access**
- 11. (NILAI 4) Berikut ini adalah hal-hal terkait direktori, kecuali:  
**d. Struktur direktori dapat berupa graf siklik yang merupakan solusi dari beberapa permasalahan yang timbul dari pendekatan graf asiklik.**
- Mengapa pernyataan tersebut tidak tepat?  
**Struktur graf siklik adalah pola yang dihindari dalam merancang filesystem, sebab meskipun memberikan fitur sharing, struktur tersebut memiliki kompleksitas pengorganisasian yang tidak lazim untuk file.**

## **BAGIAN 6 : FILE SYSTEM IMPLEMENTATION**

Berikut ini adalah rangkaian block sequence pada suatu storage system dengan setiap kotaknya berukuran 1 MB dan kotak-kotak tersebut merepresentasikan blok terisi. Indeks blok dimulai dari 0 pada sebelah kiri ilustrasi. Model ini berlaku untuk soal 12-14.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

12. Berapa ukuran yang masih bisa diisi dalam storage? Jika sebuah file berukuran 6 MB akan dialokasikan menggunakan *contiguous allocation*, apakah file tersebut bisa dialokasikan? jika tidak bisa jelaskan alasannya?
13. Representasikan block sequence tersebut ke dalam FAT (File Allocation Table)
14. Representasikan block sequence tersebut ke dalam Index Table

IF2240

Basis Data

**UTS SEMESTER II – 2014/2015**

**IF2240 – Basis Data**

**Kamis, 12 Maret 2015**

**Waktu: 100 menit**

**Sifat: Closed Book**

**1. Pengertian Sistem Basis Data**

- a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Basis Data, Sistem Basis Data, dan Sistem Manajemen Basis Data. Pastikan bahwa pada jawaban Anda dapat dilihat perbedaan dari ketiga terminologi tersebut.
- b. Data dapat dipandang dalam tiga level abstraksi. Sebutkan dan jelaskan dengan disertai contoh ketiga level abstraksi tersebut dan gambarkan keterhubungan ketiga level abstraksi tersebut.
- c. Independensi data merupakan hal yang penting di dalam sistem basis data. Berikan penjelasan mengenai independensi data, dan jelaskan kaitannya dengan level abstraksi data.

**2. Indexed Sequential File adalah salah satu struktur penyimpanan yang dapat digunakan untuk penyimpanan data di dalam secondary storage. Pada struktur ini, data disimpan secara terurut berdasarkan nilai atribut kunci dan selain file yang menyimpan data terdapat pula file yang menyimpan indeks untuk mempercepat akses terhadap data berdasarkan nilai dari atribut kunci untuk indeks.**

- a. Jelaskan prinsip penggunaan indeks untuk mempercepat akses terhadap data, terutama untuk file yang jumlah datanya sangat besar (sehingga ukuran file indeksnya juga masih cukup besar).
- b. Diketahui bahwa ukuran block adalah 4 KB. Suatu file terdiri dari 10000 records, dan ukuran setiap record adalah 250 bytes. Ukuran setiap record pada file indeks adalah 20 bytes. Berikan ilustrasi perbandingan waktu akses untuk mencari sebuah record tanpa dan dengan indeks untuk file ini.

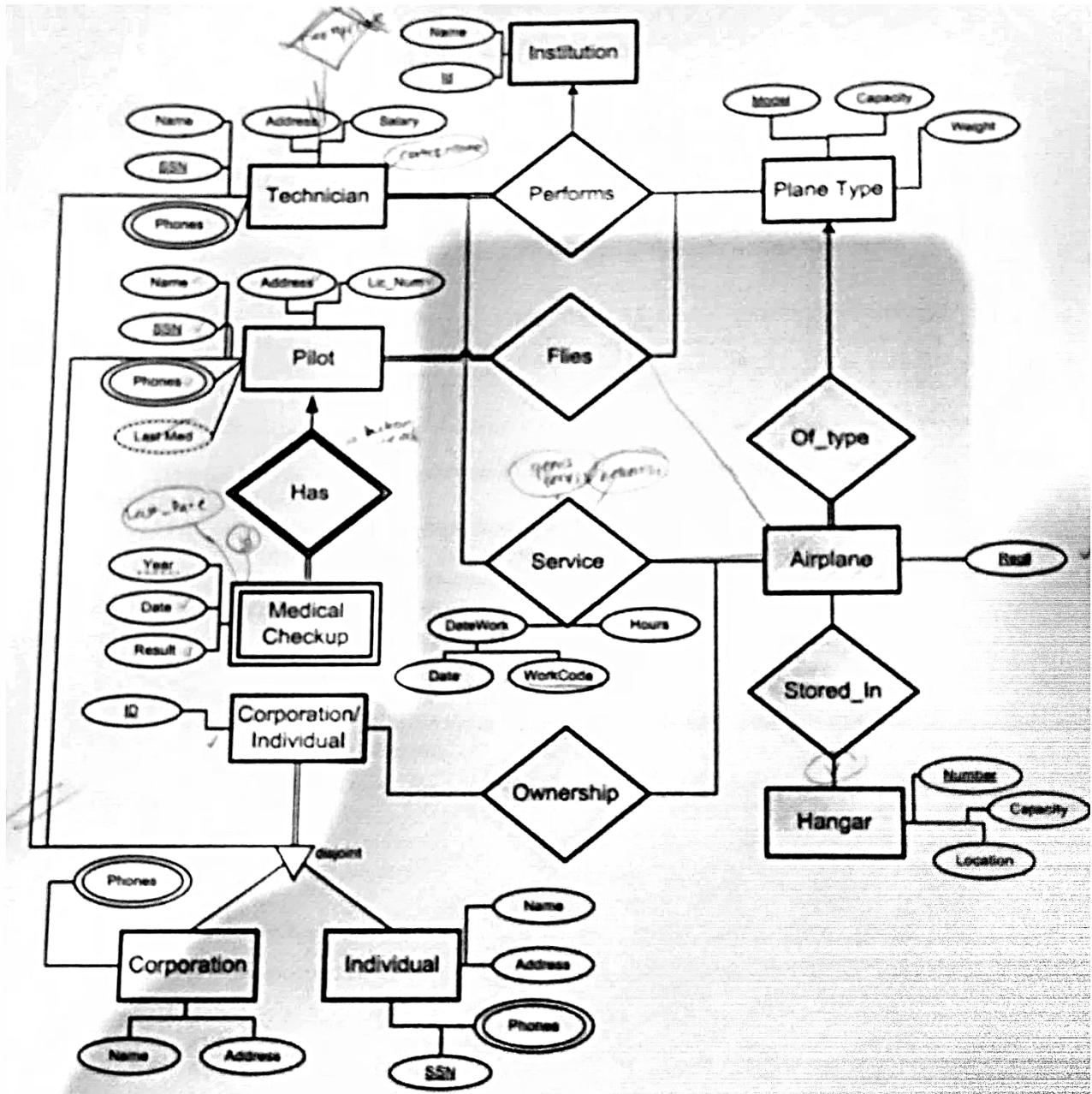
**3. Terdapat beberapa pendekatan dalam pemodelan data, antara lain:**

- pemodelan relasional,
  - pemodelan berorientasi objek,
  - pemodelan hirarkis, dan
  - pemodelan semi-structured (misalnya dengan menggunakan XML).
- a. Berikan penjelasan ringkas prinsip pemodelan yang dilakukan pada keempat pendekatan pemodelan di atas.
  - b. Berikan sebuah contoh kasus sederhana yang dapat memperlihatkan secara jelas perbedaan model data yang dihasilkan dengan menggunakan keempat pendekatan pemodelan data tersebut.

4. Sebuah bandara melayani sejumlah pesawat pribadi dengan ketentuan berikut.

- Setiap pesawat memiliki nomor registrasi, dan masing-masing pesawat termasuk dalam model (tipe) tertentu. Bandara juga mencatat pemilik dari setiap pesawat yang menggunakan fasilitas bandara. Suatu pesawat dapat dimiliki oleh perusahaan maupun perseorangan. Setiap pemilik memiliki identitas unik. Untuk pemilik perusahaan bandara mencatat informasi nama, alamat, dan nomor telepon (bias lebih dari satu), sedangkan untuk pemilik perorangan dicatat SSN, nama, alamat, dan nomor telepon (bisa lebih dari satu).
- Bandara menyediakan sejumlah hangar yang dapat digunakan untuk memarkir pesawat pada saat pesawat tersebut tidak digunakan. Masing-masing hangar diidentifikasi menggunakan nomor hangar, kapasitas, dan lokasinya.
- Bandara hanya dapat menampung sejumlah model pesawat, dan masing-masing model diidentifikasi dengan kode model (misalnya, Boeing-737), kapasitas penumpang, dan berat pesawat.
- Bandara juga menyimpan informasi mengenai sejumlah pilot yang tersedia untuk menerbangkan pesawat. Untuk setiap pilot harus dicatat SSN, nama, alamat, nomor telepon (bisa lebih dari satu), nomor lisensi penerbangannya, serta setiap model pesawat yang dapat diterbangkannya. Bandara mensyaratkan setiap pilot yang terregistrasi untuk melakukan pemeriksaan kesehatan tahunan, dan hasil pemeriksaan setiap tahun dan tanggal pemeriksaan perlu dicatat, demikian juga tanggal terakhir pilot melakukan pemeriksaan kesehatan. Seorang pilot dapat juga menyimpan pesawat yang dimilikinya di bandara tersebut. Seorang pilot dapat juga menyimpan pesawat yang dimilikinya di bandara tersebut.
- Sejumlah teknisi bekerja di bandara tersebut. Informasi tentang teknisi yang perlu disimpan adalah SSN, nama, alamat, nomor telepon (bisa lebih dari satu), dan gaji. Seorang teknisi dapat merupakan pemilik dari satu atau lebih pesawat yang ada.
- Setiap teknisi dapat menangani satu atau lebih model pesawat. Ada kalanya seorang teknisi mendapatkan sertifikat khusus untuk menangani suatu model pesawat dari satu atau lebih lembaga sertifikasi yang dikenali oleh bandara tersebut.
- Bandara juga menyediakan layanan servis bagi pesawat, baik yang sedang diparkir di bandara maupun yang sekadar singgah. Untuk setiap servis yang dilakukan harus dicatat tanggal dan jenis servis, siapa saja teknisi yang terlibat, dan total man-hour yang dihabiskan untuk melakukan servis tersebut. Pada suatu waktu, suatu pesawat hanya dapat diservis untuk satu jenis servis tertentu.

Hasil pemodelan *entity-relationship* awal terhadap kasus tersebut dapat dilihat pada diagram ER berikut ini.



- Coba lakukan analisis kesesuaian Diagram ER di atas untuk memodelkan studi kasus yang diberikan. Apabila masih ada bagian yang belum sesuai, jelaskan dengan lengkap bagian dari deskripsi studi kasus yang masih belum dipenuhi oleh Diagram ER tersebut dan usulkan perbaikan Diagram ER yang harus dilakukan agar sesuai dengan deskripsi studi kasus.
- Ubahlah Diagram ER awal tersebut menjadi model Relasional. Untuk setiap relasi (tabel) yang dihasilkan pada model relasional, nyatakan primary key dan foreign key (jika ada, termasuk relasi yang diacu) dari relasi tersebut. Berikan penjelasan singkat terhadap proses konversi yang dilakukan.
- Jika untuk perkembangan selanjutnya akan dilakukan penataan dengan mencatat setiap terjadi penerbangan dari pesawat-pesawat yang terregistrasi meliputi waktu penerbangan dan data pilot. Sesuaikan Diagram ER yang ada dengan kondisi yang lebih tepat dan memadai untuk menangani hal ini.

## UTS SEMESTER II – 2015/2016

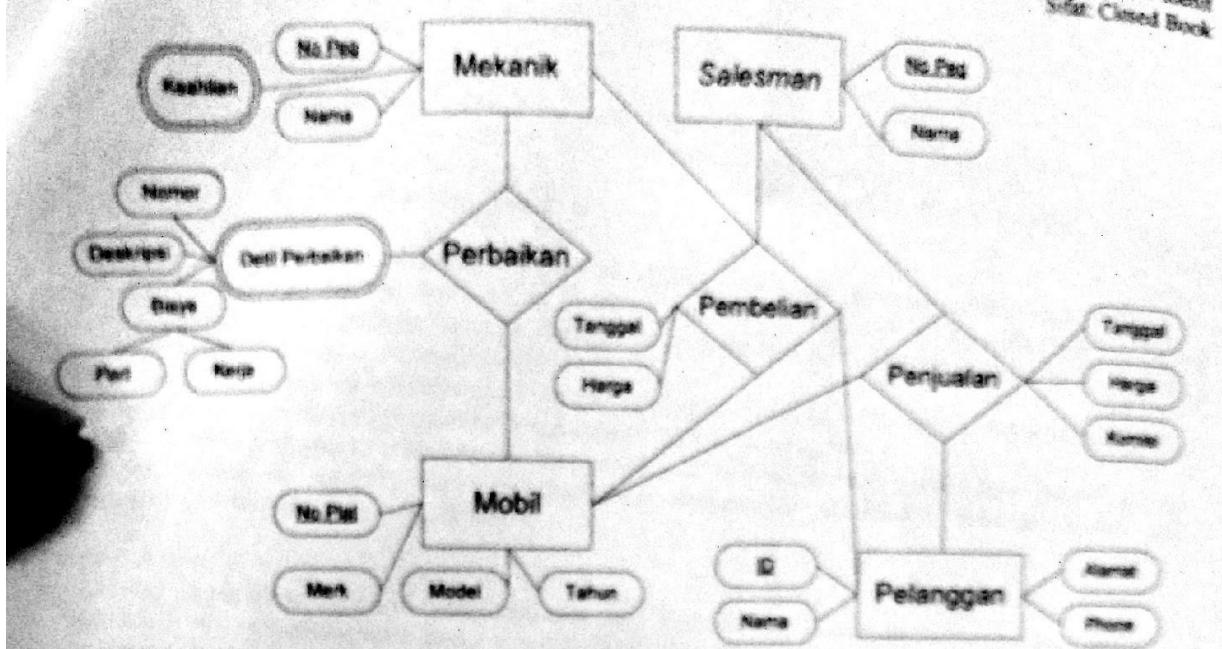
Ujian Tengah Semester  
IF240 - Basis Data  
Kamis, 17 Maret 2016

Waktu: 100 menit  
Sifat: Closed Book

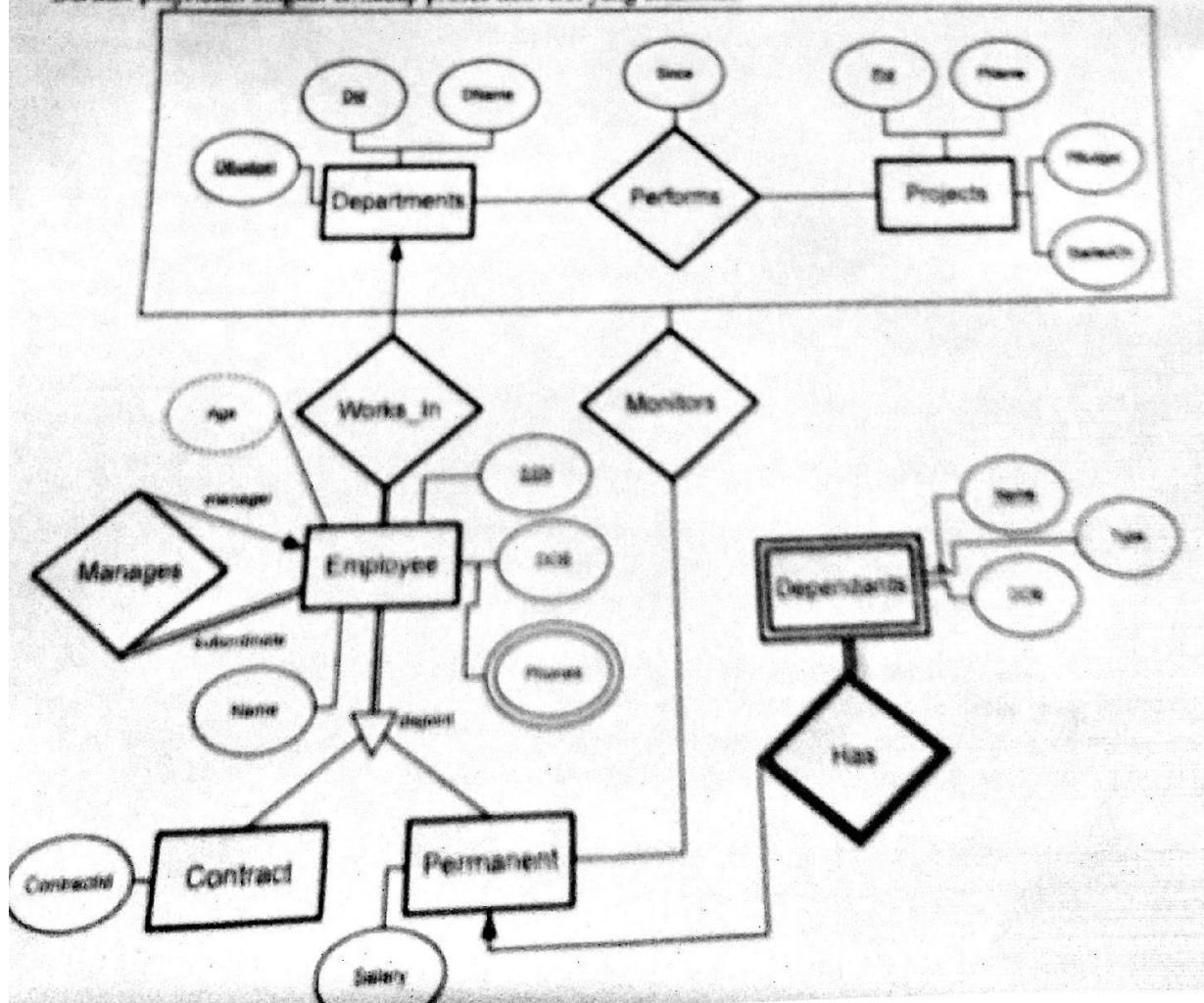
1. Pengertian Sistem Basis Data
  - a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Basis Data, Sistem Basis Data, dan Sistem Manajemen Basis Data. Pastikan bahwa pada jawaban Anda dapat dilihat perbedaan dari ketiga terminologi tersebut.
  - b. Independensi data merupakan hal yang penting di dalam sistem basis data. Berikan penjelasan mengenai independensi data, dan jelaskan kaitannya dengan level abstraksi data.
2. *Indexed Sequential File* adalah salah satu struktur penyimpanan yang dapat digunakan untuk penyimpanan data di dalam *secondary storage*. Pada struktur ini, data disimpan secara terurut berdasarkan nilai atribut kunci dan selain file yang menyimpan data terdapat pula file yang menyimpan indeks untuk mempercepat akses terhadap data berdasarkan nilai dari atribut kunci untuk indeks.
  - a. Jelaskan prinsip penggunaan indeks untuk mempercepat akses terhadap data, terutama untuk file yang jumlah datanya sangat besar (sehingga ukuran file indeksnya juga masih cukup besar).
  - b. Jelaskan mekanisme untuk melakukan operasi-operasi: *fetch record*, *get-next record*, *insert a record*, *update a record*, *retrieve all records*, dan reorganisasi pada struktur file ini. Jelaskan pula performansi akses berdasarkan parameter yang telah diberikan
3. Pemodelan data.
  - a. Terdapat empat komponen atau aspek dari data yang harus dideskripsikan dalam memodelkan data, yaitu (*struktur*) data, keterhubungan data, semantik data, dan batasan (*constraints*) terhadap data. Jelaskan bagaimana keempat komponen tersebut dideskripsikan pada model relasional dan model *entity-relationship*.
  - b. Berikan penjelasan ringkas prinsip pemodelan yang dilakukan pada pemodelan berorientasi objek, pemodelan relasional, pemodelan hirarkis, dan pemodelan *semi-structured* dengan mengutamakan perbedaan dari keempat pemodelan tersebut.
4. Sebuah perusahaan jual beli mobil ingin membangun sistem informasi dengan ketentuan berikut.
  - Setiap mobil yang dikelola dicatat nomor plat, merk, model, dan tahun dikeluarkan. Semua mobil yang dikelola adalah mobil bekas, sehingga harus memiliki catatan pembeliannya, yaitu tanggal dan harga pembelian, pelanggan yang menjual mobil, serta *salesman* yang melakukan pembelian. Untuk pembelian dengan harga di atas seratus juta, harus dicatat juga mekanik yang bertanggung jawab memeriksa kondisi mobil sebelum dibeli.
  - Mobil yang akan dijual mungkin harus diperbaiki terlebih dahulu. Setiap detil perbaikan yang dilakukan terhadap mobil akan diberi nomor yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi setiap detil perbaikan yang dilakukan terhadap mobil tersebut. Untuk setiap detil perbaikan harus dicatat pula deskripsi perbaikan yang dilakukan, mekanik yang mengerjakan, biaya yang dikeluarkan (untuk penggantian *part* serta biaya kerja/jasa). Perbaikan untuk sebuah mobil dapat dikerjakan oleh banyak mekanik, namun sebuah detil perbaikan hanya dilakukan oleh seorang mekanik.
  - Untuk setiap penjualan mobil harus dicatat tanggal dan harga penjualan, *salesman* yang melakukan penjualan berikut komisi yang akan diterima, serta pelanggan yang membeli.
  - Setiap pelanggan, baik yang membeli maupun menjual mobil, harus dicatat nomor identitasnya, nama, alamat, dan nomor teleponnya (bisa lebih dari satu).
  - Selain mekanik dan *salesman*, di perusahaan tersebut terdapat juga kategori pegawai lainnya, seperti petugas kasir, petugas kebersihan, dan lain-lain yang diidentifikasi melalui nomor pegawai (unik) dan namanya. Khusus untuk mekanik, harus disimpan juga informasi keahlian apa saja yang dimilikinya.

Hasil pemodelan *entity-relationship* awal dapat dilihat pada Diagram ER di halaman berikut.

- a. Coba lakukan analisis kesesuaian Diagram ER tersebut untuk memodelkan studi kasus yang diberikan. Apabila masih ada bagian yang belum sesuai, jelaskan dengan lengkap bagian dari deskripsi studi kasus yang masih belum dipenuhi oleh Diagram ER tersebut dan usulkan perbaikan Diagram ER yang harus dilakukan agar sesuai dengan deskripsi studi kasus.
- b. Jika untuk perkembangan selanjutnya akan dilakukan penataan sehingga perusahaan ini juga akan menjual mobil-mobil baru (bukan hanya mobil bekas), usulkan perubahan yang harus dilakukan terhadap model data ini (jika ada). Tuliskan semua asumsi yang digunakan dalam menjawab soal ini.



5. Ubahlah Diagram ER berikut ini menjadi model Relasional. Untuk setiap relasi (tabel) yang ditunjukkan pada model relasional, nyatakan primary key dan foreign key (jika ada, termasuk relasi yang dicantumkan) dari relasi tersebut. Berikan penjelasan singkat terhadap proses konversi yang dilakukan.



1. Pengertian Sistem Basis Data

- Jelaskan apa yang dimaksud dengan Data, Basis Data, Sistem Basis Data, Sistem Manajemen Basis Data, dan Meta Data.
- Jelaskan 5 (lima) keuntungan pendekatan basis data (*database approach*) dalam mengelola data dibandingkan dengan pendekatan *file system* yang digunakan sebelumnya.
- Indexed Sequential File* (ISF) adalah salah satu struktur penyimpanan yang dapat digunakan untuk penyimpanan data di dalam *secondary storage*. Pada struktur ini, data disimpan secara terurut berdasarkan nilai atribut kunci dan selain file yang menyimpan data terdapat pula file yang menyimpan indeks untuk mempercepat akses terhadap data berdasarkan nilai dari atribut kunci untuk indeks. Sebuah ISF menampung 15000 records dengan ukuran 150 bytes per record. Jika diketahui bahwa ukuran sebuah block adalah 1000 bytes dan sebuah record tidak boleh disimpan di lebih dari 1 blok, tentukan
  - Blocking factor (bfr)* dari file tersebut.
  - Jumlah record pada indeks level terbawah (yang langsung menunjuk ke alamat data) dari *primary* indeksnya.
  - Jumlah block untuk menampung keseluruhan file.
  - Jumlah level pada *secondary index* yang paling optimum apabila elemen indeks berukuran 8 bytes (termasuk pointer).

Berikan penjelasan untuk setiap jawaban Anda.

3. Diberikan skema basis data relasional berikut ini.

Pengacara=(IDPengacara, Nama, Alamat, Kota, Propinsi, KodePos)

BidangKhusus=(IDPengacara, Bidang)

InstitusiProfesi=(IDPengacara, Institusi)

Klien=(IDKlien, Nama, Alamat, Kota, Propinsi, KodePos, TglLahir, Telepon)

Perkara=(IDPerkara, Deskripsi, Tipe, IDPengadilan)

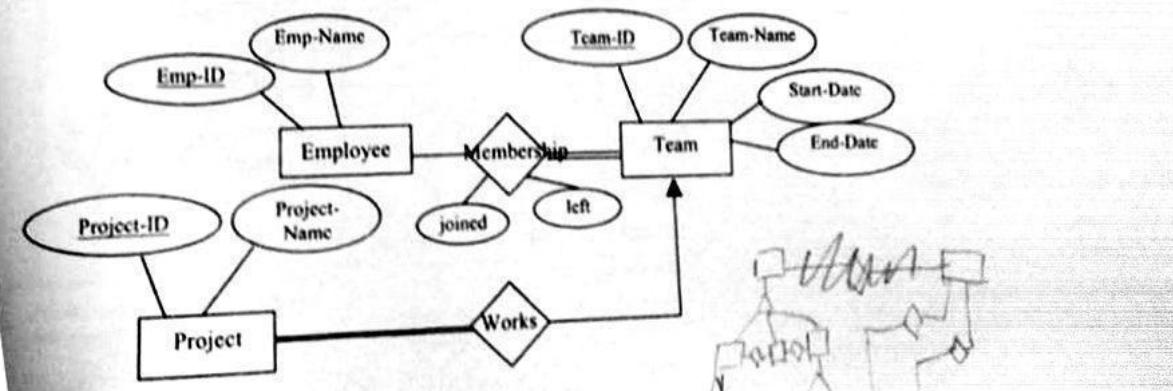
Persidangan=(IDPengacara, IDPerkara, IDKlien, Tanggal)

Pengadilan=(IDPengadilan, Nama, Kota, Propinsi, KodePos)

Hakim=(IDHakim, Nama, Tahun, IDPengadilan)

- Gambarkan diagram skema relasional yang memperlihatkan keterhubungan antar relasi pada basis data.
- Tuliskan 4 (empat) jenis *integrity constraints* yang dapat didefinisikan pada basis data relasional. Lengkapi penjelasan dengan contoh menggunakan skema basis data yang diberikan.
- Menurut pendapat Anda, aksi apa yang harus dilakukan untuk menghindari pelanggaran *constraints* apabila dilakukan operasi berikut terhadap relasi Pengacara? Berikan penjelasan singkat untuk jawaban Anda.
  - Menghapus sebuah record.
  - Modifikasi atribut IDPengacara.

4. Sejak tahun 2002, Divisi "Human Resource Development" (HRD) sebuah perusahaan yang bergerak di bidang IT sudah memiliki Basis Data HRD untuk mendukung tugas pengelolaan karyawan perusahaan. Skema ER untuk fungsi pengelolaan dapat dilihat pada Gambar di bawah ini. Seorang pegawai (employee) dapat menjadi anggota sebuah tim (team) dengan informasi keanggotaan (membership).

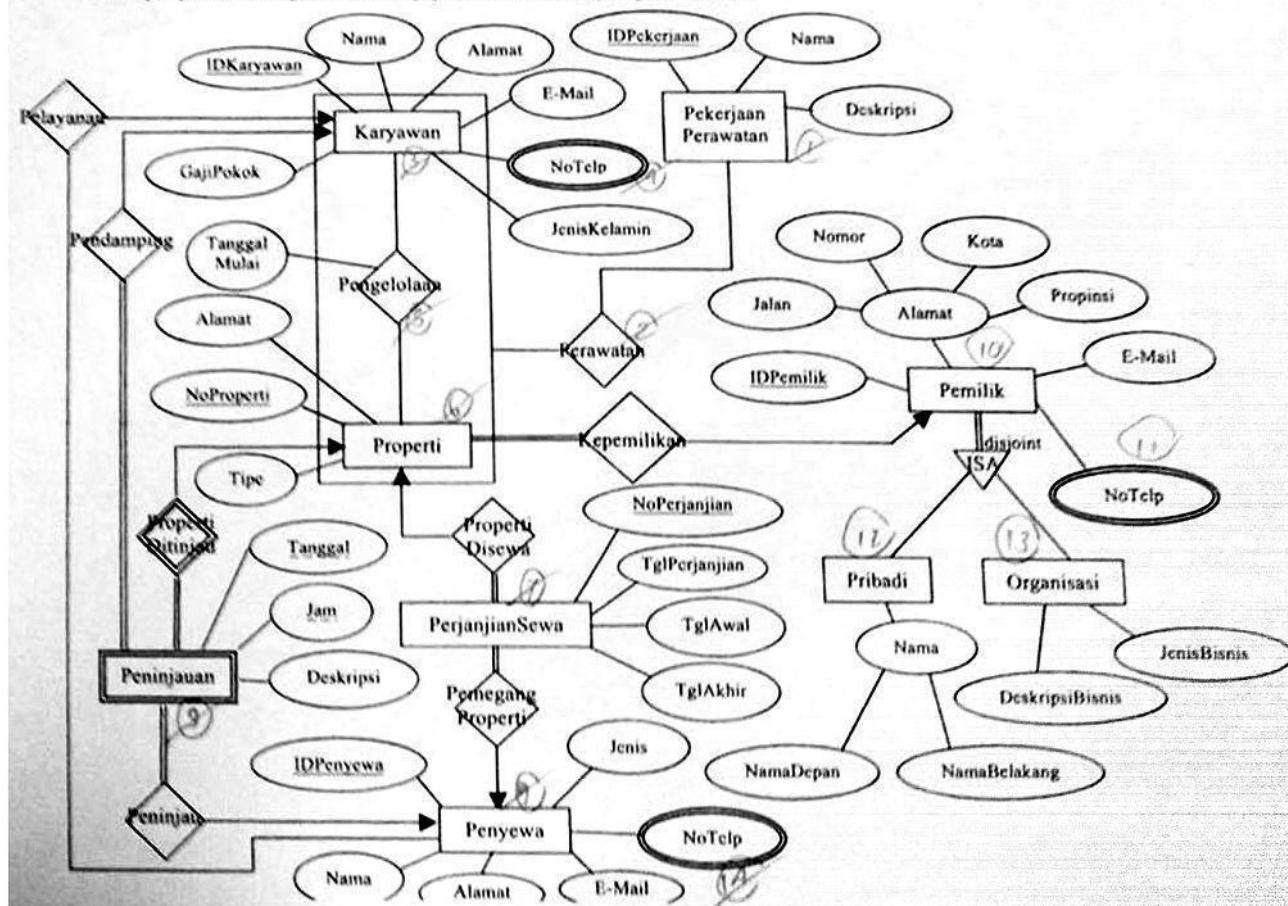


Dengan semakin berkembangnya bisnis perusahaan ini, pihak HRD merasa perlu untuk mengembangkan Basis Data untuk mendukung layanan. Kebutuhan pengembangan ini dikarenakan HRD melakukan perubahan struktur pegawai sbb:

- Pegawai (Employee) dapat dikategorikan sebagai Developer, atau Developer Manager, atau Country Manager. Seorang Developer Manager bertugas untuk mensupervisi beberapa Developer, sedangkan seorang Country Manager mensupervisi beberapa Developer Manager.
- Seorang Country Manager bertanggung jawab atas pelanggan-pelanggan perusahaan pada beberapa negara (Country), dimana setiap negara berlokasi di satu wilayah (region) tertentu.
- Untuk meningkatkan kualitas produk/layanan, perusahaan mengklasifikasi Developer menjadi Wizard, Junior, dan Senior. Seorang Junior Developer harus disupervisi oleh seorang Senior Developer, dan seorang Senior Developer dapat mensupervisi beberapa junior Developer.
- Sebuah Tim harus dipimpin oleh seorang Senior Developer, namun tidak semua Senior Developer menjadi Ketua Tim. Anggota tim terdiri dari beberapa Wizard, beberapa Senior Developer, dan semua Junior Developer yang disupervisi. Satu Tim bertanggung jawab atas satu atau beberapa Project.
- Seorang Developer bisa dilibatkan di suatu Project, meskipun bukan merupakan anggota dari tim yang mengerjakan project tersebut. Untuk keterlibatan yang sifatnya sementara seperti ini, perlu dicatat jumlah jam yang digunakan oleh Developer tersebut serta penilaian dari ketua tim terhadap hasil kerjanya pada Project tersebut, serta anggota Tim yang di-assign menjadi peer untuk dirinya pada pengerjaan Project itu.
- Kemajuan pengerjaan Project harus dicatat setiap minggu agar mempermudah pemantauannya.

Buatlah ER Diagram (dengan semua atribut) untuk pengembangan HRD perusahaan sesuai dengan butir-butir di atas. Tuliskan juga semua *constraint* yang tidak tergambar di dalam diagram.

5. Ubahlah Diagram ER berikut ini menjadi model Relasional. Untuk setiap relasi (tabel) yang dihasilkan pada model relasional, nyatakan primary key dan foreign key (jika ada, termasuk relasi yang diacu) dari relasi tersebut. Berikan penjelasan singkat terhadap proses konversi yang dilakukan.



**Petunjuk Pengerjaan:**

- Tuliskan jawaban Anda pada lembar jawaban yang diberikan.
- Cantumkan NIM dan Nama pada **setiap lembar jawaban yang digunakan**.
- Pengerjaan soal **tidak harus dilakukan secara berurutan**. Pastikan Anda menuliskan nomor soal pada setiap jawaban Anda.
- Jawaban setiap soal harus **dimulai pada halaman yang baru**.

1. Berikan jawaban yang jelas dan singkat.
  - a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Sistem Basis Data, serta sebutkan dan jelaskan komponen dari sistem basis data.
  - b. Sebutkan dan jelaskan 4 (empat) keuntungan pendekatan Basis Data dibandingkan dengan pendekatan Sistem file dalam mengelola data berbasis komputer.
2. Pemodelan data adalah langkah awal dari proses pembangunan basis data.
  - a. Jelaskan fungsi pemodelan data dalam proses pembangunan sistem basis data.
  - b. Jelaskan dan sebutkan 4 kategori model data.
3. Diberikan skema basis data relasional dengan penanda *primary key* dan *foreign key* yang dihilangkan berikut ini.

- ✓ Peserta = (IDPeserta, Nama, Kota, Email, IDSMAAsal)
- ✓ Handphone = (IDPeserta, NomorHP)
- ✓ JurusanSMA = (IDJur, Namajur, IDKelompokJur)
- ✓ KelompokJur = (IDKelompokJur, NamaKelompokJur)
- ✓ SMA = (IDSMA, NamaSMA, Kota, Email, PhoneNumber)
- ✓ PerguruanTinggi = (IDPT, NamaPT, Kota, Email, PhoneNumber)
- ✓ ProgramStudi = (IDProdi, NamaProdi, NamaFakultas, IDPT, KuotaMahasiswaDiterima)
- ✓ Pendaftaran = (IDPeserta, Tanggal, TotalPilihanProdi)
- ✓ PilihanProdi = (IDPeserta, IDProdi, PilihanKe)
- ✓ ProdiJurusan = (IDProdi, IDKelompokJurusan)

Skema di atas merepresentasikan data pendaftaran siswa (SMA) untuk mengikuti ujian seleksi masuk perguruan tinggi. Setiap jurusan SMA dikelompokkan ke dalam kelompok jurusan (misalnya IPA, IPS, atau lainnya), dan setiap program studi dapat menentukan apakah menerima calon mahasiswa hanya dari satu kelompok jurusan tertentu, atau dari berbagai kelompok jurusan.

- a. Lengkapi skema relasional di atas dengan penanda *primary key* dan *foreign key* serta tunjukkan/gambarkan keterhubungan antar relasi pada basis data.
- b. Jelaskan 4 (empat) jenis *integrity constraints* yang dapat didefinisikan pada sebuah basis data dan berikan contoh masing-masing *integrity constraint* tersebut dengan menggunakan skema basis data di atas. Jika diperlukan, Anda dapat menambahkan atribut pada skema di atas.
- c. Apa yang harus dilakukan untuk menghindari pelanggaran *constraints* apabila dilakukan operasi berikut? Berikan penjelasan singkat untuk jawaban Anda.
  - i. Menghapus sebuah *record*, pada relasi ProgramStudi.
  - ii. Modifikasi atribut IDKelompokJurusan, pada relasi JurusanSMA.

4. Diketahui skema basisdata relasional di sebuah perusahaan sebagai berikut:

Karyawan = (IDKaryawan, NamaKaryawan, Alamat, TanggalLahir, Usia)

Departemen = (IDDepartemen, NamaDepartemen, Deskripsi, Alamat)

Bekerja = (IDKaryawan, IDDepartemen, Gaji)

Foreign key references: Bekerja (IDKaryawan) → Karyawan (IDKaryawan)

Bekerja (IDDepartemen) → Departemen (IDDepartemen)

Keterangan:

- Atribut relasi yang digarisbawahi merupakan *primary key* dari relasi.
- *Foreign key reference A(A1) → B (B1)*, artinya: atribut A1 dari relasi A merupakan *foreign key* dengan *reference* ke atribut B1 dari relasi B.

- a. Tuliskan 3 perintah SQL berbeda untuk menghasilkan nama dan alamat dari semua karyawan yang bekerja di departemen 'Keuangan' dengan gaji di atas Rp.5.000.000,00.

Tuliskan ekspresi SQL untuk beberapa query berikut.

- b. Manampilkan semua nama karyawan yang memiliki gaji di atas gaji rata-rata seluruh karyawan di perusahaan tersebut.  
c. Menghitung rata-rata gaji karyawan dari setiap departemen dan diurutkan dari yang paling kecil.  
d. Menambahkan Rp.500.000,00 untuk setiap gaji karyawan yang bekerja di departemen 'Penjualan'.

5. Pemodelan Entity-Relationship

- a. Berikan penjelasan singkat berikut contoh.
- Perbandingan antara *Stored attributes* vs *Derived attributes*.
  - Dalam kondisi seperti apa atribut dari sebuah *binary relationship set* dapat pindah menjadi atribut salah satu *entity set* yang berpartisipasi?
- b. Buatlah Diagram ER untuk Museum Karya Seni berikut ini. Tuliskan semua asumsi yang digunakan (jika ada) dalam membangun model. Gunakan penamaan yang baik di dalam model.

Sebuah museum seni memiliki karya seni dalam jumlah yang besar. Setiap karya seni dideskripsikan menggunakan kode item (pengidentifikasi), judul, jenis, dan ukuran (tinggi, lebar, dan berat). Sebuah karya seni merupakan buah karya seorang seniman, walau pun untuk beberapa karya tidak diketahui pembuatnya. Seorang seniman dideskripsikan menggunakan ID (pengidentifikasi), nama, tanggal lahir, dan tanggal kematian (yang bernilai null untuk seniman yang masih hidup). Hanya data tentang seniman yang karyanya saat ini dimiliki oleh museum saja yang disimpan dalam basis data.

Pada setiap waktu, sebuah karya seni akan dipajang di suatu lokasi tertentu di museum, disimpan dalam gudang penyimpanan, dibawa sebagai bagian dari pertunjukan keliling, atau dipinjamkan ke galeri seni yang lain. Sebuah pertunjukan keliling dideskripsikan dengan ID (pengidentifikasi), kota tempat pertunjukan, serta tanggal mulai dan berakhirnya pertunjukan. Sebuah pertunjukan keliling dapat melibatkan banyak karya seni, dan hanya pertunjukan keliling yang sedang aktif dengan setidaknya satu karya seni yang dimiliki museum perlu disimpan di dalam basis data.

Galeri seni lain dideskripsikan menggunakan ID (pengidentifikasi), nama, pemilik, nomor telepon (bisa lebih dari satu), dan alamat (jalan, kota, kode pos). Museum ingin menyimpan sejarah lengkap peminjaman setiap karya seni ke galeri lain. Setiap peminjaman karya seni selalu didasari perjanjian yang berisi informasi nomor perjanjian, tanggal perjanjian, daftar karya seni yang dipinjamkan, serta tanggal awal dan tanggal dikembalikan untuk masing-masing karya seni.

**UTS SEMESTER II – 2020/2021**

**IF2240 – BASIS DATA**

**9 Maret 2021**

1. Berikan jawaban yang jelas dan singkat
  - a. Apa yang dimaksud dengan Data, Metadata, Informasi, Basis Data, Sistem Basis Data, dan Sistem Manajemen Basis Data? Pastikan hubungan antara keenam terminologi ini tergambar di dalam jawaban Anda.
  - b. Sebutkan dan jelaskan 4 (empat) kelebihan pendekatan basis data dibandingkan dengan penggunaan traditional *file processing system*!
  - c. Jelaskan definisi untuk masing-masing pasangan istilah berikut
    - i. *Instances* dan *Schemas*
    - ii. *Data Dependency* dan *Data Redundancy*
2. Berikan jawaban yang jelas dan singkat.
  - a. Sebutkan dan jelaskan 3 (tiga) tipe model data yang dihasilkan selama proses perancangan hingga implementasi basis data.
  - b. Jelaskan karakteristik utama dari masing-masing jenis pemodelan data berikut.
    - i. Relational model
    - ii. Object-oriented model
    - iii. Semi-structured data model
3. Di sebuah basis data situs video streaming, disimpan data user, channel, dan file video yang setiap recordnya dikenali secara unik melalui id(masing-masing: user-id, channel-id, dan file-id). Setiap channel harus dibuat/dimiliki seorang user. Demikian pula, sebuah file video harus dibuat/dimiliki oleh seorang user. Disimpan juga data subscriber, yaitu user yang subscribe (berlangganan) suatu channel. Seorang user dapat berlangganan pada satu channel atau lebih sehingga data subscriber dikenali secara unik melalui user-id dan channel-id yang dilanggannya. Disimpan juga data view, yaitu catatan user melihat file video apa saja. Seorang user dapat melihat sebuah file video berulang-ulang sehingga sebuah view dikenali secara unik dar file-id, user-id, dan timestamp user melihat video ini.

Berikut beberapa informasi lain yang harus disimpan:

- user: e-mail, nama, kota, negara, tempat lahir, tanggal lahir, alamat, pekerjaan, jenis kelamin, dan tanggal register.
- channel: nama, deskripsi, tanggal create.
- subscriber: tanggal subscribe, status aktif (ya/tidak).
- file video: judul, deskripsi, URL, kategori, ukuran file, tanggal upload, status publikasi.
- view: IP address, reaksi (like, dislike).

Tugas Anda:

- a. Tuliskan diagram skema model relasional untuk basis data di atas berdasarkan deskripsi di atas. Pada skema ini harus jelas primary key dan foreign key references. Gunakan istilah/nama yang digunakan pada deskripsi di atas.
- b. Berdasarkan skema yang Anda buat, tuliskan ekspresi aljabar relasional untuk:

- i. melihat daftar judul dan deskripsi video dari user yang berlokasi di negara "Indonesia" dengan status publikasi "public". Berikan pula user-id, nama, dan e-mail dari user ybs.
  - ii. mendapatkan kategori file video yang memiliki view » 1000 buah berikut banyaknya view untuk tiap kategori.
  - iii. menghapus semua data subscriber dengan status aktif - "tidak" dan tahun subscribe « 2000.
4. Diketahui skema basis data perusahaan rumah kos sebagai berikut

Pelanggan = (NIK, Namatengkap, Pekerjaan)

RumahKos = (IdRumahKos, NamaRumahKos, Alamat, Kelas)

KamarKos = (IdRumahKos, NoKamar, BiayaBulanan)

SewaKamar = (NIK, IdRumahKos, NoKamar, TanggalMulai, BulanKontrak)

FK:

KamarKos (IdRumahKos) → RumahKos(idRumahKos)

SewaKamar (NIK) → Pelanggan(NIK)

SewaKamar (IdRumahKos, NoKamar) → KamarKos (IdRumahKos, Nokamar)

Keterangan:

- Atribut yang digarisbawahi merupakan primary key dari relasi.
  - Atribut TanggalMulai pada relasi SewaKamar bertipe date. Ketika kamar kos akan disewa, maka harus diketahui juga berapa lama (dalam bulan) kamar tersebut akan disewa dan dicatat di atribut BulanKontrak.
  - Atribut Kelas pada relasi RumahKos dapat bernilai 'A', 'B', dan 'C'.
  - Tagihan biaya sewa kamar kos dihitung berdasarkan harga sewa bulanan (tercatat pada atribut BiayaBulanan) untuk masing-masing kamar kos dan berapa bulan kamar tersebut disewa.
- a. Tuliskan perintah SOL untuk membuat relasi RumahKos
  - b. Tuliskan 3 (tiga) ekspresi SOL yang berbeda untuk memeriksa pelanggaran foreign key references pada tabel SewaKamar, yaitu menampilkan IdRumahKos yang tidak tercantum di relasi RumahKos.
  - c. Tampilkan NIK dan NamaLengkap dari Pelanggan yang sudah memiliki nilai total sewa lebih besar dari 20000000 dari seluruh kamar kos yang pernah disewa untuk setiap periode waktu.
  - d. Tampilkan daftar pasangan di relasi RumahKos yang memiliki kelas yang sama, dimana setiap pasangan hanya boleh muncul satu kali. Yang ditampilkan untuk setiap pasangan adalah IdRumahKos1, NamaRumahKos1, IdRumahKos2, NamaRumahKos2 untuk kedua RumahKos yang saling berpasangan.
  - e. Ubahlah tipe kelas pada rumah kos menjadi 'C' untuk setiap rumah kos jika total biaya bulanan untuk seluruh kamar kos di rumah kos tersebut lebih kecil dari 30000000.

5. 1. Berikan penjelasan singkat dan contoh terkait hal berikut.

- a. Perbandingan antara Strong Entity vs Weak Entity
- b. Perbandingan antara Total Participation vs Partial Participation

2. Buatlah Diagram ER untuk pencatatan kegiatan kerja praktek dan tugas akhir mahasiswa sebagai berikut. Tuliskan semua asumsi yang digunakan (jika ada) dalam membangun model. Gunakan penamaan yang baik di dalam model.

Sebuah program studi secara khusus ingin mencatat data terkait pelaksanaan kegiatan kerja praktek (KP) dan tugas akhir (TA). Kegiatan tersebut ditangani sebagai sebuah projek yang dilaksanakan oleh mahasiswa. Setiap projek dicatat kode projek, judul projek, tanggal mulai, dan tanggal berakhirnya. Setiap projek pasti memiliki satu dosen pembimbing utama. Sebuah Projek TA pasti dilaksanakan oleh hanya satu mahasiswa, dan setiap projek mahasiswa dibimbing tepat oleh satu dosen pembimbing. Sebuah projek KP dilaksanakan secara berkelompok dengan anggota 2-3 orang mahasiswa. Selain dibimbing oleh seorang dosen, projek KP dilaksanakan pada perusahaan tertentu dan harus dibimbing oleh pembimbing/supervisor dari perusahaan. Untuk pembimbing perusahaan, dicatat kode pembimbing perusahaan, nama, asal perusahaan, dan jabatan di perusahaan. Perusahaan tempat KP dicatat namanya, lokasi, dan bidang usaha perusahaan tsb. Seorang pembimbing dari perusahaan dapat membimbing beberapa projek. Pada mahasiswa dicatat nim dan nama, sedangkan pada dosen dicatat NIP dan nama.

Setiap selesai projek KP, diselenggarakan seminar KP. Tanggal seminar KP, jam mulai dan jam berakhir, ruang seminar, serta kehadiran mahasiswa lain (sebagai audiens) dalam seminar KP harus dicatat.

Setiap selesai projek TA, diselenggarakan sidang TA. Terkait sidang TA, dicatat waktu (tanggal, jam mulai dan jam selesai) dan tempat pelaksanaan sidang TA. Sidang TA dihadiri oleh beberapa mahasiswa lain yang harus dicatat kehadirannya. Sebuah sidang TA diuji oleh tepat dua orang dosen penguji.

**UAS Semester II – 2009/2010**

**IF2034 – Basis Data**

**Waktu: 120 Menit**

**Sifat: Closed Book**

**1. Kelompok 1**

- 1.1. Catatan kegiatan aktifitas suatu organisasi dalam suatu periode disimpan dalam suatu file dengan organisasi sequensial. Data tersebut berjumlah 5000 dan setiap data besarnya 50byte. Jika ukuran *block* data penyimpanan sebesar 1 Kbyte (1024 byte), berapa kali I/O transfer harus dilakukan untuk membaca seluruh data dalam file sequensial tersebut?
- 1.2. Mahasiswa perguruan tinggi XY angkatan 2008 total berjumlah 10000 mahasiswa. Fata mahasiswa tersebut disimpan dalam file digital dan file tersebut sering sekali diakses. Sebutkan organisasi file apa yang paling tepat untuk menyimpan data tersebut agar file penyimpanan tersebut memiliki performansi akses paling baik!
- 1.3. Sebutkan dua keunggulan utama yang dapat diperoleh dalam memanfaatkan pendekatan basis data sebagai jawaban atas kelemahan penggunaan pemrosesan file!
- 1.4. Sebutkan sifat-sifat dekomposisi yang baik!

**2. Kelompok 2**

Kasus: Sistem Informasi SDM

Suatu perusahaan memiliki sejumlah departemen. Setiap departemen memiliki identitas departemen yang unik dan lokasi (nama gedung dan nomor lantai). Setiap departemen dapat menempati lebih dari satu lokasi. Setiap departemen pasti memiliki pegawai (bisa lebih dari satu). Setiap pegawai memiliki nomor induk yang unik, nama, alamat (terdiri dari nama jalan, nomor, nama kota), serta gaji. Setiap pegawai pasti dan hanya tercatat di satu departemen pada satu saat, yang diidentifikasi dengan tanggal mulai ditugaskan di suatu departemen.

Perusahaan tersebut memiliki sejumlah proyek. Setiap proyek memiliki nomor identitas yang unik, judul, nilai proyek, tanggal mulai, tanggal selesai, dan durasi. Setiap proyek pasti dipimpin oleh seorang pegawai sebagai manager proyek , dan setiap proyek dapat memiliki sejumlah pegawai sebagai anggota proyek. Manager dan anggota proyek ditugaskan secara utuh sejak mulai hingga akhir masa proyek. Setiap pegawai dapat memimpin atau menjadi anggota beberapa tim proyek. Pegawai dapat dikategorikan pada salah satu kategori yaitu engineer atau supporting staff. Engineer diidentifikasi keahlian dan level/gradenya. Sedangkan supporting staff diidentifikasi masa kerjanya.

Soal :

- 2.1. Buatlah *Entity-Relationship Diagram* lengkap dari kasus diatas.
- 2.2. Buatlah konversi *Entity-Relationship Diagram* tersebut menjadi Relasional.

### 3. Kelompok 3

Diketahui Relasi  $R=(A,B,C,D,E)$  memiliki himpunan FDs  $F=\{A \rightarrow BC, B \rightarrow C, A \rightarrow B, AB \rightarrow C, AC \rightarrow D\}$

Soal :

- 3.1. Tuliskan *minimum cover* bagi F.
- 3.2. Tentukan *candidate keys* dari relasi R.
- 3.3. Berada dalam bentuk normal berapakah relasi R?

### 4. Kelompok 4

Kasus: Sistem Informasi Pendidikan

Sebuah perpustakaan memiliki sejumlah buku dari berbagai jenis, misalnya *text book* biasa, *text book* referensi, laporan TA/Tesis/Disertasi, jurnal, dll. Setiap judul buku dapat dikenali melalui informasi ISBNnya. Informasi lain tentang buku yang harus disimpan adalah judul, satu atau lebih pengarang, penerbit, tahun penerbitan, abstraksi, dan sejumlah kata kunci atau topic. Perpustakaan dapat memiliki sejumlah eksemplar untuk setiap judul buku. Setiap eksemplar buku dapat diidentifikasi berdasarkan kode eksemplarnya, yang bersifat unik untuk seluruh koleksi buku di perpustakaan. Di samping itu, perlu dicatat pula statusnya, apakah merupakan buku asli/fotokopi/digital.

Setiap peminjam datip perpustakaan tersebut harus terlebih dahulu mendaftar sebagai anggota, dengan kategori staf, mahasiswa, karyawan, atau umum. Jumlah maksimum buku yang dapat dipinjam bergantung kepada kategori anggota tersebut, sedangkan lama peminjaman untuk setiap buku bergantung kepada jenis buku yang dipinjam. Selama masih memiliki buku yang belum dikembalikan, anggota tidak diperbolehkan meminjam buku lainnya. Seorang anggota dapat dikenali berdasarkan nomor anggotanya, sedangkan data pribadi lain yang harus disimpan adalah nama, alamat, nomor telepon, dan alamat email.

Pada saat transaksi peminjaman buku, harus dicatat informasi peminjam, waktu peminjaman, daftar eksemplar buku yang dipinjam, dan batas waktu pengembalian setiap buku. Di dalam sebuah peminjaman tidak diperkenankan terdapat judul yang sama lebih dari 1 eksemplar. Pada saat pengembalian akan dilakukan pencatatan tanggal pengembalian serta penghitungan denda (jika ada). Besar denda per buku tergantung kepada statusnya: buku asli dikenai denda Rp. 1000,- perhari, fotokopi Rp. 500,- perhari, dan digital Rp.300,- per hari.

Informasi yang akan sering diperlukan adalah:

- a. Pencarian data lengkap buku yang termasuk ke dalam topic tertentu
- b. Mengetahui status ketersediaan dari sebuah judul buku
- c. Mengetahui nama dan alamat email anggota yang memiliki peminjaman yang telah jatuh tempo

Sejumlah asumsi yang dapat diturunkan adalah :

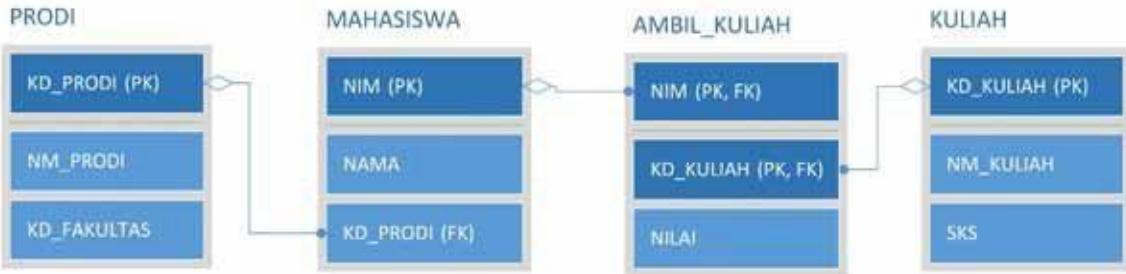
- Email anggota tidak ada yang sama

- Sebuah eksemplar buku hanya dapat dipinjam oleh satu orang anggota pada satu waktu Soal :

4.1. Buatlah rancangan skema basis data yang sesuai untuk sistem informasi perpustakaan tersebut. Jangan lupa menuliskan semua ***functional dependency*** yang terdefinisi pada basis data tersebut. Gunakan penanaman relasi dan atribut yang menggambarkan informasi yang terkandung di dalamnya (*hint: anda saat ini harus berperan sebagai database engineer, bukan software engineer – pisahkan hal yang perlu diselesaikan di level basis data dengan hal yang ditangani di level aplikasi*).

Dengan memanfaatkan skema basis data yang telah anda hasilkan pada soal a, tuliskan perintah SQL untuk mendapatkan ketiga informasi yang akan sering diperlukan pada sistem informasi perpustakaan ini.

1. (bobot: 20) Diberikan skema basis data berikut ini:



Tuliskan perintah aljabar relasional dan perintah SQL untuk mendapatkan informasi berikut ini:

- Daftar NIM, nama, dan nama program studi dari seluruh mahasiswa fakultas "STEI".
  - Daftar NIM dan total SKS yang sudah diambil dari seluruh mahasiswa.
  - Daftar NIM dan nama mahasiswa program studi "IF" yang belum mengambil mata kuliah "IF2034".
2. (bobot: 20) Untuk kemudahan pemahaman, skema basis data pada soal no. 1 dapat dijadikan *Universal relation* atau *Flat relation* sebagai berikut:  $UR = (KD\_PRODI, NM\_PRODI, KD\_FAKULTAS, NIM, NAMA, KD\_KULIAH, NILAI, NM\_KULIAH, SKS)$
- Sebagai skema relasi, apa keunggulan dan kelemahan skema relasi UR di atas?
  - Tuliskan semua perintah SQL untuk mendapatkan informasi pada soal no. 1, bagian a, b, dan c dengan menggunakan skema relasi UR.
3. (bobot: 20) Terhadap relasi  $R = (A, B, C, D, E, H, I, J, K)$  terdefinisi sejumlah *functional dependencies* F.
- $$F = \{A \rightarrow H, I \rightarrow K, C \rightarrow B, A C \rightarrow J, J \rightarrow C\}$$
- Tuliskan seluruh *candidate keys* dari R.
  - Tentukan R berada dalam bentuk normal berapa. Jika R belum berada dalam bentuk BCNF, ubahlah agar menghasilkan relasi-relasi dalam bentuk BCNF. Untuk setiap relasi, jangan lupa mencantumkan *candidate key* dan *functional dependencies* yang terdefinisi. Tuliskan hal yang harus menjadi perhatian dari rancangan akhir basis data yang dihasilkan, jika ada.
4. (bobot: 40) Sebuah perusahaan menyediakan layanan penyewaan lukisan kepada perorangan maupun perusahaan. Anda diminta untuk merancang sebuah basis data untuk Sistem Penyewaan Lukisan ini.

Sistem harus dapat mengelola data pelanggan dan lukisan, termasuk data pemiliknya.

Pelanggan dapat dikelompokkan ke dalam empat kelompok, yaitu pelanggan kategori B (perunggu), S (perak), G (emas), dan P (platinum), yang terkait dengan besar potongan harga yang diterima pada saat menyewa sebuah lukisan. Besar potongan harga untuk keempat kategori tersebut adalah 0%, 5%, 10%, dan 15% berturut-turut mulai dari kategori perunggu. Pelanggan sering kali mencari lukisan berdasarkan temanya, seperti lukisan binatang, pemandangan, lautan, benda, dan lain-lain. Seorang pelanggan dapat menyewa lukisan yang sama lebih dari satu kali.

Lukisan yang disewakan merupakan milik pihak ketiga (bukan milik perusahaan penyewaan lukisan). Harga sewa bulanan setiap lukisan ditentukan oleh masing-masing pemilik. Setiap pemilik kemudian harus membayar 10% dari harga yang dibayarkan oleh penyewa kepada perusahaan. Setiap lukisan yang tidak disewa selama enam bulan berturut-turut akan dikembalikan kepada pemiliknya. Namun, setelah tiga bulan, lukisan tersebut dapat didaftarkan kembali untuk disewakan. Setiap lukisan hanya memiliki seorang pelukis, dan pelanggan sering pula mencari lukisan berdasarkan nama pelukisnya.

Sistem harus dapat menghasilkan sejumlah laporan sebagai berikut:

- i. Untuk setiap pelanggan, sebuah laporan yang menampilkan daftar seluruh lukisan yang pernah atau sedang disewa oleh pelanggan tersebut.

Heading laporan berisi nomor pelanggan, nama pelanggan, alamat pelanggan, lama keanggotaan dan kelompok keanggotaan, serta deskripsi dan besar diskon untuk kelompok tersebut.

Detil informasi lukisan yang pernah/sedang dipinjam dalam bentuk tabel dengan kolom nomor, judul, dan tema lukisan serta tanggal mulai penyewaan, tanggal batas pengembalian, dan tanggal lukisan dikembalikan (jika sudah dikembalikan).

- ii. Untuk setiap pelukis, sebuah laporan yang menampilkan daftar semua lukisan pelukis tersebut yang dapat disewa oleh pelanggan.

Heading laporan berisi nomor, nama, kewarganegaraan, tahun kelahiran, dan tahun kematian (jika sudah wafat) atau usia (jika belum wafat) dari pelukis.

Detil informasi lukisan karya pelukis tersebut dalam bentuk tabel dengan kolom nomor, judul, dan tema lukisan serta nomor, nama, dan nomor telepon dari pemilik lukisan.

- iii. Untuk setiap pemilik, sebuah laporan yang memuat daftar lukisan yang pernah diserahkan ke perusahaan untuk disewakan, berikut tanggal pengembalian ke pemilik jika sudah dikembalikan ke pemiliknya.

Heading laporan berisi nomor, nama, dan alamat pemilik.

Detil informasi lukisan yang dimiliki dalam bentuk tabel dengan kolom nomor, judul lukisan, serta tanggal lukisan dikembalikan ke pemiliknya (jika sudah dikembalikan).

Sejumlah asumsi yang berlaku adalah:

- Semua atribut nomor merupakan atribut unik.
- Untuk mempermudah komunikasi, sistem juga perlu mencatat alamat e-mail dari setiap pelanggan dan pemilik lukisan. Tidak ada pelanggan maupun pemilik lukisan yang memiliki alamat e-mail yang sama

Buatlah:

- a. Sebuah skema basis data relasional yang telah memenuhi kriteria bebas redundansi berdasarkan *functional dependencies* antar atributnya.
- b. Perintah-perintah SQL yang digunakan untuk mendapatkan data untuk membangun laporan-laporan yang sudah disebutkan di atas (maksimum 2 buah *query* untuk masing-masing laporan).

Jelaskan proses aplikasi yang harus dilakukan (jika ada) terhadap data yang diperoleh dari hasil *query*.

**Perhatian:** Anda adalah *database designer*, sehingga Anda harus dapat memisahkan spesifikasi terkait dengan basis data dan spesifikasi yang terkait dengan proses aplikasi.

**UAS SEMESTER II – 2013/2014**

**IF2240 – Basis Data**

**Waktu: 120 Menit**

**1. Pemodelan basis data (Bobot: 35%)**

Anda diminta untuk membuat rancangan basis data bagi perusahaan X yang bergerak di bidang jual-beli barang. Sebagai dasar perancangan, anda diberi contoh laporan sebuah transaksi pembelian yang biasa digunakan di perusahaan tersebut:

<b>PERUSAHAAN X</b>					
<b>Nomor Pelanggan :</b> P0001			<b>Nomor Pesanan :</b> 00067		
<b>Nama Pelanggan:</b> Hendriadi <b>Kartasasmita Alamat :</b> Jl. Kepatihan no. 5 Bandung, 40191			<b>Tanggal Pesanan :</b> 25/03/2014		
			<b>Nomor Karyawan :</b> K0108		
			<b>Nama Karyawan :</b> Alisa		
<b>N o.</b>	<b>Kode Barang</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Harga Satuan</b>	<b>Total</b>
1	PRN0034	Printer HP LaserJet 1300n	2	Rp. 1.500.000,-	Rp. 3.000.000,-
2	MON0015	Monitor ViewSonic VA2226 w	4	Rp. 1.700.000,-	Rp. 6,800.000,-
3	TAB0014	Samsung Galaxy Tab	1	Rp. 6.900.000,-	Rp. 6.900.000,-
					Rp. 16.700.000,-
<b>Pengiriman 1:</b> Tanggal : 26/03/2014 Nomor Karyawan : K0067 Nama Karyawan : Bernaridho Nomor Item yang dikirim : 1, 3			<b>Pembayaran 1:</b> Tanggal : 25/03/2014 Jumlah: Rp. 9.900.000,-		
<b>Pengiriman 2:</b> Tanggal : 28/03/2011 Nomor Karyawan : K0050 Nama Karyawan : Syamsudin Nomor Item yang dikirim : 2			<b>Pembayaran 2:</b> Tanggal : 26/03/2014 Jumlah: Rp. 4.000.000,-		
			<b>Pembayaran 3:</b> Tanggal : 27/03/2014 Jumlah: Rp. 2.800.000,-		

Beberapa hal yang berlaku di dalam perusahaan tersebut:

- i. Nomor Pelanggan bersifat unik untuk setiap pelanggan. Nomor Pesanan bersifat unik untuk seluruh pesanan. Nomor Karyawan bersifat unik untuk setiap karyawan. Kode Barang bersifat unik untuk setiap item barang yang ditawarkan.
  - ii. Pesanan hanya dapat dicatat oleh karyawan dari kelompok Penjual, sedangkan pengiriman barang hanya dapat dilakukan oleh karyawan dari kelompok Petugas Gudang. Seorang karyawan dapat masuk ke dalam satu kelompok saja, namun ada karyawan yang tidak masuk ke kedua kelompok tersebut karena ada kelompok lainnya didalam organisasi perusahaan tersebut.
  - iii. Alamat terdiri dari komponen Nama Jalan, Kota, dan Kode Pos. Setiap pelanggan dapat memiliki sejumlah alamat, dan tidak ada pelanggan dengan alamat yang sama. Setiap kali melakukan pesanan, pelanggan harus menentukan alamat yang mana yang akan dijadikan alamat pengiriman.
  - iv. Urutan kemunculan item pesanan di dalam sebuah pesanan harus sesuai dengan urutan pemasukan data oleh pengguna. Untuk setiap kali terjadi transaksi pesanan pelanggan dapat memesan beberapa item barang secara bersamaan dan untuk setiap item barang yang ada dalam pesanan tersebut harus memuat kode barang yang berbeda.
  - v. Pembayaran suatu pesanan dapat dicicil (dilakukan dalam beberapa kali pembayaran). Skema cicilan harus disetujui karyawan kelompok Penjual yang menerima transaksi tersebut sebelum pengiriman dilakukan dengan maksimum sebanyak 3 kali cicilan dengan rentang waktu cicilan tidak melebihi 7 hari dari awal item barang pesanan dikirimkan.
  - vi. Setiap pesanan dapat dikirimkan dalam sejumlah pengiriman dengan batas waktu seluruh item barang sudah harus dikirim maksimal dalam waktu 4 hari. Namun, setiap item pesanan harus dikirimkan secara bersamaan (misalnya: jika sebuah item dipesan sebanyak 5 buah, maka item tersebut harus dikirimkan secara bersama-sama dalam satu pengiriman).
- a. Buatlah diagram ER selengkap-lengkapnya dari deskripsi persoalan tersebut. Jika ada asumsi penting yang harus ditambahkan karena tidak jelas dalam soal, tuliskan. Gunakan nama-nama entity type, relationship type, dan atribut pada diagram ER dengan kata yang singkat, tepat dan bermakna, jelas dan sedekat mungkin dengan istilah-istilah yang digunakan pada deskripsi soal di atas.
  - b. Translasikan diagram ER tersebut ke skema relasional selengkap-lengkapnya. Beberapa hal yang harus jelas dalam skema relasional adalah: Primary key, Alternate key(s), jika ada, dan Foreign key reference(s) jika ada. Berikan penjelasan singkat proses translasi yang dilakukan.
  - c. Untuk memperlihatkan bahwa model yang dihasilkan sudah dapat menjawab kebutuhan, tuliskan perintah SQL untuk mendapatkan informasi berikut ini:
    - 1) Daftar item pesanan yang belum dikirimkan. Informasi yang ingin ditampilkan adalah kode dan deskripsi barang, jumlah item yang dipesan, serta nomor dan tanggal pesanan, terurut berdasarkan tanggal pesanan, nomor pesanan, dan urutan kemunculan item pesanan di dalam pesanan tersebut.
    - 2) Daftar pesanan yang belum lunas. Informasi yang ingin ditampilkan adalah nomor pesanan, nomor dan nama pelanggan, total harga pesanan, total uang yang sudah dibayarkan, dan sisa pembayaran yang masih harus dilunasi.

## 2. SQL (Bobot: 20%)

Diberikan skema basis data pelatihan berikut ini:

PESERTA	= ( <u>NOPES</u> , NAMA)
MATERI	= ( <u>KODE</u> , DESKRIPSI, INSTRUKTUR, KREDIT) PESERTALATIH
	= ( <u>NOPES</u> , KODE, NILAI)

Untuk PESERTALATIH, pada saat pencatatan awal, atribut NILAI akan bernilai NULL. Nilai sebenarnya baru diisikan apabila kegiatan pelatihan terkait sudah tuntas dilaksanakan. Tuliskan perintah query SQL untuk:

- a. Menampilkan daftar KODE materi yang diajar oleh INSTRUKTUR "Arya Halim", berikut DESKRIPSI dan KREDIT dari materi tersebut.
- b. Menampilkan daftar NOPES dan NAMA peserta berikut KODE materi yang diikutinya serta NILAI yang diperoleh untuk materi dengan KREDIT lebih besar dari 3, terurut berdasarkan NOPES dan KODE materi
- c. Menampilkan daftar peserta latih baru (yang belum pernah menuntaskan pelatihan apa pun).
- d. Memeriksa apakah functional dependency INSTRUKTUR → KODE mungkin terdefinisi pada relasi MATERI.

## 3. Pemodelan Relasional (Bobot: 45%)

### BAGIAN 1 (Bobot: 30%)

Sebuah perguruan tinggi swasta memiliki beberapa pusat penelitian, seperti pusat penelitian TIK, pusat penelitian energi, pusat penelitian elektronika, dsb. Untuk suatu periode tertentu, seorang tenaga pengajar ditunjuk untuk mengkoordinasikan seluruh kegiatan yang dijalankan di suatu pusat penelitian.

Berikut adalah contoh daftar pusat penelitian berikut tenaga pengajar yang menjadi koordinator:

ID Pusat Penelitian	Nama Pusat Penelitian	Lokasi	ID Koordinator	Nama Koordinator	Tanggal Lahir Koordinator	Tanggal Penugasan
P1	Pusat Penelitian TIK	Gedung A	N123456	Mariam	1965-12-12	2011-01-02
		Gedung C	P456788	Diana	1970-03-02	2011-01-02
		Gedung E	N123456	Mariam	1965-12-12	2012-03-03
P3	Pusat Penelitian Energi	Gedung B	X567892	Diana	1960-04-09	2010-02-01
		Gedung E	D348934	Tedy	1966-10-05	2011-02-01

Setiap pusat penelitian memiliki *id* (unik). Setiap pusat penelitian hanya memiliki satu nama dan bisa berlokasi di satu atau lebih gedung (setiap gedung memiliki nama yang unik). Satu gedung bisa digunakan oleh lebih dari satu pusat penelitian. Setiap koordinator memiliki *id* (unik), Nama, dan tanggal lahir.

Seorang koordinator ditugaskan menjadi di suatu pusat penelitian mulai dari suatu tanggal tertentu (Tanggal Penugasan). Pada suatu periode yang dimulai dari tanggal tersebut (sampai tanggal saat tenaga pengajar lain ditunjuk sebagai koordinator pada pusat penelitian tersebut), untuk setiap pusat penelitian hanya ada tepat satu koordinator. Koordinator merupakan salah satu tenaga pengajar pada pusat penelitian yang bersangkutan dan seorang tenaga pengajar hanya dapat tergabung dalam satu pusat penelitian. Seorang tenaga pengajar bisa menjadi koordinator pada periode yang berbeda.

Diberikan sebuah relasi 1NF KPP yang mewakili persoalan tersebut dengan atribut sebagai berikut:

PID : ID Pusat Penelitian

PNM	: Nama Pusat Penelitian
GNM	: Nama Gedung yang merupakan lokasi pusat penelitian DID
	: ID Koordinator Pusat Penelitian
DNM	: Nama Koordinator
DTL	: Tanggal Lahir Koordinator
TMT	: Tanggal Penugasan (tanggal mulai bertugas)

- a. Tentukan functional dependencies yang terdefinisi. Pastikan bahwa himpunan FDs yang dituliskan sudah dalam bentuk minimal.
- b. Tentukan semua candidate key pada relasi KPP.
- c. Ubahlah relasi KPP menjadi skema yang terbaik sesuai dengan tujuan perancangan basis data.

## BAGIAN II (Bobot: 15%)

Selesaikan persoalan dibawah ini:

- a. Diberikan relasi  $R = (A,B,C,D,E,G,H,I)$  dengan himpunan FD

$$F = \{A \rightarrow BC, C \rightarrow G, DE \rightarrow H, H \rightarrow E\}$$

yang terdefinisi pada R. Ubahlah relasi R menjadi skema yang terbaik sesuai dengan tujuan perancangan basis data.

- b. Jelaskan secara umum bagaimana proses pembangunan basis data dilakukan. Jika dianggap perlu berikan penjelasan untuk setiap jawaban Anda.

## UAS SEMESTER II – 2015/2016

Jalan Ganesha

Ujian Akhir Semester  
 IF2240 - Basis Data  
 Senin, 2 Mei 2016  
 Tricya Widagdo MSc.ST.,Ir.Hira LaksmiwatiMSc.  
 Waktu: 120 menit  
 Sifat: Closed Book

### Petunjuk Pengerjaan

1. Cantumkan NIM, Nama dan Tanda Tangan Anda pada kotak identitas lembar jawaban yang tersedia.
2. Tuliskan jawaban Anda dengan menggunakan bolpen.
3. Semua coretan yang dibuat untuk menghasilkan jawaban dituliskan di bagian belakang lembar jawaban, dan akan menjadi masukan untuk melihat proses kerja yang dilakukan hingga menghasilkan jawaban akhir.
4. Cantumkan diagram berikut ini pada pojok kanan atas lembar jawaban Anda. Bagian yang diapit kurung '<' dan '>' sudah diganti NIM teman anda yang sesuai (tuliskan '-' jika tidak ada).

<b>&lt;NIM teman di kiri&gt;</b>	<b>&lt;NIM teman di depan&gt;</b>	<b>&lt;NIM teman di kanan&gt;</b>
<b>&lt;NIM teman di belakang&gt;</b>		

### SOAL :

1. Diberikan skema basis data akademik berikut ini.

MAHASISWA = (NIM, NAMA, TGL\_LAHIR, PRODI, FAKULTAS)

KULIAH = (KODE, NAMAKUL, SKS, PRODIKUL)

PERKULIAHAN = (NIM, KODE, SEMESTER, TAHUN, NILAI) → saat pencatatan awal, Nilai akan bernilai NULL. Nilai sebenarnya baru diisikan di akhir semester.

Tuliskan perintah *query* SQL untuk melakukan hal berikut.

- a. Daftar kode dan nama mata kuliah, besar SKS, dan nilai yang diperoleh oleh mahasiswa dengan NIM 13514999, hanya untuk pengambilan kuliah yang sudah ada nilainya, terurut berdasarkan SKS (mengecil) dan kode kuliah (membesar).
  - b. Daftar kode, nama, dan besar SKS mata kuliah yang ditawarkan di semester 2 tahun 2015/2016, berikut jumlah mahasiswa yang mengikuti kuliah tersebut.
  - c. Daftar nama dan prodi mahasiswa yang sudah mengambil semua mata kuliah yang ditawarkan oleh program studinya.
  - d. Memeriksa apakah *functional dependency* PRODI → FAKULTAS terdefinisi pada relasi MAHASISWA. Jelaskan juga bagaimana hasil dari *query* tersebut digunakan untuk menentukan keberlakuan FD tersebut.
2. Pada sebuah pabrik pembuat bahan makanan terdapat dua buah view yang dihasilkan.

**User View 1: Daftar Update Harga**

Department	Kode Produk	Nomor Lorong	Harga	Unit Ukuran
Produce	4081	1	0.35	Lb
Produce	4027	1	0.90	Ea
Produce	4108	1	1.99	Lb
Butcher	331100	5	1.50	Lb
Butcher	331105	5	2.40	Lb
Butcher	332110	5	5.00	Lb
Freezer	411100	6	1.00	Ea
Freezer	521101	6	1.00	Ea
Freezer	866503	6	5.00	Ea
Freezer	866504	6	5.00	Ea

View di atas dipergunakan oleh manager untuk mengupdate harga produk yang ditampilkan pada gudang grosir dari produk-produk yang dibuat.

User View 2: Laporan Harga Produk

Supplier	Produk	Harga Dasar	Markup	Harga Jual	Kode Dept
21 – Very Veggie	4108 – tomatoes, plum	1.89	5%	1.99	PR
32 – Fab Fruits	4081 – bananas	0.20	75%	0.35	PR
32 – Fab Fruits	4027 – grapefruit	0.45	100%	0.90	PR
32 – Fab Fruits	4851 – celery	1.00	100%	2.00	PR
08 – Meats R Us	331100 – chicken wings	0.50	300%	1.50	BU
08 – Meats R Us	331105 – lean ground beef	0.60	400%	2.40	BU
08 – Meats R Us	332110 – boneless chicken breasts	2.50	100%	5.00	BU
10 – Jerry's Juice	411100 – orange juice	0.25	400%	1.00	FR
10 – Jerry's Juice	521101 – apple juice	0.25	400%	1.00	FR
45 – Icey Creams	866503 – vanilla ice cream	2.50	100%	5.00	FR
45 – Icey Creams	866504 – chocolate ice cream	2.50	100%	5.00	FR

View ini dipergunakan oleh manager gudang untuk menentukan harga jual dari produk-produk yang dibuat.

- Lakukan normalisasi dari Laporan 1 – ke dalam bentuk 1NF, 2NF, dan 3NF
  - Lakukan normalisasi dari Laporan 2 – ke dalam bentuk 1NF, 2NF, dan 3NF
  - Tampilkan bentuk 3NF jika kedua laporan tersebut digabung (merged) menjadi satu skema basis data yang terintegrasi untuk pabrik tersebut,
3. Diberikan relasi R = (A, B, C, D). Tentukan berada dalam bentuk normal berapakah R, jika pada R terdefinisi FD berikut.
- $\{ A \rightarrow BC, C \rightarrow D \}$
  - $\{ AC \rightarrow BD \}$
  - $\{ B \rightarrow AD \}$
  - $\{ AB \rightarrow CD, C \rightarrow B \}$
  - tidak ada FD terdefinisi
- Berikan penjelasan untuk jawaban yang diberikan.
4. *National Soccer League* ingin mengembangkan sistem basis data yang meliputi pertandingan yang dimainkan antara tim sepakbola dan pengelolaan anggota tim sepakbola yang ada di lingkungannya.
- ❖ Terdapat sekumpulan tim sepakbola dimana setiap tim mempunyai ID, nama, lapangan latihan, dan kota asal tim.
  - ❖ Setiap tim memiliki sejumlah pemain, dan setiap pemain hanya terdaftar pada satu tim. Setiap pemain mempunyai ID, nama, tanggal lahir, tahun awal bergabung, dan nomor punggung. Nomor punggung pemain pada setiap tim tidak ada yang sama.
  - ❖ Untuk setiap pertandingan antar tim harus dicatat siapa tim tamu dan siapa tim tuan rumah. Pertandingan dilakukan di lapangan milik tuan rumah.
  - ❖ Untuk setiap pertandingan selalu dicatat data sebagai berikut.
    - Tanggal pertandingan dilakukan.
    - Hasil akhir (*score*) dari pertandingan.
    - Pemain yang berpartisipasi pada pertandingan tersebut. Untuk setiap pemain dicatat pula berapa goal yang diciptakan oleh pemain tersebut. Juga apakah mereka mendapat kartu peringatan, baik berupa kartu kuning atau kartu merah.
    - Selama pertandingan berlangsung, jika ada pergantian pemain, maka waktu pergantian, pemain yang digantikan, serta yang menggantikan dicatat secara lengkap.
    - Wasit pada pertandingan tersebut. Setiap pertandingan mempunyai 3 orang wasit. Untuk setiap wasit memiliki ID, nama, tanggal lahir, dan tanggal awal menjadi wasit. Satu wasit sebagai Wasit Utama dan dua lainnya sebagai Pembantu Wasit.
- Buat Diagram E-R untuk masalah di atas. Nyatakan setiap asumsi yang mempengaruhi pembuatan diagram ini dengan lengkap dan jelas. Pastikan bahwa Primary Key, partisipasi, dan cardinalitas dinyatakan secara jelas.
  - Dari Diagram E-R yang dibuat pada poin a, petakan ke Model Relasional dengan disertai penjelasan bagaimana pembentukan relasi terjadi mengacu kepada Diagram E-R yang dibuat tersebut.

-----oo0oo-----

R (R)

A (R)

Ujian Akhir Semester  
IF2240 - Basis Data  
Jumat, 3 Mei 2019

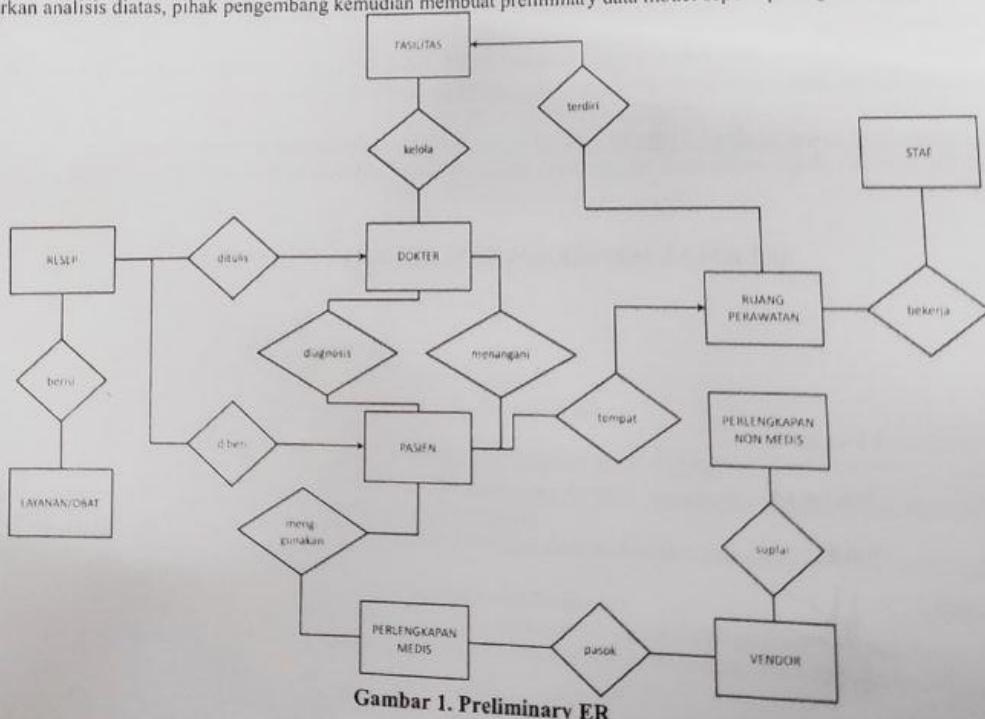
Waktu: 1x  
Sifat: Closed

**Soal 1. Entity-Relationship Modeling**

Sebagai langkah awal pembuatan Basis Data, tim pengembang teknologi informasi di sebuah Rumah Sakit (RS) melakukan proses interview, observasi, dan analisis terkait proses bisnis yang terjadi saat ini. Setelah proses analisis tersebut, tim pengembang kemudian merumuskan beberapa poin penting sebagai berikut.

1. RS memiliki beberapa poin penting sebagai berikut.  
singkat. Sebuah fasilitas kesehatan akan memiliki id unik, nama fasilitas, dan deskripsi unit diagnosis jantung, dan lain lain).
2. Sebuah fasilitas kesehatan terdiri atas satu atau lebih unit diagnosis (contoh : radiology, laboratorium klinik, Ruang perawatan memiliki nama yang unik agar bisa dibedakan satu dengan lainnya. Pihak RS juga mencatat lokasi dari masing-masing ruang perawatan yang terdiri atas nama gedung, nomor lantai, nomor kamar, dan kapasitas ruangan.
3. Masing-masing ruang perawatan yang terdiri atas masing-masing staf yang telah ditugaskan, seperti sekertaris khusus, dan perawat. Seorang staf mungkin ditugaskan pada lebih dari satu ruang perawatan. Staf akan mendapatkan kode pegawai dan dikategorikan kedalam sebuah jabatan. Pihak RS juga mencatat nama, alamat, jenis kelamin, tanggal lahir, dan usia dari masing-masing staf.
4. Fasilitas kesehatan dikelola oleh tim medis yang terdiri atas beberapa dokter. Seorang dokter dapat mengorganisir satu atau lebih fasilitas kesehatan. Dokter merupakan staf RS yang memiliki katagori 'Dokter' dan spesifikasi keahlian khusus. Seorang dokter bisa memiliki lebih dari satu keahlian khusus.
5. Pasien dapat ditangani oleh banyak dokter dan dokter dapat menangani banyak pasien. Dokter yang menangani dan mendiagnosis seorang pasien bisa merupakan orang yang berbeda.
6. Pasien dapat didiagnosis oleh banyak dokter dan dokter dapat mendiagnosis banyak pasien. Dokter yang menangani dan mendiagnosis seorang pasien bisa merupakan orang yang berbeda.
7. Jika pasien tergolong kedalam pasien rawat inap, ia akan ditempatkan di ruang perawatan. Sebuah ruang perawatan bisa diisi lebih dari satu pasien. Seorang pasien mungkin saja melakukan perpindahan ruang perawatan jika diperlukan.
8. Pasien mungkin menggunakan perlengkapan medis yang dimiliki oleh RS. Perlengkapan medis ini dipasok oleh vendor. Selain perlengkapan medis, vendor juga dapat memasok perlengkapan non medis seperti alat-alat kebersihan. Setiap perlengkapan yang dimiliki oleh RS perlu diorganisir, diberikan kode, nama, jenis, dan deskripsi singkat. Khusus untuk peralatan medis dituliskan tanggal kadaluarsa. Pihak RS mungkin bekerja sama dengan lebih dari satu vendor untuk memasok setiap jenis perlengkapan tersebut. Sebuah vendor juga bisa memasok lebih dari satu jenis perlengkapan.
9. Pada akhir pemeriksaan, dokter akan menuliskan resep kepada pasien. Setiap resep akan ditujukan tepat untuk seorang pasien. Setiap resep memiliki id, tanggal pemberian resep, daftar obat, jumlah obat untuk masing-masing jenis, dan total harga yang perlu dibayarkan. Total harga dihitung dari penjumlahan harga-harga obat yang didaftarkan. Setiap obat memiliki id, nama, dosis, dan kegunaan.

Berdasarkan analisis diatas, pihak pengembang kemudian membuat preliminary data model seperti pada gambar berikut.



- di beberapa waktu, tim pengembang menyempurnakan analisa entitas yang terlibat sbg.  
Pusat Layanan, mencakup semua poli layanan seperti Poli Kulit, Poli Gigi, Poli Penyakit Dalam dll. Setiap poli mempunyai  
ID Poli, dan nama poli.
3. Pasien : pasien rawat jalan dan rawat inap, yang mempunyai ID, No Rekam Medis, Nama
  - pasien untuk melakukan pemeriksaan (spt. X-Ray, Laboratorium, MRI, CT Scan, dll). Setiap dokter memiliki ID, dan Nama
  4. Tempat Tidur : terdiri dari ID, No Ruangan, dan ID Poli.
  5. Item : yaitu item medis (mis obat, jarum suntik, peralatan operasi) yang digunakan pasien saat diperiksa. Setiap item
  - mempunyai : ID, Deskripsi, Harga Satuan
  6. Pegawai : Semua pegawai (selain dokter) yang bekerja di RS, dan memiliki ID, Nama, Fungsional. Ada fungsional : (1).
  - Perawat, (2) Laboran, (3) Staff
  7. Diagnosi : diagnosis hasil pemeriksaan dokter, terdiri dari tanggal, ID Diagnosis. Catatan: Terdapat ID Diagnosis yang dibuat oleh WHO.
  8. Order : order pemeriksaan lanjutan oleh dokter, spt misalnya: pemeriksaan radiologi, laboratorium, resep, dll. Setiap order
  - terdiri dari : ID order, tanggal, dan waktu.

Untuk kasus ini :

- a. Perbaiki ER di atas berdasarkan hasil analisa yang terakhir, termasuk identifikasi kardinalitasnya. Tuliskan asumsi jika diperlukan.
- b. Konversi ER pada Gambar 1 menjadi model relasional.

### Soal 2. Normal Forms

Diberikan relasi R = (A, B, C, D, E, G, H). Tentukan berada dalam bentuk normal berapakah R, jika pada R terdefinisi FD berikut (setiap poin merupakan soal terpisah). Berikan penjelasan untuk setiap jawaban Anda.

- a.  $\{B \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow G, D \rightarrow B \rightarrow C\}$
- b.  $\{B \rightarrow G, C \rightarrow D, E \rightarrow C\}$
- c.  $\{A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow G \rightarrow H, G \rightarrow E\}$
- d.  $\{D \rightarrow B \rightarrow G, B \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow H\}$
- e.  $\{G \rightarrow D, D \rightarrow H \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E\}$
- f. Tidak ada FD yang terdefinisi

### Soal 3. Normalization

Sebuah lembaga kemahasiswaan di suatu perguruan tinggi membawahi sejumlah Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) yang memberikan fasilitas bagi mahasiswa untuk melakukan kegiatan ekstra kurikuler. Setiap mahasiswa di perguruan tinggi tersebut harus mengikuti satu hingga tiga unit kegiatan. Setiap UKM memiliki nama yang unik dan dipimpin oleh seorang Ketua (yang dipilih dari salah satu mahasiswa anggotanya) dengan masa jabatan satu tahun. Setiap mahasiswa yang sudah pernah menjadi ketua di sebuah UKM tidak boleh menjadi ketua di UKM lainnya, walaupun pada tahun yang berbeda.

Setiap UKM dapat melaksanakan sejumlah kegiatan dengan syarat bahwa kegiatan (dengan nama) yang sama hanya dapat dilaksanakan satu kali dalam satu tahun. Setiap kegiatan harus memiliki seorang Ketua Pelaksana yang bertanggung jawab terhadap pelaksanaan kegiatan tersebut. Selain Ketua Pelaksana, UKM dapat mengajukan struktur kepantiaan lainnya, dengan nama jabatan yang dapat didefinisikan sendiri untuk masing-masing kegiatan. Dalam suatu kegiatan, seorang mahasiswa hanya dapat menduduki sebuah jabatan saja.

Setiap UKM dipublikasikan di dalam Sistem Informasi Lembaga Kemahasiswaan, dengan rancangan halaman berikut ini.

#### Profil Unit Kegiatan Mahasiswa

Nama Unit: <nama unit>  
Kategori: <seni/olah raga/sosial/...>  
Lokasi: <lokasi unit>  
Deskripsi: <deskripsi ringkas unit>

Nama Ketua: <nama ketua saat ini>  
<link untuk melihat daftar ketua di masa lalu>  
Jumlah Anggota: <jumlah anggota tercatat>  
Nama Pembina: <nama dosen pembina>

#### Daftar Kegiatan:

Tahun	Nama Kegiatan	Waktu	Anggaran	Struktur Kepantiaan	
<tahun kegiatan>	<nama kegiatan>	<waktu pelaksanaan>	<besar anggaran kegiatan>	<nama ketua>	<link struktur lengkap>
...	...	...	...	...	...

<links untuk melihat dokumentasi UKM, berikut caption dari setiap link yang memberikan deskripsi ringkas>

Setiap akhir tahun lembaga kemahasiswaan harus membuat laporan kegiatan ekstra kurikuler mahasiswa sebagai berikut.

Kegiatan Ekstra Kurikuler Mahasiswa Program Studi: <nama program studi>				
NIM	Nama	Unit Kegiatan	Kegiatan	Jabatan
<nim1>	<namal>	<unit1>	<kegiatan1 di unit1>	<jabatan di kegiatan>
		<unit2>	<kegiatan2 di unit1>	<jabatan di kegiatan>
...	...	...	<kegiatan1 di unit2>	<jabatan di kegiatan>

Keterangan:

- Tanda \* di belakang nama unit menyatakan mahasiswa ybs. merupakan ketua unit.
  - Kegiatan yang dicantumkan hanya kegiatan yang diikuti mahasiswa sebagai panitia.
- Buatlah skema relasi 1NF untuk kasus ini dan tuliskan semua *functional dependencies* yang terdefinisi (dalam bentuk yang sudah minimal). Cantumkan atribut yang relevan saja untuk membangkitkan contoh laporan di atas. Gunakan nama yang mencerminkan isinya.
  - Lakukan normalisasi terhadap relasi tersebut dengan terlebih dahulu melakukan perubahan ke bentuk 2NF, 3NF, dan BCNF. Jelaskan alasan dari setiap dekomposisi yang dilakukan.
  - Tuliskan perintah SQL yang dapat digunakan untuk memeriksa pemenuhan ketentuan (*constraint*) terkait keanggotaan mahasiswa di dalam UKM seperti yang telah diberikan pada deskripsi.
  - Tuliskan perintah SQL yang dapat digunakan untuk membangkitkan data untuk pembuatan Laporan Kegiatan Ekstra Kurikuler Mahasiswa.

#### Soal 4. Storage & File Structure

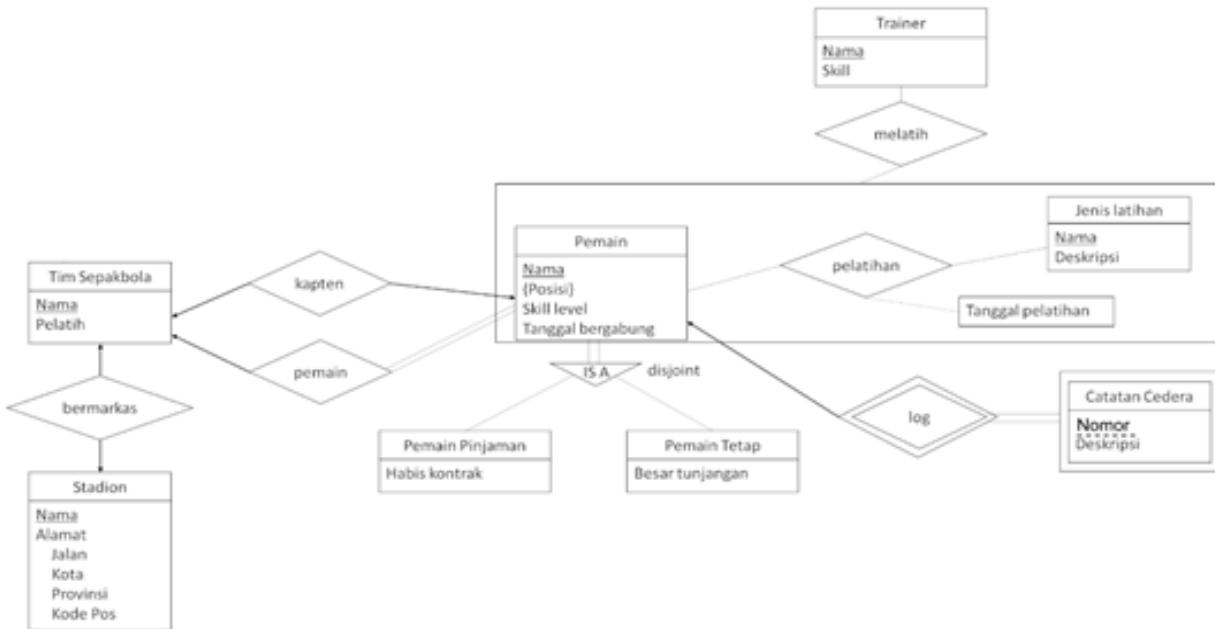
- Dalam konteks *magnetic disk*, jelaskan apa yang dimaksud dengan (i) *access time*, (ii) *data-transfer rate*, dan (iii) *mean time of failure*.
- Sebutkan dan jelaskan dengan singkat 5 (lima) dari 7 (tujuh) parameter kinerja untuk organisasi file.
- Jelaskan bagaimana mekanisme kerja atau cara penyisipan record pada file yang diorganisasikan secara: (i) *Sequential* dan (ii) *Hash*.
- Berikan 3 (tiga) perbandingan/perbedaan antara *sparse index* dan *dense index*. Perbandingan dapat meliputi struktur/cara kerja indeks, atau kelebihan dan kekurangannya.

#### Soal 5. Performance Tuning

- Sebutkan, jelaskan, dan berikan contoh 3 strategi untuk melakukan *schema tuning*.
  - Perhatikan skema basisdata untuk sebuah sistem akademik sbb. (yang digarisbawahi berarti merupakan *primary key*).  
 $Mhs = (\underline{\text{nim}}, \text{nama}, \text{alamat}, \text{tgl-lahir}, \text{tempat-lahir}, \text{jenis-kelamin}, \text{alamat-rumah}, \text{nama-ayah}, \text{nama-ibu}, \text{nama-sma}, \text{penghasilan-ortu}, \underline{\text{pekerjaan-ortu}}, \text{kode-prodi})$   
 $\text{Prodi} = (\underline{\text{kode-prodi}}, \text{nama-prodi})$   
 $\text{Kelas} = (\underline{\text{id-kelas}}, \text{no-kelas}, \text{kode-mata-kuliah}, \text{semester}, \text{tahun})$   
 $\text{MataKuliah} = (\underline{\text{kode-mata-kuliah}}, \text{nama-mata-kuliah}, \text{sks}, \text{kode-prodi})$   
 $\text{RencanaStudi} = (\underline{\text{nim}}, \underline{\text{id-kelas}}, \text{nilai})$
- Foreign Key:*
- $Mhs(\text{kode-prodi}) \rightarrow \text{Prodi}(\text{kode-prodi});$   
 $\text{MataKuliah}(\text{kode-prodi}) \rightarrow \text{Prodi}(\text{kode-prodi});$   
 $\text{RencanaStudi}(\text{nim}) \rightarrow Mhs(\text{nim});$   
 $\text{RencanaStudi}(\text{id-kelas}) \rightarrow \text{Kelas}(\text{id-kelas});$   
 $\text{Kelas}(\text{kode-mata-kuliah}) \rightarrow \text{MataKuliah}(\text{kode-mata-kuliah})$
- Beberapa informasi terkait situasi data dan operasi sistem tersebut adalah sbb.
- Jumlah mahasiswa: 235.925 orang
  - Jumlah prodi: 37 prodi, perubahan (penambahan atau penutupan) prodi sangat jarang.
  - Operasi yang sering dilakukan adalah mendapatkan IPK mahasiswa tertentu, mendapatkan capaian akademik (daftar nilai seluruh mata kuliah yang pernah diambil mahasiswa dan nilainya)
  - Operasi yang jarang dilakukan adalah mencetak data lain-lain dari mahasiswa (misalnya alamat-rumah, nama-ayah, nama-ibu)
  - Mahasiswa hanya mengambil mata kuliah yang ditawarkan oleh prodinya.
- Jelaskan 3 (tiga) strategi untuk melakukan *performance tuning* (*schema tuning*) terkait basisdata tersebut. Penjelasan Anda harus meliputi: (i) nama atau jenis *performance tuning*, (ii) alasan mengapa hal tsb dilakukan, dan (iii) bagaimana caranya.

## UAS SEMESTER II – 2020/2021

1. Berikut ini adalah model Entity-Relationship untuk mencatat Tim Sepakbola yang berlaga pada Liga Sepakbola Indonesia musim liga 2020-2021:



Lakukan pengembangan model ER di atas untuk dapat menampung informasi terkait pertandingan antar tim pada Liga Sepakbola Indonesia musim liga 2020-2021. Setiap pertandingan tepat dilakukan oleh dua tim, dengan satu tim berperan sebagai tuan rumah dan satu tim lain berperan sebagai tamu. Pasangan tim akan bertemu tepat dua kali dalam satu musim liga dengan perbedaan peran tuan rumah. Untuk setiap pertandingan perlu dicatat tanggal pertandingan dan skor akhir.

Catatan: Gambar ulang model ER sebelum pengembangan, kemudian lengkapi ER tersebut dengan pengembangan yang diperlukan. Gambar ER dapat dilampirkan pada jawaban

2. Desainlah Skema Relasional yang merupakan mapping dari seluruh model ER yang Anda hasilkan pada soal sebelumnya.
3. Berdasarkan model relasional yang dibuat pada soal sebelumnya, tuliskan perintah-perintah SQL untuk hal-hal berikut.
  - a. Menampilkan jumlah pemain yang memiliki skill level ‘Amatir’ pada masing-masing tim sepakbola
  - b. Membuat view bernama Pertandingan2020 untuk menampilkan semua pertandingan sepakbola (nama tim tuan rumah, nama tamu, tanggal, skor, nama stadion tempat pertandingan) yang terjadi pada tahun 2020

Catatan : default dari stadion tempat pertandingan adalah stadion tuan rumah

## Relational Database Design Case Study

Sebuah aplikasi yang digunakan untuk menampilkan jadwal seluruh penerbangan komersial serta realisasi dari setiap penerbangan setiap waktu bekerja dengan dua tabel berikut ini (semua tanggal dan waktu dalam GMT).

**Table 1. Flight Schedule**

FlightNo	Callsign	Airline	Country	Origin	Destination	STD	STA
IX623	AXB	Air India Express	India	KUL	TRZ	22.50	2.45
IX184	AXB	Air India Express	India	SHJ	VNS	21.30	1.30
IX184	AXB	Air India Express	India	VNS	DEL	2.20	3.30
JT3961	LNI	Lion Air	Indonesia	DPS	BDO	6.15	8.00
JT3961	LNI	Lion Air	Indonesia	BDO	KNO	8.40	11.00

Keterangan Atribut: CallSign=kode maskapai (airline), Country=negara asal maskapai, STD=waktu keberangkatan terjadwal, STA=waktu ketibaan terjadwal.

**Table 2. Flight Data**

FlightNo	Date	Aircraft	Type	Dtype	Origin	Destination	ATD	ATA	FlightTime	PsgrNum	PilotSSN	PilotName
IX623	2021-05-26	VT-AXX	B738	Boeing 737-8HG	KUL	TRZ	23.23	2.50	3:27	150	987876765	Ali Achmadi
IX623	2021-05-25	VT-AXX	B738	Boeing 737-8HG	KUL	TRZ	23.04	2.40	3:36	142	123234345	Bima Brahmana
IX184	2021-05-23	VT-AXX	B738	Boeing 737-8HG	SHJ	VNS	21.30	0.59	3:29	127	987876765	Ali Achmadi
IX184	2021-05-23	PK-LKG	B738	Boeing 737-8GP	VNS	DEL	0.57	3.04	1:07	160	987876765	Ali Achmadi
JT3961	2021-05-22	PK-LPV	B738	Boeing 737-8GP	DPS	BDO	7.07	8.36	1:29	108	732843954	Chicko Chericko
JT3961	2021-05-21	PK-LPV	B738	Boeing 737-8GP	DPS	BDO	6.27	7.55	1:28	108	732843954	Dimash Darmawan
JT3961	2021-05-21	PK-LPV	B738	Boeing 737-8GP	BDO	KNO	8.57	11.01	2:04	115	732843954	Dimash Darmawan

Keterangan Atribut: Type=kategori tipe pesawat, Dtype=tipe pesawat detil, ATD=waktu keberangkatan aktual, ATA=waktu ketibaan aktual, FlightTime=durasi penerbangan.

Beberapa aturan yang berlaku adalah sebagai berikut.

1. Sebuah penerbangan (flight) bisa memiliki beberapa stopovers (seperti JT3961 dan IX184 pada contoh di atas).

2. Tanggal yang direkam pada Table 2 adalah tanggal saat pesawat (aircraft) terjadwal berangkat dari bandara awal (misalnya untuk JT3961, berangkat dari DPS). Oleh sebab itu, apabila sebuah penerbangan memiliki stopovers dan keberangkatan dari bandara transit sudah di hari yang berbeda (seperti contoh IX184), tanggal yang dicatatkan tetap tanggal saat meninggalkan bandara awal (dalam hal ini SHJ).
3. Sebuah penerbangan yang memiliki stopovers tidak harus dilayani secara penuh (misalnya JT3961 pada tanggal 22 Mei hanya melayani sebagian saja dari keseluruhan jalurnya).
4. Pada tanggal yang sama, sebuah penerbangan pasti akan menggunakan pesawat (aircraft) yang sama, mulai dari bandara awal hingga bandara akhir. Namun, di hari yang lain bisa saja penerbangan tersebut dilayani menggunakan pesawat yang berbeda.
5. Seorang pilot hanya bisa dijadwalkan untuk satu pesawat saja (tidak bisa berganti-ganti pesawat), namun bisa saja dijadwalkan untuk penerbangan yang berbeda.
6. Durasi penerbangan (FlightTime) dihitung berdasarkan waktu keberangkatan dan waktu ketibaan pesawat.
7. Semua aturan lainnya yang berhubungan dengan ‘keberadaan’ benda dalam satu waktu (misalnya pilot dan pesawat) silakan Anda turunkan sendiri.

### **SOAL**

4. Tuliskan sebuah relasi universal yang memuat seluruh atribut yang diperlukan untuk menyimpan data pada kedua tabel tersebut. Gunakan nama atribut sesuai dengan nama kolom pada tabel.
5. Tuliskan semua functional dependencies yang terdefinisi antar atribut-atribut yang telah Anda identifikasi pada soal sebelumnya. Berikan penjelasan dasar penentuan setiap functional dependency yang Anda identifikasi. Pastikan himpunan functional dependencies yang Anda tuliskan sudah dalam bentuk canonical cover.
6. Tentukan semua candidate keys yang terdefinisi pada relasi universal yang sudah Anda identifikasi, berdasarkan himpunan FDs yang sudah Anda identifikasi pula. Berikan pembuktian untuk jawaban Anda.
7. Tentukan relasi tersebut berada dalam bentuk normal berapa, dan berikan penjelasan.

### **Integrity Constraints**

Diketahui skema basisdata relasional untuk sebuah sistem perawatan wahana dari sebuah taman hiburan berikut. Yang diberi garis bawah adalah atribut primary key. Nama-nama yang digunakan diasumsikan dapat dipahami.

Wahana = (IDWahana, nama\_wahana, jenis\_wahana, kategori\_umur)

Teknisi = (IDTeknisi, nama\_teknisi, keahlian\_utama)

Perawatan = (IDPerawatan, IDWahana, deskripsi, kategori\_perawatan, total\_biaya)

DetilPerawatan = (IDPerawatan, NoUrut, Tanggal, IDTeknisi, deskripsi, biaya)

Untuk setiap aturan bisnis pada nomor-nomor berikut:

1. Sebutkan klasifikasi skema constraint: type, attribute, relation, atau database constraint.
2. Sebutkan teknik yang paling sesuai digunakan untuk menjaga integritas data dan berikan penjelasan. Penjelasan minimum yang harus diberikan ada di keterangan di dalam tanda kurung di sebelah pilihan teknik. Satu persoalan dapat membutuhkan lebih dari satu teknik.

Berikut beberapa pilihan teknik yang dapat digunakan.

- Mendefinisikan tipe atribut (sebutkan tipe yang digunakan pada atribut apa di tabel apa).
- Not null constraint (sebutkan atribut mana yang harus diberikan not null constraint).
- Unique constraint (sebutkan atribut dari tabel mana yang harus diberikan unique constraint).
- Check constraint (sebutkan ekspresi constraint yang harus dipenuhi).
- Foreign key references (sebutkan tabel dan atribut mana yang me-refer dan ke atribut dan tabel mana reference-nya).
- Trigger (tuliskan trigger yang harus dibuat, gunakan cara penulisan trigger seperti yang ada di slide kuliah).

Anda boleh menambahkan pembuatan function/stored procedure untuk mendukung teknik yang Anda pilih. Jika Anda pakai, tuliskan spesifikasi dan kode program function/procedure tersebut (menggunakan cara penulisan seperti pada slide kuliah).

### **SOAL**

8. Atribut keahlian\_utama di tabel Teknisi harus bertipe string
9. Nilai atribut kategori\_perawatan pada tabel Perawatan harus salah satu dari: rutin, tahunan, insidental.
10. Atribut nama\_wahana pada tabel Wahana harus unik dan tidak boleh bernilai null.
11. Nilai atribut IDWahana pada tabel Perawatan harus merupakan salah satu dari nilai atribut IDWahana pada tabel Wahana.
12. Dalam satu hari seorang teknisi hanya boleh muncul maksimum 3 kali untuk perawatan di wahana apa pun (satu IDTeknisi hanya boleh muncul maksimum 3 kali untuk Tanggal yang sama di tabel DetilPerawatan).
13. Sebuah file menampung record-record dengan ukuran fixed yang disimpan di secondary storage dengan menggunakan unspanned blocking. Apabila ukuran setiap record adalah 256 bytes dan ukuran setiap block adalah 7 kB (1 kB = 1024 bytes). Apabila diasumsikan bahwa penomoran record, block, dan bytes pada block dimulai dari 0, tentukan pada blok ke berapa record ke-200 disimpan, dan pada bytes ke berapa dari block tsb record tsb (record ke-200) disimpan. Jelaskan proses perhitungannya.
14. Diberikan sebuah tabel dengan data sebagai berikut. Apabila dilakukan peng-indeks-an pada NIM dengan menggunakan hash dengan fungsi hash  $h(x) = x \bmod 6$  dan setiap bucket mengandung maksimal 2 entry, gambarkan bagaimana indeks hash yang terbentuk. Perhatikan bahwa Anda juga harus menggambarkan hubungan (dalam bentuk link/panah), hubungan antara entry pada indeks hash dengan record pada table

NIM	Nama	Tinggi_badan
23520001	Ulfie	172
23520004	Rifqi	168
23520008	Wafa	172
23520012	Pratama	175
23520014	Josua	170
23520016	Artha	169
23520021	Ayuni	165
23520028	Ratih	167
23520030	Daniel	175
23520031	Anggi	163
23520032	Aditya	170
23520033	Rifo	171

### Schema and Index Tuning

Diberikan skema basis data perpustakaan berikut ini. Atribut dengan garis bawah dan bold adalah primary key, sedangkan atribut tercetak miring dan bold adalah foreign key (ke atribut primary key dengan nama sama). Setiap member perpustakaan dapat menambahkan dana deposit (yaitu dana cadangan sebagai anggota, apabila pengembalian buku mengalami keterlambatan), dan dicatat pada MEMBER\_ADD\_DEPOSIT. Artikel pada perpustakaan yang dipinjam dapat berupa buku, cd, journal dll. Peminjaman artikel dibatasi maksimal 7 hari termasuk hari libur, pengembalian setelah 7 hari akan mendapatkan denda sebesar Rp 10.000/hari keterlambatan.

MEMBER = (MemberID, Name, Address, City, DepositBalance)

MEMBER\_ADD\_DEPOSIT = (MemberID, Date, AddedDeposit)

ARTICLE = (ArticleID, Title, Author, Publisher, Year, NbOfPage, Color, TypeOfCover, CID)

ARTICLE\_CATEGORY = (CID, Name, Description)

BORROWING = (Date, MemberID, ArticleID, ReturnDate, Denda)

Berdasarkan hasil analisis terhadap workload sistem yang telah berjalan dan data yang ada di basis data, diperoleh fakta berikut ini.

- Terdapat 35.000 record pada MEMBER, 100.000 pada ARTICLE, 200.000 pada MEMBER\_ADD\_DEPOSIT, 35 pada ARTICLE\_CATEGORY, serta 1.500.000 pada BORROWING.
- Pencarian artikel sering kali berdasarkan Title dan Tahun.
- NbOfPage, Color dan TypeOfCover pada tabel ARTICLE sangat jarang sekali diakses.
- Artikel yang diterbitkan sebelum tahun 2000 hampir tidak pernah lagi dipinjam. Dengan kata lain, transaksi peminjaman artikel yang terbit sebelum tahun 2000 juga sangat jarang terjadi.
- 95% akses terhadap artikel selalu membutuhkan nama kategori artikel tersebut.

- Atribut DepositBalance pada tabel MEMBER sering sekali berubah, yaitu setiap kali ada penambahan deposit oleh member, dan setiap kali ada denda karena keterlambatan.
- Untuk memenuhi kebutuhan dari pihak manajemen, query untuk mendapatkan total denda, jumlah hari keterlambatan, dan banyaknya peminjaman yang terkena denda dari setiap member sangat sering dijalankan.

### **SOAL**

15. Berikan usulan seluruh schema tuning yang mungkin dilakukan untuk meningkatkan kinerja sistem basis data di atas, termasuk kemungkinan untuk memanfaatkan materialized view dan kebutuhan akan indeks. Indeks yang tidak perlu dituliskan adalah indeks yang berkaitan dengan primary key. Untuk setiap usulan:

- a. Tuliskan jenis tuning-nya dan jelaskan.
- b. Tuliskan skema baru yang dihasilkan (jika ada).
- c. Tuliskan kebutuhan proses tambahan di basis data untuk tetap menjaga konsistensi data (jika ada).
- d. Jika perlu index, tuliskan dengan jelas relasi dan atribut indeks dan jenis indeks yang dibutuhkan.
- e. Untuk setiap materialized view yang Anda usulkan, tuliskan perintah create view untuk mendapatkannya.

Prioritaskan jawaban Anda untuk jenis-jenis tuning yang berbeda.

Di akhir jawaban, tuliskan kembali seluruh skema basis data final yang Anda usulkan, termasuk skema materialized view (jika ada).

IF2250

# Dasar Rekayasa Perangkat Lunak

**UTS SEMESTER II – 2011/2012**

**IF2036 – Rekayasa Perangkat Lunak**

**Hari: Selasa, 13 Maret 2012**

**Waktu: 90 menit**

**Bagian I. Bobot = 8 x 7,5 = 60**

1. Rekayasa Perangkat Lunak harus dilakukan dengan pendekatan yang sistematis, disiplin, dan terukur. Jelaskan alasannya sesuai pemahaman anda!
2. Apa yang anda ketahui tentang CMMI? Uraikan pemahaman anda dengan singkat dan jelas!
3. Jelaskan kekurangan model proses *prototyping*!
4. Tahap analisis berfokus pada WHAT, bukan pada HOW. Jelaskan pemahaman anda tentang hal ini!
5. Apa yang digambarkan pada diagram use case?
6. Mengapa kita perlu menggambarkan kolaborasi antar objek? Jelaskan!
7. DFD tidak menggambarkan URUTAN proses. Apa yang digambarkan pada DFD?
8. Kapan kita perlu membuat model behavioral? Jelaskan dan lengkapi dengan contoh sederhana!

**Bagian II. Studi Kasus; Bobot: 3 x 15 = 45**

Deskripsi persoalan

Dibutuhkan sebuah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk berbelanja secara on-line. Pembeli dapat mengakses perangkat lunak ini, mis. SITOKO, untuk mencari barang, memilih barang, memesan barang, dan membeli barang, termasuk melakukan pembayaran secara on-line. Untuk proses pembayaran, perangkat lunak SITOKO akan berhubungan dengan perangkat lunak lain, misalnya SIKREDIT, yang menangani pembayaran via kartu kredit, termasuk melakukan validasi kartu kreditnya. Dengan demikian, SITOKO hanya akan menerima informasi kartu kredit dari pembeli dan meneruskannya ke SIKREDIT. Pembayaran baru sah apabila SIKREDIT telah memberikan informasi bahwa pembayaran telah berhasil dilakukan. Jika pembayaran telah sah, operator toko dapat memroses pengiriman barang. Pengiriman barang akan dilakukan oleh perusahaan kurir yang perangkat lunaknya juga terhubung dengan SITOKO, misalnya SIKURIR. Operator juga ditugaskan untuk mengelola informasi barang yang dijual.

9. Buatlah diagram use case untuk deskripsi persoalan di atas!
10. Buatlah diagram konteks (DFD) untuk deskripsi persoalan di atas!
11. Buatlah diagram kelas untuk deskripsi persoalan di atas!

**UTS SEMESTER II – 2012/2013**

**IF2036 REKAYASA PERANGKAT LUNAK**

**Selasa, 19 Maret 2013**

**WAKTU: 120 MENIT**

**Deskripsi persoalan**

Dibutuhkan sebuah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membantu operasional sebuah tempat peminjaman buku komik, misalnya namanya KOMIKU. Hanya anggota yang telah terdaftar yang boleh meminjam buku komik. Jika ingin menjadi anggota, seseorang dapat melakukan pendaftaran sebagai anggota. Untuk melakukan pendaftaran ini, di tempat peminjaman ini disediakan beberapa terminal yang dapat digunakan. Anggota yang berhasil melakukan registrasi akan menerima kartu anggota berupa smartcard yang dapat diisi dengan voucher dengan jumlah tertentu. Pembuatan smartcard dan pengisian voucher dilakukan oleh petugas. Voucher digunakan untuk membayar biaya peminjaman komik.

Selanjutnya, melalui terminal yang tersedia, anggota dapat mencari dan memesan buku komik. Jika komik yang dicari belum tersedia, anggota dapat memesan buku komik tersebut melalui P/L ini. Notifikasi via e-mail akan dikirimkan petugas jika komik yang dipesan sudah ada. Peminjaman dan pengembalian buku komik oleh anggota akan dicatat oleh petugas melalui P/L ini setelah transaksi tersebut terjadi. Pembayaran biaya peminjaman akan mengurangi voucher dari kartu milik anggota yang meminjam. Jika voucher kurang dari biaya yang harus dibayarkan, maka transaksi menjadi gagal. Anggota dapat melakukan pembelian voucher setiap saat, dan akan tercatat pada kartu anggotanya.

Pemilik tempat peminjaman komik dapat mengelola data buku komik yang dimilikinya. Sebuah komik memiliki genre dan untuk sebuah judul komik bisa tersedia sejumlah eksemplar komik. Pemilik juga dapat melihat statistik peminjaman komik berdasarkan genre dan periode waktu tertentu.

1. **(10%)** Menurut Anda, model proses apakah yang tepat untuk digunakan dalam pembangunan P/L di atas? Jelaskan alasan Anda.
2. **(20%)** Buatlah definisi kebutuhan P/L untuk deskripsi persoalan di atas, mencakup kebutuhan fungsional dan non-fungsional (jika ada).
3. **(30%)** Dari deskripsi persoalan di atas serta definisi kebutuhan **fungsional** P/L di soal nomor 2, buatlah diagram use-case. Tuliskan langkah-langkah yang Anda lakukan untuk membuat diagram use-case, serta hasil antara dari setiap langkah tersebut. Lengkapi dengan alasan untuk setiap hasil antara dari langkah yang Anda lakukan.
4. **(35%)** Dari deskripsi persoalan di atas serta definisi kebutuhan **fungsional** P/L di soal nomor 2, buatlah diagram kelas untuk **bagian P/L yang menangani pencarian, pemesanan, peminjaman (termasuk pembayaran), serta pengembalian buku komik** (TIDAK PERLU dibuat untuk seluruh lingkup P/L). Tuliskan langkah-langkah yang Anda lakukan untuk membuat diagram kelas, serta hasil antara dari setiap langkah tersebut. Lengkapi dengan alasan untuk setiap hasil antara dari langkah yang Anda lakukan. Kelas tidak harus dilengkapi dengan atribut dan operasi secara lengkap. Gambarkan dalam notasi kelas yang memperlihatkan stereotype kelas analisis (boundary, controller, dan entity).

## UTS SEMESTER II – 2016/2017

**UTS IF2250 DASAR REKAYASA PERANGKAT LUNAK**  
SEMESTER II 2016/2017  
Selasa, 7 Maret 2017; WAKTU: 110 MENIT  
Dosen: Yani Widayani, Adi Mulyanto, Bayu Hendradjaya

**Ketentuan:**

- Tuliskan NIM dan Nama anda di lembar soal, soal dikumpulkan kembali
- Berikan jawaban secara terurut, boleh bolak-balik tiap pertanyaan
- Pensil dapat digunakan untuk menjawab

**Bagian I. [Nilai: 10, 10, 10]**

- 1) Jelaskan perbedaan rekayasa perangkat lunak dan tipe pengembangan sistem.
- 2) Pada kondisi seperti apa model proses berikut cocok untuk diterapkan
  - a. Model proses prototyping
  - b. Model proses inkremental
- 3) Berikan penjelasan kenapa kita perlu membuat model Diagram Konteks, model Data Flow Diagram, model State Transition Diagram dan Entity Relationship diagram untuk memodelkan perangkat lunak.

**Bagian II. Studi Kasus [Nilai: 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10]**

Tugas pokok unit Pusat Informasi (Pusinfo) di suatu Kementerian adalah untuk melaksanakan pelayanan informasi, promosi dan publikasi kepada publik baik langsung maupun melalui media. Pusinfo harus mampu menyajikan informasi yang positif tentang suatu fakta dengan cepat dan cara yang tepat. Selain itu juga harus mampu meng-counter berita-berita negatif dengan cepat dan meng-ekspose berita-berita positif. Pusinfo juga harus mampu menyediakan informasi yang tepat yang sering dicari dan dibutuhkan oleh masyarakat. Hingga saat ini, sering kali masyarakat kesulitan mendapatkan berita yang tepat terutama yang terkait dengan pemerintahan. Untuk itu, unit ini memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan masyarakat.

Beberapa layanan yang ditangani oleh Pusinfo, dilakukan oleh divisi-divisi yang merupakan bagian dari Pusinfo antara lain adalah:

- Divisi penerangan menerbitkan press release dari kegiatan-kegiatan atau tanggapan atas suatu situasi yang relevan ditangani Kementerian tsb;
- Divisi dokumentasi mendokumentasikan dan menerbitkan laporan kegiatan Kementerian, dalam berbagai bentuk antara lain: dokumen teksual, foto, dan video;
- Divisi Humas mempersiapkan dokumen untuk sidang Kabinet dan rapat koordinasi dengan DPR, dsb, termasuk juga mengumpulkan dan mengevaluasi klipping berita terkait Kementerian tsb dan bidang yang ditanganinya;
- Selain itu Divisi Humas menjawab dan merespons pertanyaan-pertanyaan dari masyarakat.

Pada saat ini, kegiatan tersebut dilakukan dengan fasilitas dan cara manual, dokumen-dokumen dikumpulkan dan diarsipkan dalam bentuk hardcopy. Arsip-arsip disimpan pada tempat-tempat yang tidak tertata dengan baik, sehingga selalu mengalami kesulitan untuk mencari dan mendapatkannya kembali. Dalam banyak kasus, sering harus bekerja ulang untuk menghasilkan kembali dokumen yang pernah dibuat. Jika ada unit lain atau masyarakat umum membutuhkan informasi, tidak dapat segera memenuhinya, dan sering sekali pertanyaan dari masyarakat tidak dapat direspon dengan baik. Dengan memperhatikan beberapa contoh kasus tersebut mengakibatkan performansi dan kinerja Pusinfo menjadi rendah.

Terkait dengan ketersediaan dan perkembangan teknologi informasi, perlu dibuat perangkat lunak untuk meningkatkan performansi dan kinerja Pusinfo dalam waktu segera. Harapannya press release, dokumentasi kegiatan, persiapan dokumen maupun pertanyaan masyarakat dapat dilakukan secara elektronik.

Untuk kasus tersebut di atas:

- 1) Model proses apa yang paling tepat digunakan untuk membangun perangkat lunak ini? Jelaskan alasan pemilihannya. Berikan asumsi jika diperlukan..
- 2) Tuliskan spesifikasi kebutuhan fungsionalnya dan berikan penjelasan secukupnya
- 3) Tuliskan spesifikasi kebutuhan non fungsional dan berikan penjelasan secukupnya
- 4) Gambarkan Diagram Konteks
- 5) Gambarkan DFD (level 0, hingga ke level berikutnya). Beri penjelasan singkat untuk tiap proses (tidak perlu membuat PSPEC)
- 6) Berikan kamus datanya
- 7) Transformasikan DFD yang telah dibuat menjadi diagram hierarki modul atau structured chart

## UTS SEMESTER II – 2018/2019

NIM: 11519012

NAMA: Johanes

### UTS IF2250 DASAR REKAYASA PERANGKAT LUNAK SEMESTER II 2018/2019

Rabu, 6 Maret 2019; WAKTU: 100 MENIT

Dosen: Adi Mulyanto, Yani Widyan, Bayu Hendradjaya, Hari Purnama

#### Ketentuan:

- Tuliskan NIM, dan Nama anda di lembar soal, soal dikumpulkan kembali
- Pensil dapat digunakan untuk menjawab
- Nomor 1 dan nomor 2 dikerjakan di lembar kedua dari lembar jawaban (cover adalah lembar pertama)
- Nomor 3 dan nomor 4 dikerjakan di lembar ketiga dari lembar jawaban
- Bagian II, dikerjakan di lembar ke empat dan seterusnya
- Berikan jawaban secara terurut, boleh bolak balik tiap lembarnya
- Tuliskan nim/nama anda di tiap lembar jawaban

#### Bagian I. [Bobot: 40%]

- 1) Sebutkan minimal dua (2) karakteristik penulisan spesifikasi kebutuhan P/L yang baik. Jelaskan karakteristik tersebut, serta berikan contohnya.
- 2) Apa yang digambarkan pada Diagram Konteks, dan apa manfaatnya? Uraikan dengan singkat dan jelas.
- 3) Uraikan dengan singkat dan jelas konsep perancangan berikut:
  - a. Abstraksi
  - b. Information Hiding
  - c. Refactoring
- 4) Rancangan antarmuka yang baik seharusnya menempatkan pengguna sebagai pemegang kendali. Jelaskan maksud pernyataan tersebut.

#### Bagian II. Studi Kasus [Bobot: 60%]

Sebuah warung makan khas daerah menyajikan makanan yang dipersiapkan dan dimasak terlebih dahulu oleh koki berdasarkan pesanan tamunya. Karena sangat lezat makanannya, warung tersebut semakin banyak pelanggannya. Agar pelayanan tetap baik, manajer warung berupaya menjaga layanannya membangun software untuk mendukung pelayanan di warung. Untuk memudahkan pengoperasian, software akan dijalankan pada perangkat mobile/tablet dengan tampilan yang simple. Software yang dibangun dipersyaratkan tidak mengubah alur dan proses kerja layanan penjualan yang saat ini berlaku.

Setiap ada pelanggan datang, pelayan akan menunjukkan menu makanan yang tersedia. Selanjutnya pelayan akan mencatat makanan yang dipesan oleh pelanggan. Catatan pesanan tersebut, selanjutnya diserahkan kepada koki untuk dipersiapkan/dimasak makanannya.

Setelah masak, koki menandai (memberi status) pesanan makanan yang sudah siap. Selanjutnya pelayan akan menyajikan pesanan makanan tersebut kepada pemesannya dan menandai (memberi status) bahwa pesanan telah disajikan.

Setelah selesai menyantap makanan, atau pesanan makanan akan dibawa pulang, diterbitkan invoice berdasarkan pesanan yang telah disajikan. Pelayan menyerahkan invoice kepada pelanggan untuk dilakukan pembayaran ke kasir. Setelah menerima pembayaran sesuai jumlah invoice, kasir akan mencatatkan pembayaran tersebut ke buku catatan keuangan dan menerbitkan slip pembayaran untuk diserahkan ke pelanggan melalui pelayan.

Setiap hari, manajer warung akan membuat laporan penjualan berdasarkan data pesanan dan catatan keuangan. Selain dari itu, manajer juga akan mengupdate daftar makanan jika terjadi perubahan.

- 1) Tuliskan spesifikasi kebutuhan fungsional perangkat lunak dan berikan penjelasan secukupnya
- 2) Tuliskan spesifikasi kebutuhan non fungsional perangkat lunak dan berikan penjelasan secukupnya
- 3) Identifikasi dan jelaskan entitas eksternalnya
- 4) Gambarkan Diagram Konteks untuk P/L tersebut,
- 5) Gambarkan DFD (level 0, hingga ke level berikutnya).  
Beri penjelasan singkat untuk tiap proses (tidak perlu membuat PSPEC)
- 6) Buatlah kamus data untuk data utamanya
- 7) Transformasikan DFD yang telah dibuat menjadi diagram hierarki modul atau *structured chart*

**Outline Ujian Tengah Semester IF2250 Rekayasa Perangkat Lunak:**

Senin, 8 Maret 2021:

- Sesi 1: 15.00-15.15 (15 menit)
- Sesi 2: 15.15-16.40 (85 menit)

Durasi pengerjaan: 90 menit.

**Sesi 1 - Teori**

Diberikan soal multiple choice, multiple answer, dan benar/salah. Soal dari bab awak sampai materi terakhir sebelum melaksanakan UTS. Mohon maaf tidak bisa didokumentasikan karena **ada larangan untuk screenshot**. Kebanyakan soal diambil dari ppt jadi rasanya aman kalau sudah menguasai materi yang ada di ppt.

**Sesi 2 - Studi Kasus**

**Deskripsi Kasus**

Di masa pandemi ini, PT Maju Terus ingin memulai bisnis sebagai perantara yang menghubungkan para ibu yang kesulitan belanja, warung-warung sayur, dan para pengemudi ojol yang mulai kekurangan penumpang. Untuk itu, developer software diminta bantuannya untuk membangun perangkat lunak pendukungnya. Perangkat lunak dinamakan Titip Belanja. Karena PT Maju Terus belum punya pengalaman membangun software, pihak developer diminta untuk mendefinisikan sendiri perangkat lunak yang akan dibangun dengan melihat berbagai contoh perangkat lunak pendukung marketplace yang sudah ada, seperti Tokopedia, Bukalapak, Shopee, atau Lazada. Dari hasil eksplorasi terhadap aplikasi sejenis, developer diminta untuk menyesuaikannya dengan kebutuhan PT Maju Terus.

**Deskripsi Perangkat Lunak Titip Belanja**

Titip belanja adalah sebuah perangkat lunak yang memungkinkan para ibu (pembeli) untuk meminta bantuan (titip) kepada mang belanja (agen) yang dipercaya untuk membelikan bahan pokok sehari-hari (belanjaan) yang diperlukan ke warung-warung yang dipilih. Setelah membeli titipan belanja sesuai order, agen menginformasikan status belanjaannya kepada pembeli yang titip.

**User Story**

- Pembeli memilih/menentukan agen yang akan dititipi belanjaan
- Pembeli memilih warung tempat belanja yang akan dibeli
- Warung (penjual) mempromosikan (menampilkan) dagangannya
- Pembeli memilih bahan-bahan pokok (dagangan) yang akan dibeli (termasuk jumlahnya) ke warung yang dipilih
- Pembeli menyampaikannya rincian titipan belanjanya ke agen yang dipilih
- Agen menerima rincian order yang harus dibeli ke warung sesuai pilihan pembeli
- Agen menginformasikan order yang sudah dibelinya kepada pembeli yang titip belanja
- Pengelola Sistem (Admin) mendata agen yang bergabung dalam sistem Titip Belanja
- Pengelola Sistem (Admin) mendata warung yang bergabung dalam sistem Titip Belanja
- Pembeli dapat melihat riwayat belanjanya
- Warung dapat melihat riwayat penjualannya

**Batasan**

- Stok dagangan dianggap selalu tersedia

- Urusan pembayaran tidak dicakup oleh sistem

## Pertanyaan

1. Model pengembangan apa yang cocok diterapkan untuk studi kasus diatas ? Jelaskan tentang model pengembangan tersebut dan jelaskan mengapa model pengembangan tersebut cocok!
2. Identifikasi apa kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang diperlukan pada studi kasus diatas!
3. Sebutkan external entity pada studi kasus diatas!
4. Buatlah DFD untuk studi kasus diatas!
5. Buatlah data store dan kamus data untuk DFD yang sudah kamu buat di no 4 !
6. Buatlah structure chart (diagram terstruktur) dari studi kasus diatas!
7. Buatlah diagram status dari studi kasus diatas!

**UAS SEMESTER II – 2010/2011**  
**IF 2036 Rekayasa Perangkat Lunak**  
**Rabu, 11 Mei 2011**  
**Waktu: 120 menit**

**Bagian I**

1. Ada lima pendekatan pemodelan analisis yang dapat dipilih, yaitu pemodelan berbasis skenario, pemodelan berbasis kelas, pemodelan aliran data, pemodelan data, dan pemodelan kelakuan. Selanjutnya, ada empat jenis perancangan yang bisa dilakukan, yaitu perancangan arsitektural, perancangan komponen, perancangan antarmuka, dan perancangan kelas/data. Jelaskan keterkaitan antara 5 model analisis dan 4 model perancangan tersebut menurut pemahaman Anda.
2. Menurut Anda, apa perbedaan mendasar analisis dan perancangan dengan metode terstruktur dengan metode berorientasi objek.
3. Uraikan dengan singkat dan jelas maksud konsep perancangan berikut ini:
  - a. Abstraksi
  - b. Modularitas (mencakup penjelasan tentang coupling dan cohesion)

**Bagian II**

Use Case: Membeli buku

Deskripsi:

Pembeli memilih buku dari daftar buku yang dijual dan memasukannya ke dalam keranjang. Pembeli bisa mengambil keranjang baru atau melanjutkan pembelian dengan keranjang yang sebelumnya sudah terisi. Selanjutnya, pembeli bisa melakukan pembayaran (use case terpisah) atau menundanya (status isi keranjang akan tersimpan). Untuk use case Membeli Buku telah teridentifikasi beberapa kelas analisis berikut: Boundary class: BeliBuku

Control class: BeliBukuMgr

Entity class: pembeli, keranjang, buku Dari deskripsi di atas, buatlah:

- a. Skenario normal dan alternatifnya untuk use case tersebut
- b. Diagram kolaborasi untuk use case tersebut
- c. Diagram kelas untuk use case tersebut
- d. Statechart untuk salah satu kelas
- e. Flowchart atau activity diagram untuk sebuah method pada sebuah kelas
- f. Deskripsi atribut dan operasi utama untuk kelas BeliBuku, BeliBukuMgr, dan Buku

**UAS SEMESTER II – 2011/2012**

**IF2036 – Rekayasa Perangkat Lunak**

**Hari: Selasa, 15 Mei 2012**

**Waktu: 120 menit**

**Bagian A (soal 1-10) Sebutkan apakah pertanyaan di bawah ini BENAR atau SALAH: Nilai: 10 x 2 = 20**

1. Salah satu aktivitas di tahap perancangan adalah memodelkan kebutuhan *user*.
2. Jika suatu modul punya kohesi tinggi, maka modul tersebut adalah modul *independent*.
3. Perencanaan suatu *project software* dilakukan diawal pengembangan.
4. Jika suatu modul nilai *coupling*-nya tinggi maka modul tersebut modul *independent*.
5. Penambahan tenaga pemrogram akan mempercepat selesainya proyek pembangunan P/L(Perangkat Lunak).
6. Antarmuka sistem P/L merupakan bagian dari *functional requirements*.
7. Penerapan konsep perancangan abstraksi memungkinkan pengembang P/L memperhalus hasil rancangan menjadi lebih detil.
8. *Refactoring* perlu dilakukan untuk memperbaiki kode yang kusut.
9. Jumlah modul yang semakin banyak memudahkan pengembang P/L untuk mengintegrasikannya.
10. *Architectural design* memperlihatkan hubungan antar komponen.

**Bagian B (Soal 11 & 12); Nilai: 10 + 15 = 25**

**Soal 11**

Untuk konteks P/L di sebuah salon, lakukan hal berikut:

- a. Buatlah abstraksi data untuk entitas PELANGGAN
- b. Buatlah abstraksi prosedur Pencatatan Layanan dalam minimal 1 kali *refinement*

**Soal 12**

Untuk deskripsi persoalan pendaftaran ulang mahasiswa secara online yang telah dibahas saat kuliah, berikut ini adalah skenario alternatif untuk Use Case Pengajuan Usulan Pengambilan Matakuliah:

- 1) Mahasiswa memilih menu lihat daftar kelas yang dibuka
- 2) Sistem menampilkan daftar kelas yang dibuka di semester tersebut (dalam bentuk checkbox)
- 3) Mahasiswa memilih beberapa matakuliah dari daftar
- 4) Mahasiswa menekan tombol “add”
- 5) Sistem menampilkan daftar rencana studi sesuai dengan pilihan mahasiswa
- 6) Mahasiswa menekan tombol “submit”
- 7) Sistem menampilkan pesan sukses

**Hasilkann identifikasi kelas yang terlibat:**

1. FormDaftarKuliah (boundary)
2. FormEntriFRS (boundary)
3. Mahasiswa (Entity)
4. FRS (entity)
5. Wali (entity)
6. Matakuliah (entity)
7. PendaftaranController (controller)

Untuk use case, skenario, dan hasil identifikasi kelas di atas, buatlah *collaboration diagram* untuk membantu memperjelas tanggung jawab setiap objek (yang akan menjadi method dari kelas terkait)

**Bagian C (soal 13 & 14); Nilai: 12,5 + 12,5 = 25**

**SITURIS**

Dibutuhkan sebuah perangkat lunak yang dapat digunakan oleh turis/calon turis di Kota Bandung untuk mendapatkan berbagai informasi serta melakukan beberapa transaksi secara *online* (melalui aplikasi berbasis web). Informasi yang harus dapat diperoleh setiap turis adalah informasi mengenai tempat wisata, hotel, alat transportasi dan rumah sakit di Kota Bandung.

Perangkat lunak juga harus menyediakan sarana bagi turis untuk melakukan transaksi pemesanan hotel dan penyewaan mobil. Perangkat lunak akan meneruskan data transaksi pemesanan hotel dan penyewaan mobil ke sistem lain (misalnya SIHOTEL dan SIRENTAL) dan menerima konfirmasinya secara langsung.

Informasi yang dikelola perangkat lunak ini dikelola oleh seorang admin, sehingga informasi tersebut selalu *up to date*.

**Soal 13**

Buatlah diagram konteks dan DFD level 1 untuk persoalan di atas.

**Facebook**

Berikut ini adalah daftar kebutuhan fungsional aplikasi ‘Facebook’:

(FB-001) Pengguna yang belum memiliki account dapat melakukan registrasi

Pengguna yang sudah memiliki account dapat (FB-002 s.d. FB-006):

(FB-002) Menerima/melihat berbagai notifikasi

(FB-003) Melakukan update status

(FB-004) Menuliskan komentar pada status

(FB-005) Melakukan upload/download foto

(FB-006) Membuat note

(FB-007) Status Facebook dapat dikirim ke aplikasi Blog untuk ditampilkan

(FB-008) Status dari twitter dapat ditampilkan sebagai status pada Facebook

(FB-009) Artikel pada Blog dapat ditampilkan

**Soal 14**

Buatlah diagram kelas untuk memenuhi daftar kebutuhan fungsional di atas.

**Bagian D (Soal 15); Nilai: 12,5 + 17,5 = 30**

Akan dibuat P/L (Perangkat Lunak) yang dapat digunakan untuk mencetak laporan keuangan harian di Toko Aneka berdasarkan hasil penjualan barang dan barang yang dianggap hilang (asumsi: semua data sudah tersedia dan tidak perlu dikelola; P/L tinggal mencetak laporan dari data penjualan yang sudah ada di basis data). Contoh laporan yang diinginkan adalah seperti di bawah ini:

<b>Laporan Keuangan Toko Aneka</b>					
Tanggal: 24 Oktober 2012					
<b>PENJUALAN</b>					
No	Item	Jumlah	Harga	Discount	Diterima
1	Sabun Lux	15	1200	200	15000
2	Pepsoden 45gr	25	3500	500	75000
<b>Subtotal</b>					<b>90000</b>
<b>KEHILANGAN</b>					
No	Deskripsi	Jumlah	Harga	Kerugian	
1	Korek Api	2	150	300	
2	Sabun Lux	1	1200	1200	
<b>Subtotal</b>					<b>1500</b>

**Total yang diterima: 90000 - 1500 = 88500**

### **Soal 15**

Jika untuk keperluan tersebut di atas telah teridentifikasi kelas-kelas berikut: **Laporan, Penjualan, Kehilangan, dan Barang:**

- Gambarkan asosiasi antar-kelas tersebut di atas dalam bentuk diagram kelas
- Lengkapi setiap kelas dengan atribut dan operasinya (hanya untuk keperluan membuat dan mencetak laporan seperti di atas); deskripsi atribut harus lengkap dengan jenis atributnya (private, protected, atau public), tipenya, dan nilai default-nya jika ada; deskripsi operasinya harus lengkap dengan nama prosedur/fungsi, parameternya, dan tipe keluaran (jika ada).

**UAS SEMESTER II – 2012/2013**

**IF2036 REKAYASA PERANGKAT LUNAK**

**Selasa, 21 Mei 2013**

**WAKTU: 120 MENIT**

10%

1. Jelaskan pemahaman anda, mengapa keilmuan dan teknologi *Software Engineering* diperlukan?
2. Jelaskan dengan singkat fungsi diagram berikut.
  - a. *Activity diagram*
  - b. *Collaboration diagram*
  - c. *Statechart*

15%

**Deskripsi persoalan**

Dibutuhkan sebuah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membantu operasional sebuah tempat peminjaman buku komik, misalnya namanya KOMIKU. Hanya anggota yang telah terdaftar yang boleh meminjam buku komik. Jika ingin menjadi anggota, seseorang dapat melakukan pendaftaran sebagai anggota. Untuk melakukan pendaftaran ini, di tempat peminjaman ini disediakan beberapa terminal yang dapat digunakan. Anggota yang berhasil melakukan registrasi akan menerima kartu anggota berupa smartcard yang dapat diisi dengan voucher dengan jumlah tertentu. Pembuatan smartcard dan pengisian voucher dilakukan oleh petugas. Voucher digunakan untuk membayar biaya peminjaman komik.

Selanjutnya, melalui terminal yang tersedia, anggota dapat mencari dan memesan buku komik. Jika komik yang dicari belum tersedia, anggota dapat memesan buku komik tersebut melalui P/L ini. Notifikasi via e-mail akan dikirimkan petugas jika komik yang dipesan sudah ada. Peminjaman dan pengembalian buku komik oleh anggota akan dicatat oleh petugas melalui P/L ini setelah transaksi tersebut terjadi. Pembayaran biaya peminjaman akan mengurangi voucher dari kartu milik anggota yang meminjam. Jika voucher kurang dari biaya yang harus dibayarkan, maka transaksi menjadi gagal. Anggota dapat melakukan pembelian voucher setiap saat, dan akan tercatat pada kartu anggotanya.

Pemilik tempat peminjaman komik dapat mengelola data buku komik yang dimilikinya. Sebuah komik memiliki genre dan untuk sebuah judul komik bisa tersedia sejumlah eksemplar komik. Pemilik juga dapat melihat statistik peminjaman komik berdasarkan genre dan periode waktu tertentu.

20%

3. Berdasarkan deskripsi persoalan di atas :
  - a. Identifikasi *external entity* yang tepat.
  - b. Gambarkan diagram konteks-nya.
  - c. Identifikasi fungsi utama P/L.
  - d. Gambarkan DFD level 1.
4. Berdasarkan deskripsi persoalan di atas, buatlah arsitektur P/L yang menurut Anda paling tepat (arsitektur dapat dibuat secara *top-down* atau *bottom-up* dengan memanfaatkan DFD yang telah dibuat di nomor 3).

15%

20%

5. Salah satu use case untuk deskripsi persoalan di atas adalah **Use Case Mencari Komik**, yang mempunyai salah satu skenario berikut.
  1. Anggota mengisi pilihan genre.
  2. Anggota mengisi keyword pada judul komik.
  3. Anggota menekan tombol **SEARCH**.
  4. Sistem menampilkan hasil pencarian data komik ke layar.

Apabila untuk skenario tersebut telah diidentifikasi kelas **fCariKomik**, **CariKomikMgr**, **GenreKomik**,

dan **Komik**, gambarkan *collaboration diagram* untuk skenario di atas.

20%

6. Buatlah perancangan detil untuk keempat kelas pada soal no. 5, yang terdiri dari nama kelas, daftar atribut dan tipenya, serta daftar method (dalam bentuk *signature* lengkap, berupa nama fungsi/prosedur, parameter dan tipenya, serta *return value*-nya). Buatlah dalam bentuk kode C++ atau Java.

**Outline Ujian Akhir Semester IF2250 Rekayasa Perangkat Lunak:**

Selasa, 28 April 2020:

- Session IA Etika : 12.30 – 12.45 WIB
- Session IB Agile : 12.50 – 12.57 WIB
- Session II Diagram : 13.00 – 14.00 WIB

Durasi Ujian : 90 Menit

**Session IA – Etika**

1. Saat mengembangkan perangkat lunak untuk tugas proyek kantor, Anda mendapatkan ide untuk mengembangkan produk Anda sendiri. Walaupun domainnya sama, produk Anda tidak langsung bersaing dengan tugas proyek kantor. Anda memutuskan untuk mengembangkan produk Anda di luar waktu kerja, tetapi pada komputer Anda di tempat kerja. Pertanyaan: Terkait masalah hukum, siapa yang memiliki produk Anda (Anda, Perusahaan, atau Pelanggan) ? Berikan penjelasan singkatnya.
2. Albert telah menulis sebuah komponen, tetapi dilanjutkan oleh Donald.
  - a. Siapa yang bertanggung jawab jika komponen tersebut gagal memenuhi fungsi yang ditetapkan? Berikan penjelasan singkatnya.
  - b. Jelaskan secara singkat, protokol apa yang harus dibuat agar jelas tanggung jawabnya?
3. Seorang rekan di tim proyek menyesatkan bosnya (dan bos Anda juga) atas status modul yang dia kerjakan. Apakah anda bertanggung jawab atas perilaku tidak etis orang ini? Jelaskan dengan singkat apa yang Anda lakukan.
4. Piksar Inc. sebagai pemberi pekerjaan mengharuskan Tim RPL sebagai pelaksana pekerjaan untuk menggunakan model proses tertentu yang dinyatakan dalam kontrak untuk mengembangkan perangkat lunak (PL). Setelah PL diserahkan dan diinstall, PL mengalami bencana kegagalan. Piksar Inc. menuntut karena tidak ditemukan bukti telah dilakukannya code review untuk menemukan sumber masalah sebelum PL diserahkan. Tim RPL berpendapat bahwa code review bukan proses yang diperlukan. Jelaskan dengan singkat, apa pendapat anda tentang sengketa ini terkait:
  - a. kontrak
  - b. model proses pengembangan PL

**Session IB – Agile:**

Ada 7 soal Pilihan Ganda tentang teori Agile Maaf tidak sempat didokumentasikan.

**Session II – Diagram**

Buatlah Collaboration Diagram dan Sequence Diagram terkait tanggung jawab yang ditentukan pada penggeraan tugas kelompok!

**Outline Ujian Akhir Semester IF2250 Rekayasa Perangkat Lunak:**

Rabu, 5 Mei 2021:

- Sesi 1: 12.30-13.00 (30 menit)
- Sesi 2: 13.05-14.45 (100 menit)

Durasi pengerjaan: 130 menit.

**Sesi 1 - Teori**

Diberikan soal multiple choice, multiple answer, dan benar/salah. Soal dari bab setelah UTS sampai materi terakhir. Mohon maaf tidak bisa didokumentasikan karena **ada larangan keras untuk screenshot**. Kebanyakan soal diambil dari ppt jadi rasanya aman kalau sudah menguasai materi yang ada di ppt.

**Sesi 2 - Studi Kasus**

**Deskripsi Kasus**

Di masa pandemi ini, PT Maju Terus ingin memulai bisnis sebagai perantara yang menghubungkan para ibu yang kesulitan belanja, warung-warung sayur, dan para pengemudi ojol yang mulai kekurangan penumpang. Untuk itu, developer software diminta bantuannya untuk membangun perangkat lunak pendukungnya. Perangkat lunak dinamakan Titip Belanja. Karena PT Maju Terus belum punya pengalaman membangun software, pihak developer diminta untuk mendefinisikan sendiri perangkat lunak yang akan dibangun dengan melihat berbagai contoh perangkat lunak pendukung marketplace yang sudah ada, seperti Tokopedia, Bukalapak, Shopee, atau Lazada. Dari hasil eksplorasi terhadap aplikasi sejenis, developer diminta untuk menyesuaikannya dengan kebutuhan PT Maju Terus.

**Deskripsi Perangkat Lunak Titip Belanja**

Titip belanja adalah sebuah perangkat lunak yang memungkinkan para ibu (pembeli) untuk meminta bantuan (titip) kepada mang belanja (agen) yang dipercaya untuk membelikan bahan pokok sehari-hari (belanjaan) yang diperlukan ke warung-warung yang dipilih. Setelah membeli titipan belanja sesuai order, agen menginformasikan status belanjaannya kepada pembeli yang titip.

**User Story**

- Pembeli memilih/menentukan agen yang akan dititipi belanjaan
- Pembeli memilih warung tempat belanja yang akan dibeli
- Warung (penjual) mempromosikan (menampilkan) dagangannya
- Pembeli memilih bahan-bahan pokok (dagangan) yang akan dibeli (termasuk jumlahnya) ke warung yang dipilih
- Pembeli menyampaikannya rincian titipan belanjanya ke agen yang dipilih
- Agen menerima rincian order yang harus dibeli ke warung sesuai pilihan pembeli
- Agen menginformasikan order yang sudah dibelinya kepada pembeli yang titip belanja
- Pengelola Sistem (Admin) mendata agen yang bergabung dalam sistem Titip Belanja
- Pengelola Sistem (Admin) mendata warung yang bergabung dalam sistem Titip Belanja
- Pembeli dapat melihat riwayat belanjanya
- Warung dapat melihat riwayat penjualannya

**Batasan**

- Stok dagangan dianggap selalu tersedia
- Urusan pembayaran tidak dicakup oleh sistem

## Pertanyaan

1. Modelkan kebutuhan P/L di atas dalam bentuk diagram use case dengan tahapan sebagai berikut:
  - a. Identifikasi actor-nya
  - b. Identifikasi use case-nya
  - c. Gambarkan use case diagramnya
2. Modelkan kebutuhan P/L di atas dalam bentuk diagram kelas dengan tahapan berikut:
  - a. Identifikasi kelas-kelasnya
  - b. Gambarkan diagram kelasnya
3. Modelkan skenario use case yang terkait dengan user story 1, 2, 4, dan 5 dalam bentuk diagram sekuens. Diagram sekuens harus memperlihatkan pertukaran pesan antar objek-objek dari kelas-kelas yang terkait, yang sudah diidentifikasi pada soal no.2 di atas.
4. Buatlah minimal 2 kasus untuk menguji fungsional P/L, khususnya untuk bagian yang telah dimodelkan pada soal no.3 di atas.