

Make Me Happy, Will You?

Mr. Horyte melihat semangat kalian dalam mengerjakan semua soal yang diberikan semakin menurun. Karena beliau merupakan penyuka Masterchef dan melihat jagoannya, Kak Kai kalah di final, diapun mengamuk kepada kalian, peserta ujian yang masih tersisa. Diapun mengatakan, “Masterchef adalah salah satu kompetisi masak yang cukup bergengsi, dan salah satu tantangan yang paling menarik adalah *invention dish challenge*, yaitu membuat masakan yang baru. Oleh karena itu pun, saya mengharapkan kalian untuk bisa membuat soal-soal sesuai dengan apa yang saya sudah buat.” Kalianpun girang, karena ketika kalian serius mengerjakan tugas ini, kalian dapat menjadi asisten Matematika Diskrit tanpa pusing untuk membuat soal kuis lagi. Diapun pergi dan memberikan kalian lembar tes terakhir. Isinya adalah sebagai berikut:

“Selamat kalian telah sampai pada akhir dari ujian yang melelahkan ini. Untuk menunjukkan bahwa kalian tidak hanya bisa mengerjakan soal saja, kalian diminta untuk membuat soal-soal dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Soal terdiri dari materi dengan persebaran berikut:

Materi	Jumlah Soal Minimum
Logika	2
Himpunan	2
Induksi Matematika	1
Relasi & Fungsi	2
Aljabar Boolean	2
Teori Bilangan	3
Kombinatorial	2
Graf	3
Pohon	2
Kompleksitas Algoritma	1
Total	20

Soal dianggap berbeda jika yang ditanyakan benar-benar tidak saling berhubungan sama sekali. Jika soal-soal tersebut dapat menjadi anak dari sebuah soal, maka tetap dihitung sebagai 1 soal saja, sehingga silahkan kreatif dalam membuat soal. Untuk mempermudah penilaian, silahkan setiap soal memiliki format sebagai berikut:

(No). (Materi Soal)
(Soal)

Diperbolehkan untuk membuat soal yang menggunakan lebih dari 1 materi.

2. Soal terdiri dari tingkat kesulitan sebagai berikut(boleh materi apapun, sesuai dengan spesifikasi pada nomor 1):

Tingkat Kesukaran	Jumlah Soal Minimum
-------------------	---------------------

Mudah	5
Sedang	8
Sukar	7
Total	20

Mudah berarti soal tersebut dapat dikerjakan dengan menyulihkan angka ke rumus yang tepat, sehingga hanya dengan menghafal rumus saja bisa dikerjakan. Sedang berarti soal tersebut membutuhkan analisis, meskipun masih cukup mudah untuk dilakukan sehingga masih bisa *close book* dan sering muncul pada soal UTS dan UAS. Sukar berarti soal tersebut belum tentu dapat dikerjakan meskipun dilakukan dengan *open book*, karena analisis yang jauh lebih mendalam, membutuhkan kemampuan matematis yang lebih tinggi. Perlu diperhatikan bahwa soal mudah bisa jawabannya panjang, tetapi soal sukar bisa jawabannya pendek selama memenuhi definisi tersebut.

Contoh soal dan tingkat kesukarannya:

- a. Salah satu teorema dalam pembuktian logika proposisi adalah resolusi. Resolusi memiliki kaidah sebagai berikut:

$$\sim p \vee q$$

$$p \vee r$$

$$q \vee r$$

Buktikan resolusi dengan **hukum logika saja yang terdapat pada slide/buku Matematika Diskrit bab Logika oleh Pak Rinaldi Munir, tanpa menggunakan argumen-argumen yang sah!**

Tingkat kesulitan : **sukar**. Alasan:

- Pembuktian dilakukan dengan tautologi, biasa diajarkannya dari LHS diturunkan sampai RHS
- Konsep hukum logika cukup rumit, dan cukup menjebak – biasanya mahasiswa menggunakan lebih dari 1 rumus untuk 1 langkah sehingga kurang tepat

- b. Kalian sudah sangat memahami cara membuat himpunan kuasa dari sebuah himpunan. Sekarang, diberikan sebuah himpunan $A = \{1, 2, 3\}$. Tentukan himpunan kuasa kedua dari A ! (Himpunan kuasa kedua adalah himpunan kuasa dari himpunan kuasa pada sebuah himpunan, atau $P(P(A))$)

Tingkat kesulitan : **mudah**. Alasannya adalah cara menentukan $P(A)$ sudah jelas dan tinggal diikuti saja, meskipun pengerjaannya dilakukan secara menguli dan panjang

- c. Hitunglah tinggi minimal untuk sebuah pohon berakar yang memiliki kriteria.
- Jumlah simpul ada 366 dengan maksimal banyak anak untuk tiap simpul adalah 4.
 - Jumlah simpul ada 1024 dengan maksimal banyak anak untuk simpul pada **aras** ke- i adalah $i+1$

Tingkat kesulitan : **sedang**. Alasannya adalah mahasiswa harus melakukan penggambaran pohon yang benar, dan menemukan pola sendiri untuk menjawab soal tersebut dengan tepat.

- d. Kerajaan Antah Berantah sangat senang karena mendapatkan hadiah dari Kerajaan Apa Sih. Mereka diberikan sebuah peti yang katanya berisi emas, perak, dan perunggu. Kedua utusan Kerajaan Apa Sih memberikan sebuah pesan yang berisi sebagai berikut, “Halo Raja Antah Berantah, kami dari Kerajaan Apa Sih ingin memberikan sebuah hadiah kepada kerajaan Antah Berantah. Namun, hadiah ini tidak akan didapat dengan mudah. Anda harus menjawab dengan tepat pertanyaan yang akan diajukan oleh utusan saya. Jika berhasil, seluruh isi peti ini akan menjadi milik Anda. Jika gagal, peti ini akan dikembalikan kembali kepada kerajaan saya.” Raja Antah Berantah yang membaca pesan ini langsung meminta kamu, sebagai salah seorang penasihat Raja untuk menjawab pertanyaan tersebut. Jika kamu gagal mendapatkan peti tersebut, kamu akan dibunuh oleh Raja.

Lalu, utusan Kerajaan Apa Sih memberikan soal sebagai berikut, “Di dalam peti ini terdapat emas, perak, dan perunggu, tetapi kamu tidak tahu berapa jumlahnya. Saya sudah mengambil satu benda di dalamnya, dan dikembalikan lagi. Teman yang diutus bersama dengan sayapun juga melakukan hal yang sama. Peluang salah satu benda yang diambil emas dan benda lainnya perunggu sama dengan $\frac{1}{3}$. Peluang kedua benda tersebut perak atau kedua benda tersebut perunggu sama dengan setengah dari peluang salah satu benda perak dan benda lainnya bukan perak. Maka, berapa peluang kedua benda tersebut berbeda jenis?” Kamupun tersenyum mendengar soal ini, dan langsung memberikan jawaban yang benar.

Pertanyaan : Apa jawaban dari soal yang diberikan oleh utusan Kerajaan Apa Sih?

Tingkat kesulitan : **sukar**. Alasan:

- Permisalan yang tidak mudah. Dari 3 jawaban yang sudah diperiksa, tidak ada yang memisalkan dengan tepat. Permisalan yang tepat akan membuat tiga persamaan tiga variabel, bukan dua persamaan tiga variabel
- Penyelesaian sistem persamaan tiga variabel pada soal ini cukup sulit, harus diubah ke polinomial berderajat tiga dan membutuhkan teorema faktor dan sisa atau metode Horner untuk menyelesaikannya

3. Soal harus disertai dengan jawaban dengan penjelasan sebaik mungkin dan alasan penggolongan tingkat kesulitan(mudah, sedang, sukar). Jika dimungkinkan pengerjaan

lebih dari 1 cara yang **sangat berbeda**, silahkan dituliskan(seperti Chinese Remainder Theorem dan cara biasa untuk mengerjakan sistem persamaan kekongruenan linier). Cara coba-coba boleh dilakukan, tetapi menjadi **cara penyelesaian terakhir** dari sebuah permasalahan.

4. Soal dikirim dalam PDF ke 13516118@std.stei.itb.ac.id dengan subjek **Mr.Horyte's Test Final_NIM**. Nama berkas PDF disamakan dengan subjek pengiriman. Di dalam dokumen tersebut juga mencantumkan Nama dan NIM kalian. Pastikan setiap notasi matematis dapat terbaca tanpa perlu diunduh terlebih dahulu. Email hanya boleh dikirim sekali saja.
5. Waktu pengerjaan adalah sampai 5 Juli 2019 pukul 23.59.
6. Total penilaian maksimum adalah 3000 dengan parameter penilaian sebagai berikut:
 - a. Kebenaran sesuai spesifikasi
 - b. Kreativitas soal
 - c. Presentasi jawaban(keruntutan pengerjaan, bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami untuk orang yang baru belajar materi tersebut)