



UJIAN TENGAH SEMESTER Semester Genap Tahun Akademik 2011/2012

Kode Mata Kuliah	: TSK-205
Nama Mata Kuliah	: Sistem Digital
Program Studi	: Teknik Sistem Komputer
Hari / Tanggal Ujian	:
Waktu Ujian	: (90 menit)
Dosen	: Eko Didik Widiyanto

Perhatian :

- Ujian bersifat **TUTUP BOOK**
 - Dilarang melakukan kecurangan dalam ujian, atas setiap kecurangan yang dilakukan dikenakan sanksi tidak lulus (nilai E) mata kuliah yang bersangkutan. Hal-hal berikut dianggap sebagai perbuatan curang : melihat berkas ujian milik peserta lainnya; memperlihatkan berkas ujian milik sendiri kepada peserta lain; melihat buku ajar, diktat, atau catatan dalam bentuk apapun (pada ujian yang bersifat tertutup); pinjam meminjam alat tulis dan/atau kalkulator; berbicara dengan peserta lain; menggunakan telepon selular (*handphone*); menggunakan smart phone; membuka surat elektronik (*e-mail*) selama ujian berlangsung.
- Jawablah dengan singkat dan tepat di **lembar jawaban!**
- Untuk menghemat waktu, soal **tidak perlu ditulis** kembali di lembar jawaban

Petunjuk: Yang diinginkan adalah rangkaian logika minimum dari suatu problem desain. Untuk mendapatkan rangkaian tersebut, gunakan opsi berikut (pilih opsi yang menurut Anda paling mudah):

1. **Representasi fungsi:** tabel kebenaran, peta karnaugh, tabular Quine-McKluskey
2. **Fungsi logika:** bentuk SOP atau POS
3. **Penyederhanaan fungsi:** aljabar atau grouping peta karnaugh atau metode Quine-McKluskey
4. **Implementasi rangkaian logika 2-level:** NAND-NAND atau NOR-NOR
5. **Implementasi rangkaian:** CMOS
6. Petunjuk spesifik akan diberikan di tiap nomor soal

Total Nilai: 100

Soal 1 (Bobot 65): Diinginkan rangkaian logika 2-level (NAND-NAND/NOR-NOR) untuk 2 fungsi 4-variabel berikut:

$$f_1(x_1, x_2, x_3, x_4) = \sum m(1,2,4,5,8,9,11,14) + d(0,3,10)$$

$$f_2(x_1, x_2, x_3, x_4) = \prod M(3,4,5,6,11,12,13,15) \cdot D(7,8,10)$$

- a. (**skor 10**) Desain dan gambarkan rangkaian minimal untuk Fungsi f_1 . Tuliskan persamaan fungsi minimalnya. Hitung cost rangkaian termasuk gerbang NOT.
- b. (**skor 10**) Desain dan gambarkan rangkaian minimal untuk Fungsi f_2 . Tuliskan persamaan fungsi minimalnya. Hitung cost rangkaian termasuk gerbang NOT.
- c. (**Skor 45**) Rangkaian multi-keluaran
 1. (**skor 20**) Desain dan gambarkan rangkaian multi keluaran minimum untuk gabungan fungsi f_1, f_2 . Hitung cost total dari rangkaian multi-keluaran tersebut (termasuk gerbang NOT). Bandingkan dengan cost total rangkaian (1.a) dan (1.b) di atas (jika diimplementasikan terpisah). Berikan penjelasan Anda.

2. **(skor 5)** Hitung perkiraan jumlah transistor MOSFET (PMOS dan NMOS) yang diperlukan untuk merealisasikan rangkaian multi-keluaran (1.c.1) tersebut
3. **(skor 20)** Analisis rangkaian multi-keluaran dengan urutan masukan $X = (x_1 x_2 x_3 x_4) = \{\{2 \text{ angka NIM terakhir atau ganti dengan } 6,7,8 \text{ jika ada angka yang sama}\}, 12\}$. Misalnya 2 angka NIM terakhir: 22, maka $X = \{2,6,12\}$. Ubah angka tersebut menjadi bilangan binernya. Misalnya masukan pertama adalah $X = (x_1 x_2 x_3 x_4) = 2 = 0010$. Berikutnya $X = 6 = 0110$ dan seterusnya.

Soal 2 (Bobot 35): Diinginkan rangkaian multiplekser/selektor 2-masukan x_1 dan x_2 dengan 1 sinyal pemilih **Sel**. Nilai keluaran **f** didefinisikan dalam tabel karakteristik berikut:

Sel	Keluaran multiplekser f
0	$f = x_1$
1	$f = x_2$

- a. **(skor 5)** Buat tabel kebenaran lengkap untuk karakteristik multiplekser di atas
- b. **(skor 15)** Nyatakan persamaan fungsi minimal untuk multiplekser tersebut. Gambarlah rangkaian logikanya. Hitung jumlah transistor CMOS yang akan dibutuhkan.
- c. **(skor 15)** Gambarlah rangkaian CMOS untuk multiplekster tersebut menggunakan TG (*transmission gate*). Hitung jumlah transistor CMOS yang akan dibutuhkan.