



## UJIAN TENGAH SEMESTER SEMESTER GANJIL 2016/2017

Matakuliah	:	Matematika Ekonomi 1 (ECEU601101)
Tanggal	:	19 Oktober 2016
Dosen	:	Nachrowi D. Nachrowi Muhammad Halley Yudhistira Prani Sastiono
Waktu	:	2,5 jam (dua setengah jam)
Sifat	:	<i>Closed book</i> , diperbolehkan menggunakan catatan 1/2 halaman A4

**Kerjakan Semua Soal di bawah ini. Setiap soal mempunyai bobot nilai yang sama.**  
**Berikan jawaban yang singkat dan jelas, dan sesuai dengan**

### Soal 1: KKT

Konsumen memiliki *utility function*

$$U(x_1, x_2) = x_1 x_2$$

di mana  $x_1$  dan  $x_2$  masing-masing adalah apel dan susu. Harga apel adalah \$2 dan harga susu adalah \$3, sementara pendapatan konsumen adalah \$45.

- Tuliskan *budget constraint* konsumen! (hint:  $P_x X + P_y Y \leq I$ ) (3points)
- Selain memiliki *budget constraint*, konsumen juga memiliki *calorie constraint* karena sedang berdiet. Konsumen tidak boleh mengonsumsi lebih dari 1200 kalori. Setiap buah apel mengandung 50 kalori, sementara setiap gelas susu mengandung 100 kalori. Tuliskan *calorie constraint* dari konsumen! (3 points)
- Tuliskan Lagrangian function dan Kuhn-Tucker Conditions untuk FOC bila diasumsikan SOSC terpenuhi! (9 points)
- Gambarkan 2 *constraints* yang dimiliki konsumen dan tunjukkan 5 titik yang potensial menjadi solusi optimal! (5 points)
- Verifikasi bahwa kasus di mana  $x_1 > 0, x_2 > 0$  dan *calorie constraint binding* sementara *budget constraint non-binding* menghasilkan solusi optimal! (8 points)

### Soal 2: First Order Differential Equation

Diketahui sebuah kota A memiliki penduduk yang melakukan perjalanan untuk bekerja (*commuting*) setiap hari dari rumah menuju tempat kerja (Lihat ilustrasi di bawah ini). Pusat kota



dengan pinggir kota dihubungkan dengan sebuah jalan raya. Penduduk kota tinggal di perumahan di sepanjang jalan tersebut. Tempat kerja juga berada di sepanjang jalan tersebut. Asumsikan bahwa arus commuter di ruas jalan ( $x$ ) adalah  $C(x)$  dan arus commuter di pinggir kota adalah nol  $C(0) = 0$ . Diketahui bahwa di setiap ruas jalan ( $x$ ) jumlah commuter yang masuk ke jalan raya adalah  $s(x)$ . Jumlah commuter yg keluar dari ruas jalan ( $x$ ) (karena sudah sampai kantor) merupakan proporsi dari jumlah commuter, dengan proporsi  $k(x)$  (Hint: jumlah arus commuter keluar sebesar proporsi yang keluar dikalikan dengan arus commuter total). Tentukan:

- Perubahan arus perjalanan commuter di setiap ruas jalan! (5 point)
- Arus perjalanan commuter sebagai fungsi dari  $x$  (5 point)
- Jika diketahui jumlah pengguna jalan yang masuk ke jalan bernilai konstan  $s(x) = a$  di setiap ruas jalan dan proporsi commuter yg keluar juga bernilai konstan  $k(x) = b$ , tentukan fungsi  $C(x)$ , (Hint:  $C(0) = 0$ ) (7 point)
- Hitung kembali untuk poin c bila diketahui  $k(x) = bx$  dan  $s(x) = a$  (8 point)

Pusat kota  
( $x = \bar{x}$ )



Pinggir kota  
( $x = 0$ )

### Soal 3: Calculus Integral

a. Demand curve:  $P = D(q) = \frac{20}{q+1}$

Supply curve:  $P = S(q) = q + 2$

- Berapakah Equilibrium kuantitas ( $q^e$ ) dan harga ( $p^e$ )? Gambarkan! (5 points)
  - Hitunglah consumer surplus dengan menggunakan integral! (5 points)
  - Hitunglah producer surplus dengan menggunakan integral! (5 points)
- b. Present value dari income stream untuk T tahun ke depan dirumuskan sebagai:

$$\int_0^T A(t)e^{-rt} dt$$

di mana  $A(t)$  = income setiap unit t

r = interest rate



apabila interest rate adalah 5% dan income stream dirumuskan dengan  $A(t) = 1000 + 50t$ . Berapakah present value dari income stream untuk 10 tahun ke depan? (tidak perlu dibulatkan, jawaban dalam bentuk e atau logaritma natural sudah cukup) (10 points)

#### Soal 4: Second Order Linear Differential Equation

Berikut ini adalah persamaan permintaan dan penawaran pasar:

$$Q_d = 3P'' + 2P' - 5P - 10$$

$$Q_s = 3P - 2$$

Dengan kondisi awal  $P(0) = -5$   $P'(0) = -18$ . Diasumsikan permintaan selalu sama dengan penawaran untuk setiap unit waktu.

- Tuliskan particular integral  $P_p!$  (5 points)
- Berapakah characteristics roots  $r_1$  dan  $r_2$ ? (5 points)
- Tuliskan Time Path dari harga  $P(t)!$  (10 points)
- Apakah time path convergent? (5 points)

--- Selamat Mengerjakan Sendiri ---

**Kanopi FEBUI**  
Unity in Development