



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA

Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia, Telp-fax : +62-341-571142
<http://matematika.ub.ac.id>, e-mail: jurmatub@ub.ac.id

UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS) GENAP 2020/2021

MATA KULIAH : Pemodelan Matematika DOSEN : Drs. Marsudi, M.S
Drs. Imam Nurhadi Purwanto, M.T.
Kwardiniya Andawaningtyas, S.Si., M.Si
Zuraidah Fitriah, S.Si., M.Si.
Dr. Drs. Sobri Abusini, M.T
Indah Yanti, S.Si, M.Si

KELAS : A/B/C TANGGAL : 7 April 2021
PROGRAM STUDI: Matematika WAKTU : 75 menit
SIFAT UJIAN : online

Petunjuk Ujian

- Pilihlah **DUA** dari kasus-kasus yang ada, buatlah model sesuai dengan langkah-langkah pemodelan.
 - Kerjakan setiap soal dengan teliti.
 - Jawaban ditulis pada kertas folio bergaris dengan ketentuan setiap soal dikerjakan pada lembar yang terpisah.
 - Setiap lembar jawaban diberi keterangan sebagai berikut
Nama : _____
NIM : _____
Kelas : _____
Jawaban soal : _____ (contoh: 2)
 - Jawaban dikirim di google classroom masing-masing kelas sesuai dengan nomor dengan format nama file NAMA_KELAS_SOAL (Contoh: Indah Yanti_C_1)
 - Upload jawaban dilakukan hanya pada soal yang dikerjakan saja.
-

Soal 1

Suatu data penelitian tentang berat badan 10 mahasiswa yang diprediksi dipengaruhi oleh konsumsi jumlah kalori/hari dengan data pada tabel dibawah ini. Untuk menganalisis kasus ini, ditentukan hal sebagai berikut:

- Variabel X (variable bebas/*predictor*) = jumlah kalori/hari dan
- Variabel Y (variable tak bebas/*response*) = berat badan.

Pertanyaan:

- Tentukan model matematikanya dalam bentuk regresi linear sederhana?
- Tentukan koefisien korelasi Pearson (r) dan koefisien determinasinya (r^2).
- Bagaimana interpretasi saudara dalam menganalisis kasus ini?
- Buat grafiknya (secara garis besar saja).

No.	Nama Mahasiswa	Kalori/ hari (X)	Berat Badan (Y)
1	Dian	535	85
2	Echa	305	44
3	Winda	363	52
4	Kelo	515	68
5	Intan	307	50
6	Putu	305	42
7	Aditya	382	60
8	Anita	532	81
9	Sefia	422	60
10	Rosa	517	70

Soal 2

Jelaskan konsep dasar matematika bagaimana proses pembentukan model pertumbuhan populasi dari model geometrik sehingga menjadi model pertumbuhan eksponensial.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA

Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia, Telp-fax : +62-341-571142
<http://matematika.ub.ac.id>, e-mail: jurmatub@ub.ac.id

Soal 3

Misalkan kita sedang menelaah perilaku suatu sistem antrian dengan satu pelayanan menggunakan model simulasi. Andaikan pada kasus ini ingin dipelajari perilaku jumlah pelanggan di dalam sistem, dimana kejadian bersifat random dan jumlah pelanggan hanya sebanyak 10 pelanggan. Waktu antar kedatangan dan Waktu pelayanan 10 pelanggan tersebut ke loket adalah

Pelanggan	Waktu pelayanan (dalam menit)	Waktu antar kedatangan (dalam menit)
1	1	-
2	4	6
3	3	3
4	3	5
5	3	4
6	2	2
7	5	8
8	2	2
9	2	2
10	4	6

1. Buat tabel simulasi Antrian untuk data di atas untuk menjawab soal no. 2.
2. Hitung
 - a. Rata-rata waktu pelayanan
 - b. Rata-rata waktu idle dari Server
 - c. Rata-rata waktu menunggu dalam Sistem

Soal 4

Suatu rangkaian listrik terdiri atas sebuah resistor 0,5 ohm, sebuah kapasitor 0,1 farad, dan sumber tenaga $E(t) = 20$ volt. Kapasitor diberi muatan awal 0 farad. Tulislah persamaan diferensial yang memodelkan rangkaian listrik tersebut, dan carilah besar muatan dan kuat arus pada waktu $t > 0,25$ detik.

Soal 5

Untuk tujuan pemodelan dan memprediksi jumlah kasus flu burung di suatu daerah, konstruksilah suatu model epidemik sesuai langkah-langkah berikut ini, yaitu:

- a. Tentukan variabel dan parameter pada model
- b. Buatlah model kompartemennya
- c. Buatlah sistem persamaan diferensialnya

Model ini memiliki kondisi dan asumsi sebagai berikut:

1. Terdapat 2 subpopulasi burung, yaitu S dan I , setiap kelahiran masuk subpopulasi S , laju kelahiran dan kematian alami tiap subpopulasi sama, terdapat kematian karena infeksi, dan penyakit flu burung pada burung tidak dapat disembuhkan.
2. Terdapat 3 subpopulasi manusia yaitu S , I , dan R , setiap kelahiran masuk subpopulasi S , laju kelahiran dan kematian alami tiap subpopulasi sama, terdapat kematian karena infeksi, infeksi dapat terjadi hanya karena interaksi antara manusia yang sehat dengan burung yang terinfeksi, dan penyakit ini dapat membentuk imunitas permanen pada manusia.

Soal 6

Sebuah populasi serangga betina dibagi kedalam n kelompok umur dengan banyak populasi pada waktu t adalah $x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)$. Dari n kelompok tersebut, ada p kelompok pra-reproduktif, ada q kelompok reproduktif, dan ada r kelompok pasca reproduktif. Laju kelahiran pada kelompok reproduktif adalah b_i , $i = p+1, p+2, \dots, p+q$, laju kematian dari n kelompok umur adalah d_j , $j = 1, 2, \dots, n$ dan m_i adalah laju daya tahan hidup serangga menuju kedewasaan dari kelompok i ke kelompok $i+1$ untuk $i = 1, 2, \dots, n-1$ ($m_n = 0$).

- (i) Untuk memodelkan pertumbuhan populasi serangga tersebut, asumsi apa yang perlu diambil?
- (ii) Tentukan laju perubahan populasi kelompok umur pertama?
- (iii) Tentukan laju perubahan populasi kelompok umur kedua?



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA

Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia, Telp-fax : +62-341-571142
<http://matematika.ub.ac.id>, e-mail: jurmatub@ub.ac.id

- (iv) Tentukan laju perubahan populasi kelompok umur ke- k , ($k=3, 4, 5, \dots, n-1$)
- (v) Tentukan laju perubahan populasi kelompok umur ke- n ?
- (vi) Tulislah sistem yang dihasilkan dalam bentuk matriks $\frac{d\mathbf{x}}{dt} = G\mathbf{x}$.
- (vii) Jika populasi awal ($t=0$) untuk masing-masing kelompok umur diketahui ($x_i(0), i = 1, 2, \dots, n$) tentukan banyak populasi untuk masing-masing kelompok umur untuk $t = k$.
- (viii) Untuk mengetahui banyak populasi masing-masing kelompok umur pada $t \rightarrow \infty$, banyak populasi tersebut bergantung pada apa?