



UJIAN TENGAH SEMESTER GENAP 2018-2019  
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS AL AZHAR INDONESIA

MATA KULIAH : PENGENALAN POLA  
DOSEN : ALI AKBAR SEPTIANDRI  
KELAS : IF15A  
HARI / TANGGAL : SELASA, 30 APRIL 2019  
WAKTU : 07.00-09.30  
SIFAT UJIAN : BUKA BUKU, KALKULATOR

---

## Peraturan

1. Bacalah doa terlebih dahulu dan bacalah soal dengan teliti
2. Dilarang pinjam-meminjam alat tulis kepada peserta ujian lain
3. Dilarang bertanya/memberitahukan kepada peserta ujian lain
4. Tidak diperkenankan keluar ruangan selama ujian berlangsung kecuali selesai mengerjakan soal ujian
5. Bacalah kembali soal dan jawaban sebelum meninggalkan ruangan ujian
6. Wajib mematuhi instruksi dari Dosen/Pengawas Ujian
7. Jika melakukan pelanggaran terhadap hal-hal tersebut diatas maka nilai ujian akan dikurangi atau nilai langsung *Failed* (E=0)
8. Notasi pemisah ribuan adalah koma (,), sedangkan desimal ditulis dengan titik (.)

## 1 Model Probabilistik

Diberikan data mobil seperti pada Tabel 1. *Probability mass function* (PMF) dari distribusi Bernoulli adalah:

$$f(x; \theta) = \begin{cases} \theta & \text{jika } x = 1 \\ 1 - \theta & \text{jika } x = 0 \end{cases}$$

sedangkan PMF dari distribusi Poisson adalah:

$$f(k; \lambda) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!}$$

Nilai MLE dari  $\lambda$  adalah:

$$\hat{\lambda} = \frac{\sum_{i=1}^N k_i}{N}$$

Beberapa aturan dari fungsi logaritma yang mungkin Anda perlukan:

- $\log(xy) = \log(x) + \log(y)$
- $\log\left(\frac{x}{y}\right) = \log(x) - \log(y)$
- $\log(x^y) = y \log(x)$

silinder	tahun	asal
4	80	Eropa
8	70	Eropa
4	76	Eropa
4	80	Eropa
8	72	USA
8	72	USA
8	73	USA
4	82	USA

Tabel 1: Tabel mobil yang diproduksi di Eropa dan USA

- Asumsikan bahwa variabel jumlah silinder mengikuti distribusi Bernoulli dengan parameter  $\theta = 0.5$ . Dalam kasus ini, mengobservasi jumlah silinder yang lebih besar dianggap sebagai "sukses". Berapakah nilai *log-likelihood*-nya? [2 poin]
- Sekarang asumsikan bahwa variabel jumlah silinder mengikuti distribusi Poisson dengan parameter  $\lambda = 6$ . Berapakah nilai *log-likelihood*-nya? [3 poin]
- Berdasarkan hasil hitungan Anda pada soal a dan b, model mana yang lebih mungkin untuk menggambarkan distribusi dari variabel jumlah silinder? Apa alasannya? [2 poin]
- Anda ingin membuat model untuk memprediksi asal dari suatu mobil dengan menggunakan metode Naïve Bayes. Asumsikan bahwa variabel silinder mengikuti distribusi Bernoulli. Supaya memudahkan, Anda mengubah variabel tahun pembuatan menjadi hanya dua nilai: **baru** untuk *tahun*  $> 75$  dan **lama** untuk *tahun*  $\leq 75$ . Dengan demikian, tahun pembuatan juga akan mengikuti distribusi Bernoulli. Berdasarkan informasi tersebut, hitunglah semua parameter distribusi yang Anda butuhkan untuk membentuk model Naïve Bayes. [6 poin]
- Anda menemukan sebuah mobil dengan jumlah silinder 4 dan dibuat pada tahun 78. Berdasarkan perhitungan pada soal d, klasifikasikan daerah asal pembuatan mobil baru tersebut. [4 poin]
- Anda kemudian menemukan bahwa asal negara pembuat mobil tersebut ada di Eropa. Apakah prediksi pada soal e tepat? [1 poin]
- Apa yang dimaksud sebagai asumsi "naif" dari Naïve Bayes? [2 poin]



## 2 Principal Component Analysis

Berdasarkan data pada Tabel 1, Anda menemukan bahwa nilai-nilai eigen ( $\lambda$ ) dari matriks kovariansi  $\Sigma$  adalah 24.5 dan 0.63, sedangkan nilai  $\Sigma = \begin{bmatrix} 4.57 & -8.86 \\ -8.86 & 20.55 \end{bmatrix}$ .

- Cari semua vektor eigen ( $e$ ) dari matriks kovariansi  $\Sigma$ . [4 poin]
- Berapa persentase dari variansi yang dijelaskan oleh *principal component* yang pertama? [2 poin]
- Berapa jumlah minimal *principal components* yang dapat menjelaskan  $\geq 95\%$  dari keseluruhan variansi data? [2 poin]
- Anda mendapatkan objek baru dalam data Anda, yaitu  $\mathbf{z} = (4, 78)^T$ . Jika Anda menggunakan jumlah minimal *principal components* yang didapat dari soal b, berapakah hasil proyeksi  $\mathbf{z}$  ke dalam dimensi baru? [2 poin]

Verifikasi dari Ketua Program Studi Teknik Informatika	Dosen yang bersangkutan,
(Riri Safitri, S.Si., MT.)	(Ali Akbar Septiandri)