**Nama: Mutiara Cintia Rainy**

**NPM: 2217051100**

**Kelas: A**

**Mata Kuliah: Kecerasan Buatan (Teori)**

**Tugas 1**

1. Buat contoh studi kasus sistem pakar lainnya menggunakan metode naive bayes!
2. Buat juga simulasi perhitungannya menggunakan metode naive bayes!
3. Buat model Basis Pengetahuan + Inference (perhitungan probabilitas-nya) berdasarkan Naive Bayes!

**Jawab**

1. Studi Kasus:

Seorang petani ingin membangun sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman tomat berdasarkan gejala yang muncul. Terdapat tiga jenis penyakit utama yang sering menyerang tanaman tomat: penyakit daun keriting, penyakit bercak daun, dan penyakit layu.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Warna Daun** | **Tekstur Daun** | **Kelembaban Tanah** | **Jenis Penyakit** |
| 1. | Hijau | Keriting | Tinggi | Daun Keriting |
| 2. | Hijau | Keriting | Sedang | Daun Keriting |
| 3. | Kuning | Keriting | Sedang | Daun Keriting |
| 4. | Kuning | Lembek | Sedang | Bercak Daun |
| 5. | Hijau | Lembek | Rendah | Layu |
| 6. | Kuning | Keriting | Rendah | Bercak Daun |
| 7. | Hijau | Lembek | Sedang | Layu |
| 8. | Hijau | Lembek | Rendah | Layu |
| 9. | Kuning | Keriting | Tinggi | Daun Keriting |
| 10. | Hijau | Keriting | Tinggi | Daun Keriting |

**Tabel 1**. Data gejala dan jenis penyakit.

Dalam data ini, kolom "Warna Daun", "Tekstur Daun", dan "Kelembaban Tanah" adalah gejala-gejala yang diamati, sedangkan "Jenis Penyakit" adalah label kelas yang menyatakan jenis penyakit yang terjadi pada tanaman tomat.

1. Langkah-langkah:
2. Hitung probabilitas prior untuk setiap kelas penyakit.
3. Hitung probabilitas likelihood untuk setiap gejala terhadap setiap kelas penyakit.
4. Hitung probabilitas posterior untuk setiap kelas penyakit.
5. Normalisasi probabilitas posterior.
6. Pilih kelas penyakit dengan probabilitas posterior tertinggi sebagai prediksi.

Data yang Disediakan:

* Total sampel: 10
* Jumlah warna daun hijau (W1): 6
* Jumlah warna daun kuning (W2): 4
* Tekstur daun keriting (T1): 6
* Tekstur daun lembek (T2): 4
* Kelembaban tanah tinggi (K1): 3
* Kelembaban tanah sedang (K2): 4
* Kelembaban tanah rendah (K3): 3
* Jumlah penyakit daun keriting (P1): 5
* Jumlah penyakit bercak daun (P2): 2
* Jumlah penyakit layu (P3): 3

Probabilitas Prior:

* P(Penyakit = P1) = 5/10 = 0.5
* P(Penyakit = P2) = 2/10 = 0.2
* P(Penyakit = P3) = 3/10 = 0.3

Probabilitas Likehood:

1. Warna Daun

* P(Warna Daun = W1 | Penyakit = P1) = 3/5 = 0.6
* P(Warna Daun = W1 | Penyakit = P2) = 1/2 = 0.5
* P(Warna Daun = W1 | Penyakit = P3) = 1/3 ≈ 0.333
* P(Warna Daun = W2 | Penyakit = P1) = 2/5 = 0.4
* P(Warna Daun = W2 | Penyakit = P2) = 1/2 = 0.5
* P(Warna Daun = W2 | Penyakit = P3) = 2/3 ≈ 0.667

1. Tekstur Daun

* P(Tekstur Daun = T1 | Penyakit = P1) = 4/5 = 0.8
* P(Tekstur Daun = T1 | Penyakit = P2) = 1/2 = 0.5
* P(Tekstur Daun = T1 | Penyakit = P3) = 1/3 ≈ 0.333
* P(Tekstur Daun = T2 | Penyakit = P1) = 1/5 = 0.2
* P(Tekstur Daun = T2 | Penyakit = P2) = 1/2 = 0.5
* P(Tekstur Daun = T2 | Penyakit = P3) = 2/3 ≈ 0.667

1. Kelembaban Tanah

* P(Kelembaban Tanah = K1 | Penyakit = P1) = 2/5 = 0.4
* P(Kelembaban Tanah = K1 | Penyakit = P2) = 0/2 = 0
* P(Kelembaban Tanah = K1| Penyakit = P3) = 1/3 ≈ 0.333
* P(Kelembaban Tanah = K2 | Penyakit = P1) = 2/5 = 0.4
* P(Kelembaban Tanah = K2 | Penyakit = P2) = 2/2 = 1
* P(Kelembaban Tanah = K2 | Penyakit = P3) = 2/3 ≈ 0.667
* P(Kelembaban Tanah = K3 | Penyakit = P1) = 1/5 = 0.2
* P(Kelembaban Tanah = K3 | Penyakit = P2) = 0/2 = 0
* P(Kelembaban Tanah = K3 | Penyakit = P3) = 0/3 = 0

Prediksi kelas penyakit untuk tanaman dengan gejala Warna Daun = Hijau, Tekstur Daun = Keriting, dan Kelembaban Tanah = Tinggi.

Perhitungan Probabilitas Posterior:

P(Penyakit = P1 | Warna Daun = W1, Tekstur Daun = T1, Kelembaban Tanah = K1) ∝

P(Penyakit = P1) P(Warna Daun = W1 | Penyakit = P1) P(Tekstur Daun = T1 | Penyakit = P1) P(Kelembaban Tanah = K1 | Penyakit = P1)

=

P(Penyakit = P2 | Warna Daun = W1, Tekstur Daun = T1, Kelembaban Tanah = K1) ∝

P(Penyakit = P2) P(Warna Daun = W1 | Penyakit = P2) P(Tekstur Daun = T1 | Penyakit = P2) P(Kelembaban Tanah = K1 | Penyakit = P2)

=

P(Penyakit = P3 | Warna Daun = W1, Tekstur Daun = T1, Kelembaban Tanah = K1) ∝

P(Penyakit = P3) P(Warna Daun = W1 | Penyakit = P3) P(Tekstur Daun = T1 | Penyakit = P3) P(Kelembaban Tanah = K1 | Penyakit = P3)

=

Normalisasi probabilitas tersebut sehingga jumlahnya menjadi 1:

P(Penyakit = P1 | Warna Daun = W1, Tekstur Daun = T1, Kelembaban Tanah = K1)

=

P(Penyakit = P2 | Warna Daun = W1, Tekstur Daun = T1, Kelembaban Tanah = K1)

=

P(Penyakit = P3 | Warna Daun = W1, Tekstur Daun = T1, Kelembaban Tanah = K1)

=

Kelas penyakit dengan probabilitas posterior tertinggi adalah P1, sehingga tanaman diperkirakan terkena penyakit daun keriting.

1. Basis Pengetahuan:

* P(Penyakit = P1) = 5/10 = 0.5
* P(Penyakit = P2) = 2/10 = 0.2
* P(Penyakit = P3) = 3/10 = 0.3
* P(Warna Daun = W1) = 6/10 = 0.6
* P(Warna Daun = W2) = 4/10 = 0.4
* P(Tekstur Daun = T1) = 6/10 = 0.6
* P(Tekstur Daun = T2) = 4/10 = 0.4
* P(Kelembababn Tanah = K1) = 3/10 = 0.3
* P(Kelembababn Tanah = K2) = 4/10 = 0.4
* P(Kelembababn Tanah = K3) = 3/10 = 0.3
* P(Warna Daun = W1 | Penyakit = P1) = 3/5 = 0.6
* P(Warna Daun = W1 | Penyakit = P2) = 1/2 = 0.5
* P(Warna Daun = W1 | Penyakit = P3) = 1/3 ≈ 0.333
* P(Warna Daun = W2 | Penyakit = P1) = 2/5 = 0.4
* P(Warna Daun = W2 | Penyakit = P2) = 1/2 = 0.5
* P(Warna Daun = W2 | Penyakit = P3) = 2/3 ≈ 0.667
* P(Tekstur Daun = T1 | Penyakit = P1) = 4/5 = 0.8
* P(Tekstur Daun = T1 | Penyakit = P2) = 1/2 = 0.5
* P(Tekstur Daun = T1 | Penyakit = P3) = 1/3 ≈ 0.333
* P(Tekstur Daun = T2 | Penyakit = P1) = 1/5 = 0.2
* P(Tekstur Daun = T2 | Penyakit = P2) = 1/2 = 0.5
* P(Tekstur Daun = T2 | Penyakit = P3) = 2/3 ≈ 0.667
* P(Kelembaban Tanah = K1 | Penyakit = P1) = 2/5 = 0.4
* P(Kelembaban Tanah = K1 | Penyakit = P2) = 0/2 = 0
* P(Kelembaban Tanah = K1| Penyakit = P3) = 1/3 ≈ 0.333
* P(Kelembaban Tanah = K2 | Penyakit = P1) = 2/5 = 0.4
* P(Kelembaban Tanah = K2 | Penyakit = P2) = 2/2 = 1
* P(Kelembaban Tanah = K2 | Penyakit = P3) = 2/3 ≈ 0.667
* P(Kelembaban Tanah = K3 | Penyakit = P1) = 1/5 = 0.2
* P(Kelembaban Tanah = K3 | Penyakit = P2) = 0/2 = 0