Statistika.pdf

by

IDENTITAS PENULIS

- Dr. Eny Wahyuning Purwanti, SP., MP.
- Politeknik Pembangunan Pertanian Malang
- Jl. DR. Cipto No. 144a Lawang Malang
- Enywah17@gmail.com

5. PENGANTAR PELUANG

PENDAHULUAN

Pokok Bahasan Pengantar Peluang berisi uraian tentang posisi "peluang" dalam ilmu statistika. Pemanfaatan "peluang" dalam menyelesaikan permasalahan secara matematis diperlukan mengingat ada unsur ketidakpastian dalam setiap fenomena. Konsep peluang berkembang mulai awal abad 19 dan mendasari munculnya konsep logika matematika baik deduksi maupun induksi. Konsep peluang digunakan sebagai pendekatan untuk mengkalkulasi ketidakpastian dalam setiap pelaksanaan percobaan. Secara matematis penghitungan peluang mengikuti hukum aljabar.

5. 1 KONSEP PELUANG

Probabilitas dalam ilmu statistika merupakan salah satu upaya memecahkan masalah melalui pendekatan pembuktian suatu teorema (Koutsoyiannis, 2018). Begitu banyak bidang ilmu yang memasukkan statistika di dalamnya diantaranya teknik mesin, informatika, analisa keuangan, biologi kesehatan, imu pertanian bahkan ilmu-ilmu sosial.

Teori Probablilitas digunakan untuk menjelaskan keberagaman hasil penelitian yang terlihat acak. Sebagai contoh jika kita meneliti angka kejadian penyakit akibat infeksi covid 19 di Jawa Timur secara harian, kita akan mendapatkan hasil yang sangat bervariasi. Pada hari tertentu angka yang terekam mungkin ratusan, sedangkan pada hari berikutnya mungkin puluhan. Dengan demikian kita tidak bisa memproyeksikan dengan tepat jumlah kejadian infeksi covid 19 pada 10 hari atau 20 hari kedepan. Begitu pula jika kita ingin menentukan jumlah pengunjung Mall mingguan di era new normal. Percobaan sedemikian lazim disebut percobaan acak karena hasilnya bukan berupa bilangan yang pasti. Lain halnya, sebuah percobaan yang dilakukan untuk mengukur tingkat keasaman harian air nutrisi yang mengalir dalam instalasi hidroponik. Semakin banyak kegiatan pengukuran diulang diharapkan kita semakin mendapatkan hasil yang sama. Percobaan demikian dinamakan percobaan deterministik.

Probabilitas menyediakan alat untuk mengkuantifikasikan ketidakpastian, menghitung rasionalitas keputusan dalam ketidakpastian dan membuat prediksi tentang masa depan (Koutsoyiannis, n.d.)

Probabilitas adalah penghitungan kemungkinan setiap hasil atau serangkaian hasil. Peluang merupakan cabang matematika terapan yang menjadi salah satu alat untuk menganalisa data. Ilmu pengetahuan modern berangkat dari rasa keingintahuan terhadap penjelasan berbagai fenomena di alam yang tidak bisa diprediksi. Awal abad ke 19, adanya perkembangan radikal pada bidang ilmu fisika kuantum telah membuktikan peranan teori probabilitas dalam memahami dan permodelan dari berbagai fenomena natural. Teori peluang juga mendasari konsep filosofi tentang semesta yang tidak terhingga dan hukum sebab akibat. Pengembangan dari teori probabilitas adalah logika matematika yang menjadi dasar dari konsep berpikir induktif

Pencapaian penting dari probabilitas adalah bahwa ia mengkuantifikasi (diekspresikan dalam bentuk a nomor antara 0 dan 1) tingkat masuk akal proposisi atau pernyataan tertentu. Kerangka probabilitas formal menggunakan deduksi, untuk membuktikan teorema, dan induksi, untuk inferensi dengan informasi atau data yang tidak lengkap.

5.2 KONSEP KEPASTIAN DAN KETIDAKPASTIAN

Konsep deterministik merupakan perspektif yang menyatakan bahwa segala sesuatu terjadi secara terpola sehingga kejadian belum terjadi akan dapat diprediksi dengan tepat. Pada perspektif deterministik ketidaktahuan kita tentang masa depan sesungguhnya diakibatkan oleh tidak adanya pengetahuan yang komprehensif tentang masa sekarang, dengan demikian kita tidak memiliki metode dan model yang valid untuk menyusun model berpola yang meniadakan ketidakpastian. akar ketidakpastian tentang masa depan, yaitu bersandar pada fakta bahwa kita tidak tahu persis masa kini, atau kita tidak memiliki metode dan model yang cukup baik. David Hilbert (1862-1943) mengungkapkan keyakinannya bahwa tidak ada batasan untuk mengumpulkan kepingan-kepingan pemahaman. Hilbert memiliki semboyan "Kita harus tahu, kita akan tahu ". Idenya, menyatakan bahwa pernyataan matematika apa pun dapat dibuktikan atau disangkal dengan metode deduksi dari aksioma. Dan hanya masalah waktu untuk menyusun pemahaman yang komprehensif tersebut untuk menghilangkan ketidakpastian. Sebagai contoh: lokasi dan momentum yang tepat dari setiap atom di alam semesta saat ini dapat diperkirakan dan diketahui, karena semua peristiwa kosmik baik di masa lalu maupun masa depan senantiasa mengikuti hukum Newton. Proposisi filosofis determinisme diterima secara luas dalam sains. Ini dimanifestasikan dalam gagasan tentang alam semesta jarum jam, yang berasal dari filsuf dan ilmuwan Prancis René Descartes (1596-1650) dan disempurnakan oleh ahli matematika dan astronom Prancis Pierre-Simon Laplace (1749-1827). Meskipun Isaac Newton (1643-1727) sendiri cenderung menolak pemikiran tersebut. Newton menyadari kerapuhan dunia dan percaya bahwa Tuhan harus terus menerus membuat penyesuaian untuk mengoreksi penyimpangan yang muncul (Suhov & Kelbert, 2005).

Dalam dunia sains indeterminisme sangat bergantung pada gagasan probabilitas, yang menurut filsuf Austria-Inggris Karl Popper (1902-1994) merupakan kuantifikasi dari potensi kejadian yang muncul. Secara sederhana dapat dilasjkan bahwa beberapa kemungkinan hasil dapat dihasilkan oleh sebab tertentu. Sedangkan dalam pemikiran deterministik hanya ada satu hasil yang mungkin terjadi, meskipun sulit pula menentukan kejadian mana yang tepat.

Di kehidupan sehari-hari, pemikiran deterministik dapat menyebabkan kebuntuan, misalnya dalam menghadapi hasil lemparan dadu atau putaran roda putar dalam permainan rolet. Gerakan dadu maupun roda rolet selalu mematuhi hukum Newton. Namun, penerapan hukum ini tidak membantu siapa pun menjadi kaya kerena dapat memprediksi dengan tepat hasil dadu yang muncul.

Dalam upaya untuk memperbaiki kebuntuan tersebut, beberapa ilmuwan berpikiran untuk membagi fenomena alam menjadi dua kategori, deterministik (misalnya pergerakan planet) dan acak (misalnya pergerakan dadu). Sedangkan pada kenyataannya baik planet maupun dadu mematuhi hukum Newton yang sama.

Cara pandang deterministic semakin mengalami keruntuhan dengan adanya perkembangan sains sebagai berikut:

1. Teori termodinamika, terdapat potensi acak pergerakan energy dari benda panas ke benda dingin yang diakibatkan oleh probabilitas sifat kinetic atom dan molekul
2. Sistem Dinamis dan Chaos, bahkan dalam sistem yang tampaknya sederhana terdapat ketergantungan sensitif pada kondisi awal dan ada karakteristik dari perilaku chaos yang menyebabkan ketidakstabilan.
3. Fisika kuantum, Contoh terkenal yang menunjukkan betapa fundamentalnya gagasan probabilitas adalah eksperimen celah ganda. Cahaya disinari pada penghalang tipis dan kokoh yang memiliki dua celah yang dipotong. Sebuah pelat fotografi dipasang di belakang penghalang untuk merekam apa yang melewati celah. Ketika hanya satu celah terbuka, hanya ada satu kemungkinan foton melewati celah terbuka. Tidak dapat ditentukan dengan pasti foton yang dapat melewati celah terbuka tersebut.
4. Teorema ketidaklengkapan yang dikemukakan oleh matematikawan Austria Kurt Gödel pada Tahun 1931 secara sederhana mengatakan bahwa sistem apa pun dengan beberapa aksioma, yang berisi bilangan asli dan aritmatika dasar (penjumlahan, perkalian) pasti tidak lengkap: dengan kata lain selalu ada pernyataan yang tidak dapat diputuskan, yaitu pernyataan yang tidak dapat dibuktikan benar atau terbukti salah

5.3 RUANG LINGKUP PELUANG

Terminologi penting dalam mempelajari probabilitas adalah Kejadian, ruang contoh dan percobaan. Kejadian merupakan himpunan kemungkinan yang muncul dari suatu percobaan. Kejadian menjadi bagian atau subset dari himpunan ruang sampel. Ruang Sampel / Sample Space adalah semua output yang mungkin dari suatu eksperimen. Serangkaian kejadian atau himpunan peluang munculnya setiap angka disimbolkan dengan Ω. Sedangkan Percobaan atau eksperimen merupakan aktivitas / pengukuran / observasi suatu fenomena yang bervariasi outputnya. Hubungan antara Himpunan dan Peluang dapat dijabarkan sebagaimana Skema pada Gambar 1 berikut;

Gambar 1. Diagram Penjelasan Himpunan dan Peluang

5.4 AKSIOMA PELUANG

Probabilitas merupakan jumlah kejadian yang diinginkan dibandingkan dengan total kemungkinan semua kejadian. Aksioma peluang kejadian tunggal dari sebanyak n observasi adalah 1/n. Dengan demikian peluang (P) dapat dirumuskan

$$P=\frac{\textit{Jumlah Kejadian yang diinginkan}}{\textit{Total Peluang Semua Kejadian}}$$

Contoh
Dilakukan pelemparan sebuah dadu dengan setimbang. Kejadian yang diinginkan adalah muncul permukaan dengan angka genap yakni 2, 4 dan 6.
Total peluang semua kejadian angka yang muncul di permukaan dadu yakni 1,2,3,4,5 dan 6
Sehingga

$$P(G) = \frac{3}{6}$$

Jika semua kejadian yang diinginkan merupakan himpunan, dalam teori probabilitas terdapat interpretasi terminology sebagaimana pada Tabel 1.

Tabel 1. Terminologi Himpunan Kejadian dalam Teori Peluang

Terminologi Himpunan	**Kejadian**
$A = \emptyset$	Kejadian A tidak mungkin terjadi
$A = \Omega$	Kejadian A pasti terjadi
$AB = \emptyset \; atau \; A \cap B$	Kejadian A dan B tidak berhubungan dan saling bebas
$X \coloneqq A, B \ldots N$	Kejadian X merupakan terjadinya A,B, …N secara simultan
$X \coloneqq A + B + \cdots + N \; atau \; X = A \cup B \cup \ldots \cup N$	Kejadian X didefinisikan sebagai kejadian setidaknya A,B, …, N
$X \coloneqq A - B$	Kejadian X didefinisikan sebagai kejadian A yang menyebabkan kejadian B tidak terjadi
$\bar{A}$ atau A'	Semua kejadian kecuali kejadian A
$B \subset A$	Dari semua kejadian B selalu diikuti dengan kejadian A

Berdasarkan aksioma Kolmogorov (Koutsoyiannis, 2018), teori probabilitas berdasarkan 3 konsep mendasar yakni:

1. Himpunan peluang yang mungkin terjadi disebut dengan himpunan dari ruang sampel atau kejadian tertentu dengan lambang Ω
2. Himpunan semua elemen yang akan diamati atau dilambangkan dengan S dikenal sebagai semesta pengamatan.
3. Nilai probabilitas yang menyatakan besar peluang terjadinya peristiwa ke bilangan real, disebut P dengan nilai antara 0 dan 1.

Tiga komponen Triplet (Ω, S, P) disebut ruang probabilitas.
Untuk menjelaskan konsep dasar teori probabilitas, berikut contoh di bidang pertanian. Seorang petani padi dalam menentukan waktu tanam selalu menginginkan saat musim hujan. Jika ingin mendapatkan deskripsi matematis bahwa satu hari di suatu lokasi dalam satu tahun, apakah hujan atau kemarau sebagai berikut;

$$\Omega = \{hujan, kemarau\}$$

Bidang Semesta terdiri dari semua kemungkinan kejadian yakni

$$S = \{\emptyset, \Omega\}$$

Untuk menentukan peluang P perlu mendefinisikan probabilitas kejadian salah satu, misalnya hujan . Pada kenyataannya tidak mudah karena dilakukan dengan metode induksi yang memerlukan serangkaian observasi sehingga data yang tersedia memenuhi syarat untuk diolah secara statistic. Sebagai contoh peluang musim hujan P {hujan} = 0,2.

Probablitas kejadian lainnya akan dapat diketahui melalui aplikasi aksioma. Jika P (Ω) = 1 dan P ($\emptyset$) = 0, sedangkan hujan dan kemarau tidak mungkin terjadi bersamaan sehingga P (Ω) = P{hujan}+P (kemarau) =
P (Ω) = 1, sehingga P (kemarau) = 0,8

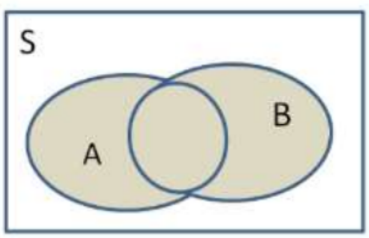
Dilihat dari karakteristik anggotanya, himpunan peluang dapat dibedakan menjadi dua yaitu beranggotakan nilai bulat atau Diskrit dan himpunan beranggotakan nilai pecahan(kontinu) (Techet, 2005). himpunan diskrit terdiri dari :
(a) finite atau terhingga contoh banyaknya ayam dalam kandang atau banyaknya banteng di suaka margasatwa Baluran dan
(b) tak terhingga (infinite) contoh banyaknya bintang di langit, atau banyaknya bilangan ganjil
Sedangkan himpunan beranggotakan nilai pecahan misalnya himpunan bilangan desimal antara 0 sampai dengan 1.

5.4 MENGHITUNG TITIK KEJADIAN

5.4.1 Teorema Himpunan

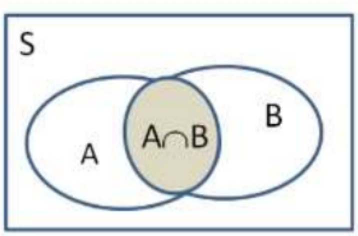
Dalam menghitung peluang juga berlaku prinsip aljabar himpunan. Hubungan antar himpunan yang juga lazim ditemukan dalam penghitungan peluang adalah gabungan, irisan, komplemen (Ofosu & Hesse, 2012). Bentuk hubungan tersebut dapat digambarkan dalam Diagram Venn.

a. Gabungan
Merupakan gabungan seluruh elemen beberapa kejadian, dilambangkan dengan "$\cup$". Seluruh elemen yang merupakan gabungan kejadian A dengan kejadian B dilambangkan dengan $A \cup B$.



Sebagai contoh A adalah himpunan kejadian petani menanam jagung pada musim tanam MK1 sedangkan B adalah himpunan kejadian petani menanam kedelai pada MK1. Gabungan himpunan A adalah kejadian petani menanam jagung saja dan kejadian menanam kedelai saja serta kejadian petani yang sekaligus menanam jagung dan kedelai pada MK1.

b. Irisan
Kejadian yang beririsan adalah kejadian kejadian yang memiliki elemen yang sama. Irisan dilambangkan dengan tanda "$\cap$". Kejadian A beririsan dengan kejadian B dilambangkan dengan $A \cap B$

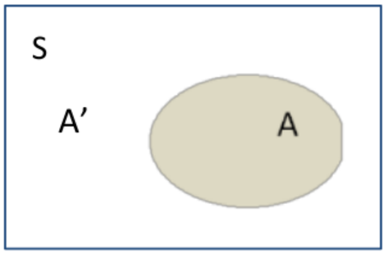


Contoh : A adalah himpunan beranggotakan mahasiswa yang aktif pada kegiatan pecinta alam, sedangkan B beranggotakan mahasiswa yang aktif pada kegiatan olahraga. Irisan A dan

B adalah himpunan mahasiswa yang aktif pada kedua kegiatan baik pecinta alam maupun olahraga.

c. Komplemen

Komplemen A adalah semua kejadian yang terjadi di luar area A atau seringkali disebut dengan A aksen (A'). Contoh Jika A adalah himpunan mahasiswa Politeknik Pembangunan Pertanian yang berasal dari Jawa. A' adalah seluruh mahasiswa Politeknik Pembangunan Pertanian yang berasal dari luar Jawa



Sebagaimana himpunan bilangan, himpunan kejadian juga berlaku aturan matematika yang dikenal dengan hukum De Morgan, yakni:

a. Komutatif, jika dua himpunan A dan B digabung, tidak ada perbedaan hasil antara gabungan A dan B atau gabungan B dan A.
   $A \cup B = B \cup A$
   Demikian juga irisan dua himpunan A dan B hasilnya akan sama dengan irisan himpunan B dan A.
   $A \cap B = B \cap A$
b. Asosiatif, berlaku baik untuk operasi gabungan maupun irisan
   $A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C$
   $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$
c. Distribusi, berlaku baik untuk operasi gabungan maupun irisan
   $(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$
   $(A \cap B) \cup C = (A \cup C) \cap (A \cup C)$

5.4.2 Operasi Matematika Dalam Menghitung Peluang

Operasi matematika yang berlaku dalam menghitung peluang diantaranya;

1. Penggandaan
   Bila suatu eksperimen menghasilkan kemungkinan sebanyak n dan bila percobaan kedua dapat menghasilkan kemungkinan sebanyak m, maka kedua percobaan tersebut menghasilkan kemungkinan hasil n x m
   Contoh : suatu eksperimen pengujian pupuk organik akan menghasilkan 3 kemungkinan hasil produksi tanaman cabai yakni menurun, tetap dan meningkat. Sedangkan percobaan intensitas penyinaran akan menghasilkan empat kemungkinan tingkat kepedasan cabai yakni 500 shu, 600 shu, 700 shu dan 800 shu. Maka banyaknya peluang atau kemungkinan hasil yang muncul akibat kombinasi perlakuan adalah 3 x 4 = 12 kemungkinan.
2. Permutasi
   Berapa banyak susunan yang berbeda dapat dibentuk dari huruf X, Y, dan Z ? Semua kemungkinan susunannya adalah: XYZ, XZY, YXZ,YZX, ZXY dan ZYX. Diperoleh jumlah susunan yang berbeda sebanyak 6. Susunan ini disebut dengan permutasi. Permutasi menggunakan prinsip penggandaan, yaitu obyek pertama dari permutasi ada 3 kemungkinan, obyek kedua dapat dipilih dari sisanya yaitu 2, dan obyek ketiga dari permutasi diperoleh dari sisanya yaitu 1. Sehingga terdapat permutasi 3 x 2 x 1. Permutasi dari 3 elemen dilambangkan dengan 3!
   Contoh :

Seseorang mahasiswa mempunyai 10 buku berbeda yang terdiri atas 5 buku Statistika Terapan, 3 Buku Penyuluhan Pertanian dan 2 buku Proteksi Tanaman. Dia ingin menyusun buku-buku tersebut sesuai dengan topiknya. Maka kemungkinan susunan buku tersebut dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

- Kemungkinan kombinasi buku dengan Topik Statistika Terapan = 5! = 5 x 4 x 3 x 2 x 1 =120
- Kemungkinan kombinasi buku dengan Topik Penyuluhan Pertanian = 3! = 3 x 2 x 1 = 6
- Kemungkinan kombinasi buku dengan Topik Proteksi Tanaman = 2! = 2 x 1 =2
- Jumlah seluruh kemungkinan adalah 120 x 6 x 2 = 1440

3. Kombinasi

Pada perhitungan kombinasi susunan/urutan obyek tidak diperhitungkan, sebagai contoh jika ingin membentuk grup mahasiswa yang terdiri dari 5 orang dari 20 orang mahasiswa dalam 1 kelas. Mahasiswa A,B,C,D dan E tidak akan diperhatikan mana anggota kelompok yang ditulis terlebih dahulu. Secara umum, jika ada himpunan sejumlah n dan ingin dilakukan pengelompokkan sejumlah m maka kombinasi anggota kelompok m dapat dihitung dengan persamaan berikut ;

$$\binom{n}{m} = \frac{n!}{m!\,(n-m)!}$$

Sehingga ;

$$\binom{20}{5} = \frac{20!}{5!(20-5)!};$$

$$\binom{20}{5} = \frac{20!}{5!(15)!};$$

$$\binom{20}{5} = \frac{20x19x18x17x16}{5x4x3x2x1};$$

$$\binom{20}{5} = \frac{20!}{5!(20-5)!};$$

$$\binom{20}{5} = \frac{186048}{120};$$

$$\binom{20}{5} = 1550$$

4. Koefisien Multinomial

Konsep ini digunakan untuk menghitung peluang kombinasi pembagian anggota grup jika ada "n" yakni himpunan obyek yang berbeda dibagi dalam grup dengan anggota masing-masing $r_1, r_2, \ldots, r_n$. Maka jumlah kombinasi anggota grup dapat dihitung dengan formula sebagai berikut;

$$= \frac{n!}{r_1!\; r_2! \ldots r_n!}$$

Contoh : Bila 10 orang anak akan dibagi dalam 3 tim, yaitu A dan B, dengan masing-masing beranggotakan 5 orang, 3 orang dan 2 orang. Berapa kemungkinan cara membagi tim tersebut ?

Solusi

$$= \frac{10\,!}{5!\,3!\,2!}$$

$$= \frac{10\ x\ 9\ x\ 8\ x\ 7\ x\ 6}{(3x2x1)x(2x1)}$$

$$= \frac{30240}{12} = 252$$

5.4.3 Preposisi Dalam Peluang

Peluang kejadian dari serangkaian observasi pada percobaan, bisa berupa kejadian saling bebas sepenuhnya atau independent, kejadian bebas terjadi bersamaan dan kejadian tidak bebas atau kejadian bersyarat (Grinstead & Snell, 1997). Penjelasan dari ketiga macam preposisi dalam menghitung peluang, sebagai berikut;

1. Kejadian saling Eksklusif, kejadian dikatakan saling eksklusif jika tidak memiliki kesamaan diantara keduanya disebut juga kejadian saling bebas.
   Aksioma yang berlaku untuk peluang kejadian bebas adalah sebagai berikut;
   P (A1 ∪ A2 ...∪An) = P(A1) + P(A2) + ... + P (An) = P(S) =1

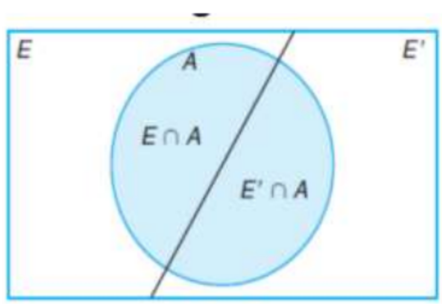
2. Probabilitas bebas terjadi bersamaan, berlaku aksioma
   P (A ∪ B) = P (A) x P(B)

3. Probabilitas bersyarat
   Probabilitas bersyarat didefinisikan sebagai kejadian yang hanya akan terjadi jika kejadian prasyarat juga terjadi.
   Probabilitas bersyarat dilambangkan dengan $p(\mathrm{A}|\mathrm{B})$
   Contoh kasus:
   Sebuah Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) melakukan observasi untuk menentukan rerata kebutuhan konsumen yang datang selain mengisi bahan bakar. Berapa peluang konsumen datang akan melakukan cek tekanan udara ban kendaraan. Atau kemungkinan mereka akan menggunakan toilet, atau melakukan keduanya.
   Diketahui peluang konsumen datang hanya untuk cek tekanan ban p(B) = 0,02; peluang konsumen datang hanya untuk menggunakan toilet p(T) =0,1; peluang melakukan keduanya p(B∩T) =0,01
   (1) Pilih konsumen secara acak dan tentukan peluang bahwa konsumen tersebut akan melakukan pengecekan ban dengan menggunakan toilet terlebih dahulu
   $$p(\mathrm{B}|\mathrm{BB}) = \frac{p(B \cap T)}{p(T)} = \frac{0{,}01}{0{,}1} = 0{,}1$$
   (2) Pilih konsumen secara acak dan tentukan peluang bahwa konsumen akan menggunakan toilet setelah mengecek tekanan ban
   $$p(\mathrm{L}|\mathrm{T}) = \frac{p(L \cap T)}{p(T)} = \frac{0{,}01}{0{,}02} = 0{,}5$$

   Contoh kasus 2
   Berapa peluang munculnya angka dadu 2 setelah kemunculan angka genap. Peluang muncul angka genap pada dadu adalah 2,4,6 dari 6 angka permukaan dadu. Sehingga peluang genap P(G) =1/2. Peluang muncul angka dua atau $P(A_2)$ adalah 1/6. Maka peluang kemunculan angka dua setelah muncul angka genap dapat dihitung sebagai berikut;
   $$p(A_2/G) = \frac{p(G \cap A_2)}{p(G)} = \frac{1/6}{1/2} = 1/3$$

Gabungan dua atau lebih operasi, dimana operasi satu merupakan percabangan cara dari operasi yang lain. Dirumuskan oleh Thomas Bayes, pada 1700-an. Merupakan teorema tentang kejadian bersyarat yang mencari informasi tentang peluang kejadian kedua terjadi jika kejadian pertama telah terjadi Dalil Bayes secara matematis mengikuti aturan sebagai berikut :

- $P(A) = P[(E \cap A) \cup (E' \cap A)]$
- $P(A) = P(E \cap A) + P(E' \cap A)$
- $P(A) = P(E)P(A|E) + P(E')P(A|E')$



Contoh Kasus :

Di Desa Bedali, ada warga yang berprofesi sebagai petani (E) dan ada yang berprofesi non-petani (E'). Warga yang berprofesi sebagai petani ada 500 dari 1500 warga. 25 orang petani tergabung dalam RW. 1 dan 10 orang warga RW. 1 bukan petani. Berapakah peluang anda akan bertemu penduduk RW.1 jika ke Desa Bedali baik berprofesi petani maupun bukan?

Maka dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut;

$$P(E) = \frac{500}{1500} = \frac{1}{3}; \; P(A/E) = \frac{25}{500} = \frac{1}{20}$$

$$P(E') = \frac{1000}{1500} = \frac{2}{3}; \; P(A/E') = \frac{10}{1000} = \frac{1}{100}$$

$$P(A) = \left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{20}\right) + \left(\frac{2}{3}\right)\left(\frac{1}{100}\right) = \left(\frac{7}{300}\right)$$

Dari contoh perhitungan diketahui peluang bertemu dengan penduduk Rw. 1 baik berprofesi petani maupun bukan sebesar 2,3 %.

RANGKUMAN

Peluang merupakan cara untuk melakukan kuantifikasi ketidakpastian yang menjelaskan keberagaman hasil penelitian yang terlihat acak. Peluang digunakan untuk menghitung jumlah kejadian yang diinginkan dari seluruh kemungkinan kejadian yang muncul. Himpunan semesta (S) terdiri dari Himpunan peluang yang mungkin terjadi disebut dengan himpunan dari ruang sampel atau kejadian tertentu dengan lambang Ω dan kejadian di luar ruang sampel dengan lambang $\varnothing$. Nilai probabilitas yang menyatakan besar peluang terjadinya peristiwa ke bilangan real, disebut P dengan nilai antara 0 dan 1.

Sebagai himpunan, nilai peluang mengikuti aksioma komutatif, asosiatif dan distributif. Sedangkan kaidah menghitung peluang bisa menggunakan penggandaan, permutasi, kombinasi dan koefisien multinomial. Peluang dapat terjadi dari dua kejadian yang saling bebas atau dari dua kejadian yang terjadi bersamaan atau dua kejadian, dimana satu kejadian merupakan prasyarat kejadian lainnya.

SOAL DAN EVALUASI

1. Klariza akan diwisuda dari Politeknik Pembangunan Pertanian Malang semester genap ini. Setelah melakukan tes tulis dan wawancara di 2 perusahaan agribisnis yang dituju, perkiraan peluang diterima di perusahaan Agro Mandiri adalah 0,8, peluang diterima di perusahaan Bertani Mulia adalah 0,6. Peluang diterima di kedua perusahaan tersebut adalah 0,5. Berapakah peluang Klariza diterima setidaknya di satu diantara dua perusahaan tersebut?
   Jawaban:
   Peluang diterima di Agromandiri = P (A) =0,8
   Peluang diterima di Bertani Mulia = P (B) = 0,6
   Peluang diterima di keduanya = P ($A \cup B$) = 0,5
   Peluang diterima setidaknya pada satu dari dua perusahaan = P ($A \cap B$)
   Mengingat bahwa;
   P ($A \cup B$) = P (A) + P(B) – P ($A \cap B$) maka
   P ($A \cap B$) = P (A) + P(B) – P ($A \cup B$)
   P ($A \cap B$) = 0,8 + 0,6 – 0,5
   P ($A \cup B$) = 0,9

2. Dua dadu dilempar secara bersamaan. Jika A adalah kejadian kemunculan jumlah 5, sedangkan B adalah kejadian munculnya jumlah 12. Berapakah peluang kemunculan A dan B?
   Jawaban
   Peluang muncul jumlah 5 P (A) = $\frac{2}{6} x \frac{2}{6} = \frac{4}{36}$
   Peluang muncul jumlah 11 P(B) =$\frac{2}{6} x \frac{2}{6} = \frac{4}{36}$
   P ($A \cup B$) =$\frac{4}{36} + \frac{4}{36} = \frac{8}{36} = \frac{4}{9}$

3. Di suatu pabrik alat dan mesin pertanian yang memproduksi knapsack sprayer terdapat 3 mesin K1, K2 dan K3. Kapasitas produksi ketiga mesin tersebut berturut turut adalah 30%, 25% dan 45%. Berdasarkan data quality control produk cacat yang dihasilkan oleh ketiga mesin tersebut sebesar 1%, 1,5% dan 2%. Jika dipilih produk secara acak, maka berapa peluang produk tersebut cacat ?
   Jawaban
   A adalah produk cacat
   K1 adalah produk mesin K1 P (A|B1) = (0,3) (0,01) = 0,003
   K2 adalah produk mesin K2 P (A|B2) = (0,25) (0,015) = 0,00375
   K3 adalah produk mesin K3 P (A|B1) = (0,45) (0,02) = 0,009
   P (A) = 0,003 + 0,00375 + 0,009
   = 0,01575

4. Sebagaimana contoh kasus pada no.3 Jika kebetulan terambil produk yang cacat, berapa peluang produk yang cacat tersebut berasal dari mesin K1?
   Jawaban
   $= \frac{P(A|B1)}{P(A)}$

   $= \frac{0{,}003}{0{,}01575}$
   = 0,19

PROFIL PENULIS

Penulis lahir di Blitar 28 Agustus 1977, menamatkan pendidikan S3 program doktor Ilmu Pertanian dari Universitas Brawijaya Malang pada Tahun 2018. Penulis merupakan tenaga pendidik di Politeknik

Pembangunan Pertanian Malang sejak tahun 2006. Institusi pendidikan vokasi di bawah Kementerian Pertanian. Penulis mengampu mata kuliah Statistika Terapan sejak Tahun 2008 sampai sekarang.

DAFTAR PUSTAKA

Grinstead, C. M., & Snell, J. L. (1997). Discrete Probability Distributions. In *Introduction to Probability* (2nd ed., Vol. 2, Issue 2, pp. 10–13). American Mathematical Society. https://doi.org/10.1016/s1363-4127(97)81322-2

Koutsoyiannis, D. (2018). Basic Concepts of Probability Theory. In *Numerical Methods for Stochastic Computations* (Issue 2003, pp. 9–24). https://doi.org/10.2307/j.ctv7h0skv.5

Ofosu, J. B., & Hesse, C. A. (2012). Probability. In *Introduction to Probability and Probability Distribution* (Issue May 2010, pp. 3–6). https://doi.org/10.5948/upo9780883859384.005

Suhov, Y., & Kelbert, M. (2005). Probability and Statistics by Example. In *Probability and Statistics by Example* (1st ed.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/cbo9781139087773

Techet, A. H. (2005). Overview of Basic Probability. In *Design Principles for Ocean Vehicles* (pp. 1–13).

GLOSARIUM 9

Deterministik Determinisme adalah keyakinan filosofis bahwa semua peristiwa terjadi sebagai akibat dari adanya beberapa keharusan dan karenanya tak terelakkan

Fisika kuantum adalah cabang ilmu fisika yang mempelajari karakteristik atau sifat partikel

Deduksi adlahproses penalaran dari satu atau lebih pernyataan umum (premis) untuk mencapai kesimpulan logis tertentu.

Induksi adalah bentuk pembuktian yang membuat generalisasi berdasarkan pendapat seseorang.

Statistika.pdf

ORIGINALITY REPORT

21%	21%	3%	4%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	id.123dok.com Internet Source	5%
2	adoc.pub Internet Source	5%
3	media.neliti.com Internet Source	4%
4	Submitted to UIN Sultan Syarif Kasim Riau Student Paper	1%
5	slideplayer.info Internet Source	1%
6	www.scribd.com Internet Source	1%
7	fr.scribd.com Internet Source	1%
8	quentie27.blogspot.com Internet Source	1%
9	powermathematics.blogspot.co.id Internet Source	1%

10	adisetiawan26.files.wordpress.com Internet Source	<1 %
11	fallawatekke.wordpress.com Internet Source	<1 %
12	id.berita.yahoo.com Internet Source	<1 %
13	hennypuspitaningtyas.wordpress.com Internet Source	<1 %
14	jurnal.upnyk.ac.id Internet Source	<1 %
15	repository.polbangtanmalang.ac.id Internet Source	<1 %
16	www.rcipress.rcipublisher.org Internet Source	<1 %
17	zadoco.site Internet Source	<1 %
18	aeunike.lecture.ub.ac.id Internet Source	<1 %
19	mafiadoc.com Internet Source	<1 %
20	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
21	doku.pub Internet Source	<1 %

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	On		