TUGAS STATISTIK SESI 9

**Pengertian Distribusi Probabilitas**

Sebelum membahas apa itu pengertian distribusi probabilitas menurut ahli, lebih dahulu Anda harus mengetahui apa itu pengertian distribusi probabilitas secara umum. Distribusi probabilitas merupakan bagian dari fungsi matematika. Distribusi probabilitas tersebut muncul dengan berbagai kemungkinan hasil untuk suatu eksperimen.

Dengan demikian, distribusi probabilitas dapat diartikan sebagai fungsi statistik yang bertujuan untuk mendeskripsikan semua kemungkinan nilai dan juga kemungkinan yang dapat diambil dari berbagai variabel acak pada rentang tertentu. Dalam hal ini, kisaran distribusi frekuensi tersebut dibatasi oleh nilai minimum dan nilai maksimum di mana terjadi nilai kemungkinan yang akan diplot tergantung pada jumlah faktornya.

Beberapa faktor yang memengaruhi distribusi probabilitas tersebut di antaranya rata-rata distribusi atau rata-rata, deviasi standar, kemiringan, dan kurtosis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengertian distribusi probabilitas secara umum adalah suatu distribusi yang menggambarkan tentang peluang dari sekumpulan variasi sebagai pengganti frekuensi.

Distribusi probabilitas ini membutuhkan kunci penerapan atau aplikasi probabilitas dalam statistik, yakni memperkirakan terjadinya peluang atau probabilitas yang kemudian akan dikaitkan dengan terjadinya suatu peristiwa dalam beberapa keadaan atau peristiwa.

Sehingga dalam hal ini, ketika Anda mengetahui bahwa keseluruhan probabilitas dari suatu kemungkinan atau *outcome* terjadi, maka seluruh probabilitas peristiwa atau kejadian tersebut akan membentuk suatu distribusi probabilitas.

Distribusi probabilitas ini merupakan model matematik yang mana akan menghubungkan seluruh nilai variabel acak atau *random* dengan peluang terjadinya nilai tersebut di dalam ruang sampel, sehingga distribusi probabilitas tersebut dianggap sebagai frekuensi relatif dengan jangka panjang.

Misalkan jika digambarkan sebagai berikut ini. Sebuah variabel yakni variabel *random* X adalah fungsi dari S ruang sampel ke bilangan real R, yang kemudian ditulis X : S -> R. Untuk menjawab persoalan tersebut, ada pilihan dua kali terhadap B atau benar dan juga S atau salah.

Sehingga di dalam ruang sampelnya, tertulis S = {SS, SB, BS, BB}. Sehingga jika X merupakan variabel *random* banyaknya jawaban benar. Maka X + {0, 1, 1}.

Selain pengertian secara umum, tentu para ahli juga memiliki pendapat atau gagasan mengenai apa itu distribusi probabilitas.

**Fungsi Distribusi Probabilitas**

Pada dasarnya, fungsi distribusi probabilitas adalah fungsi yang memberikan nilai probabilitas untuk setiap peristiwa. Dalam hal ini, distribusi probabilitas memberikan hubungan dengan probabilitas untuk nilai yang dapat diambil dari variabel acak, yang kemudian berfungsi untuk menentukan variabel acak diskrit.

Selanjutnya, fungsi dari distribusi probabilitas tersebut digunakan untuk mewakili distribusi probabilitas di ruang sampel. Selain itu, distribusi probabilitas juga memiliki konsep fundamental di dalam statistika yang mana memiliki beberapa fungsi praktis seperti di bawah ini.

1. Distribusi probabilitas berfungsi untuk menghitung interval kepercayaan pada suatu parameter dan untuk menghitung daerah kritis pada suatu uji hipotesis.

2. Distribusi probabilitas memiliki fungsi untuk data univariat, yang mana distribusi probabilitas ini seringkali berguna untuk menentukan model distribusi yang wajar dan untuk data tersebut.

3. Distribusi probabilitas juga dapat digunakan sebagai interval statistik dan uji hipotesis yang seringkali didasarkan pada asumsi distribusi tertentu. Sehingga, sebelum menghitung interval atau melakukan pengujian berdasarkan suatu asumsi distribusi, Anda harus melakukan verifikasi bahwa asumsi tersebut dibenarkan untuk kumpulan data yang diberikan.

Mengapa demikian? Hal ini karena distribusi tersebut tidak perlu menjadi distribusi data yang paling sesuai, akan tetapi bisa menjadi model yang cukup memadai sehingga teknik statistik akan menghasilkan kesimpulan yang valid.

4. Terakhir, fungsi distribusi probabilitas ini menjadi studi simulasi dengan bilangan acak yang dihasilkan dari penggunaan distribusi probabilitas tertentu yang sering digunakan.

**Ciri-ciri Distribusi Probabilitas**

Untuk membedakan distribusi probabilitas dengan yang lainnya, tentu distribusi probabilitas harus memiliki ciri-ciri sebagai pembeda. Oleh sebab itu, Anda harus memahami apa ciri-ciri dari distribusi probabilitas. Di bawah ini adalah ciri-ciri dari distribusi probabilitas.

1. Distribusi probabilitas memiliki ciri-ciri yakni probabilitas atau peluang dari sebuah hasil berkisar antara 0 sampai dengan 1.

2. Ciri-ciri selanjutnya yaitu distribusi probabilitas memiliki hasil-hasil, yang mana hasilnya adalah dari kejadian yang tidak terikat antara kejadian yang satu dengan kejadian yang lain.

3. Terakhir, distribusi probabilitas ini memiliki daftar hasil yang lebih lengkap. Sehingga jumlah dari probabilitas atau peluang dari berbagai kejadian atau peristiwanya adalah 1.

**Karakteristik Distribusi Probabilitas**

Selain memiliki ciri-ciri yang membedakan antara distribusi probabilitas dengan distribusi yang lainnya, distribusi probabilitas juga memiliki karakter yang menjadikan distribusi probabilitas ini lebih unik atau berbeda dengan yang lain. Berikut adalah karakteristik dari distribusi probabilitas.

**1. Kurva Bentuk Genta atau Lonceng**

Distribusi probabilitas memiliki karakteristik yaitu memiliki kurva yang berbentuk genta atau lonceng.  Dari bentuk tersebut, memiliki satu puncak yang letaknya di tengah. Sehingga dari nilai rata-rata hitungnya sama dengan median dan juga modus.

**2. Berbentuk Kurva Simetris**

Sementara itu, karakter selanjutnya yaitu distribusi probabilitas dan kurva normal berbentuk kurva simetris dengan rata-rata hitungnya.

**3. Kurva Menurun ke Dua Arah**

Selain itu, distribusi probabilitas juga memiliki karakteristik yaitu memiliki kurva yang menurun di kedua arah, yaitu ke arah kanan untuk nilai positif sampai tak terhingga, dan ke kiri untuk nilai yang negatif sampai tak terhingga.

**4. Mendatar**

Pada distribusi probabilitas, jika luas daerah yang terletak di bawah kurva normal tetapi di atas sumbu mendatar, sama dengan memiliki nilai 1.

**Macam-macam Distribusi Probabilitas**

Setelah memahami berbagai hal mengenai distribusi probabilitas, mulai dari pengertian distribusi probabilitas, pengertian distribusi probabilitas menurut para ahli, apa saja fungsi dari distribusi probabilitas, bagaimana ciri-ciri dan karakteristik distribusi probabilitas, Anda juga harus mengetahui bahwa distribusi probabilitas ini memiliki macam-macam atau jenis.

Ada dua jenis distribusi probabilitas yang digunakan dengan tujuan yang berbeda dengan berbagai jenis proses pembuatan data. Dua jenis distribusi data tersebut yang pertama adalah distribusi probabilitas normal atau distribusi probabilitas kumulatif dan distribusi probabilitas binomial atau distribusi probabilitas diskrit.

Berikut ini adalah penjelasannya.

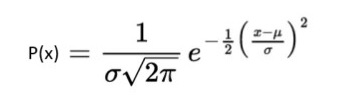
**1. Distribusi Probabilitas Normal atau Distribusi Probabilitas Kumulatif**

Distribusi probabilitas normal atau distribusi probabilitas kumulatif juga dikenal sebagai distribusi probabilitas kontinu. Yang mana di dalam distribusi probabilitas ini, ada sekumpulan kemungkinan hasil yang dapat mengambil nilai pada rentang yang berkelanjutan.

Misalnya jika sekumpulan bilangan real adalah distribusi kontinu atau normal. Hal ini karena dari distribusi jenis ini, akan memberikan semua hasil yang mungkin dari bilangan real. Termasuk di dalamnya adalah himpunan bilangan kompleks, himpunan bilangan prima, himpunan bilangan bulat, dan lain sebagainya yang merupakan contoh dari distribusi probabilitas normal juga.

Di dalam skenario kehidupan nyata, distribusi probabilitas normal atau distribusi probabilitas kumulatif ini juga ada. Misalnya suhu pada hari tertentu adalah merupakan contoh probabilitas kontinu.

Distribusi probabilitas normal atau distribusi probabilitas kumulatif ini memiliki rumus yaitu sebagai berikut:



Keterangan:

a. μ = nilai rata-rata

b. σ = distribusi standar probabilitas

c. x = variabel acak normal

Dapat diketahui di sini, jika mean atau nilai rata-rata atau (μ) = 0 dan deviasi standar atau distribusi standar probabilitas (σ) = 1, maka distribusi ini diketahui merupakan distribusi normal atau distribusi kumulatif.

Mengapa demikian? Hal ini karena statistik pada distribusi normal tersebut dapat memperkirakan berapa banyak peristiwa alam dengan sangat baik, sehingga hal ini telah berkembang menjadi standar rekomendasi untuk banyaknya kueri probabilitas. Ada pun di bawah ini merupakan beberapa contohnya.

a. Tingginya populasi penduduk di dunia.

b. Melempar dadu baik sekali maupun beberapa kali.

c. Untuk menilai *Intelligent Quotient Level* yang ada pada anak-anak di dunia yang kompetitif ini.

d. Melempar koin.

e. Distribusi pendapatan dalam perekonomian negara antara negara miskin dan negara kaya.

f. Ukuran sepatu seorang wanita.

g. Rentang berat bayi yang baru saja lahir.

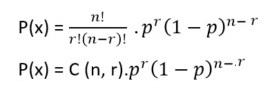
h. Laporan dari nilai rata-rata siswa berdasarkan kinerja mereka masing-masing.

**2. Distribusi Probabilitas Diskrit atau Distribusi Probabilitas Binomial**

Jenis distribusi yang kedua adalah distribusi probabilitas diskrit atau distribusi probabilitas binomial. Distribusi probabilitas diskrit atau distribusi probabilitas binomial ini terjadi apabila adanya himpunan hasil yang bersifat diskrit.

Bisa dicontohkan, misalnya jika ada dadu yang dilempar, maka semua kemungkinan hasilnya akan berlainan dan hasilnya akan memberikan hasil yang banyak. Kejadian tersebut juga dapat dikenal sebagai fungsi dari massa probabilitas. Sehingga, hasil dari distribusi probabilitas diskrit atau distribusi probabilitas binomial ini adalah terdiri dari n percobaan berulang kali dan hasilnya bisa terjadi, bisa tidak.

Berikut adalah rumus dari distribusi probabilitas diskrit atau distribusi probabilitas binomial.



Keterangan:

a. n = jumlah total dari suatu kejadian

b. r = jumlah total dari berbagai kejadian yang berhasil

c. p = keberhasilan daripada probabilitas percobaan tunggal

d. nCr = [n! / r! (n – r)]

e. 1 – p = adalah probabilitas kejadian

Dari pengertian dan juga rumus yang disampaikan mengenai distribusi probabilitas diskrit atau distribusi probabilitas binomial ini, maka dapat diketahui bahwa distribusi ini memberikan kemungkinan hasil yang berbeda. Jika di dalam kehidupan nyata, konsep tersebut digunakan untuk berbagai keperluan, misalnya adalah sebagai berikut.

a. Distribusi probabilitas diskrit atau distribusi probabilitas binomial ini digunakan untuk mengetahui jumlah bahan bekas dan bahan yang tidak terpakai saat membuat produk.

b. Distribusi probabilitas diskrit atau distribusi probabilitas binomial ini juga dapat untuk mengikuti survei umpan balik positif dan juga negatif dari orang-orang terhadap suatu hal.

c. Distribusi probabilitas diskrit atau distribusi probabilitas binomial ini juga memiliki konsep yaitu untuk mengetahui apakah suatu saluran yang ditonton oleh berapa banyak penonton dengan menghitung survei yaitu antara YA atau TIDAK.

d. Distribusi probabilitas diskrit atau distribusi probabilitas binomial ini bermanfaat untuk mengetahui berapa jumlah pria dan berapa jumlah wanita yang bekerja di dalam sebuah perusahaan.

e. Distribusi probabilitas diskrit atau distribusi probabilitas binomial ini bisa digunakan untuk menghitung suara untuk para calon atau para kandidat di dalam suatu pemilihan.

Dalam distribusi probabilitas diskrit atau distribusi probabilitas binomial, juga terdapat istilah distribusi binomial negatif. Apa itu distribusi probabilitas binomial negatif? Di dalam teori dan statistik probabilitas, di dalam distribusi probabilitas diskrit memiliki jumlah keberhasilan dalam serangkaian percobaan Bernoulli yang independen dan disebarluaskan secara identik.

Penyebarluasan tersebut terjadi sebelum jumlah kegagalan tertentu terjadi. Sehingga dalam kasus tersebut, disebut sebagai distribusi binomial negatif. Dalam hal ini, jumlah kegagalan dilambangkan dengan ‘r’. Misalnya saja jika seseorang melempar dadu dan menentukan kemunculan 1 sebagai kegagalan dan semua non-1 sebagai keberhasilan.

Jika Anda sering melempar dadu sampai muncul 1 untuk ketiga kalinya, maka r adalah tiga kali kegagalan dan distribusi probabilitas bilangan non-1 yang muncul adalah distribusi probabilitas binomial negatif.

**Contoh Distribusi Probabilitas**

Berikut contoh distribusi probabilitas yang bisa dijadikan referensi:

**1. Contoh Distribusi Probabilitas 1**

Soal: Distribusi banyaknya sisi mula yang muncul saat pelemparan mata uang logam tiga kali

|  |  |
| --- | --- |
| Harga X | P (X = x) = f (x) |
| 0 | 1/8 |
| 1 | 3/8 |
| 2 | 3/8 |
| 3 | 1/8 |
|  | Σ P (x) = 1 |

Ekspektasi sebuah variabel acak ditentukan oleh beberapa kriteria, yaitu ketika Anda dapat menentukan variabel acak jika terdapat ekspektasi.

Rumusnya adalah sebagai berikut:

Σ (x) sering ditulis dengan μx atau μ

Variansi atau *variance*

Vas (x) = Σ (x – μ)²

= Σ (x²) – μ²

**2. Contoh Distribusi Probabilitas 2**

Soal: Hasil pengamatan menunjukkan bahwa setiap jam frekuensi, siswa yang meminjam buku sebuah perpustakaan dengan mengikuti rumus distribusi probabilitas adalah sebagai berikut:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Banyak siswa | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Probabilitas | 0.02 | 0.04 | 0.05 | 0.08 | 0.07 | 0.03 | 0.01 |

a. Berapakah probabilitas yang terjadi di dalam satu jam yang paling sedikit ada 4 siswa yang datang ke perpustakaan?

b. Berapakah rata-rata jumlah siswa yang datang ke perpustakaan tiap jam?

Jawaban:

a. Probabilitas dalam satu jam paling sedikit ada 4 siswa yang datang ke perpustakaan adalah = 1 – 0.26 = 0.74.

b. Rata-rata siswa yang datang ke perpustakaan tiap jam adalah:

x = (0) (0.02) + (1) (0.04) + (2) (0.05) + (3) (0.08) + (4) (0.07) + (5) (0.03) + (6) (0.01)

  = 0.71