



Uji Statistik Binomial Pada Lamanya Waktu Studi Mahasiswa

Muhammad Alfarizi^{1✉}, Depriwana Rahmi², Annisah Kurniati³, Suci Yuniati⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim

✉ Corresponding author

(depriwana.rahmi@uin-suska.ac.id)

Kata Kunci:

Distribusi binomial, lama studi.

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan model distribusi binomial dalam memperkirakan probabilitas keberhasilan berdasarkan data lama studi mahasiswa. Distribusi binomial adalah distribusi variabel acak diskrit yang memiliki dua kemungkinan hasil, yaitu sukses dan gagal. Data yang digunakan diperoleh dari dokumentasi program studi (prodi) Matematika Universitas Tribuana Kalabahi, yaitu data lama studi mahasiswa yang lulus pada periode 2017-2021, dengan total 105 lulusan. Selanjutnya, dilakukan pengujian distribusi binomial (dengan $P=0,5$) untuk kategori sukses, yang diartikan sebagai mahasiswa yang menyelesaikan studi dalam waktu ≤ 8 semester, dan kategori gagal, yang mencakup mahasiswa yang menyelesaikan studi dalam waktu > 8 semester. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat keberhasilan mahasiswa prodi Matematika dalam menyelesaikan studi tidak mencapai 50% dari total lulusan setiap angkatan.

Abstract

Keyword:

Binomial Distribution, Study Period.

The aim of this research is to apply the binomial distribution model to estimate the probability of success based on students' length of study data. The binomial distribution is a distribution of discrete random variables that has two possible outcomes, namely success and failure. The data used was obtained from documentation of the Tribuana Kalabahi University Mathematics study program, namely data on the length of study of students who graduated in the 2017-2021 period, with a total of 105 graduates. Next, a binomial distribution test was carried out (with $P=0.5$) for the success category, which was defined as students who completed their studies in ≤ 8 semesters, and the failure category, which included students who completed their studies in > 8 semesters. The research results show that the average success rate of Mathematics study program students in completing their studies does not reach 50% of the total graduates of each class

Article info:

Received 30 Desember 2024; Accepted 8 Januari 2025; Published 8 Januari 2025

PENDAHULUAN

Institusi pendidikan tinggi dalam melaksanakan kegiatannya senantiasa mematuhi regulasi yang berlaku, salah satunya adalah Undang-Undang No. 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Undang-undang ini mengatur masa studi mahasiswa dalam rentang 4 hingga 7 tahun dengan beban SKS tertentu. Program Studi Pendidikan Matematika di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau merupakan salah satu dari 11 program studi di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

Masa studi mahasiswa Program Studi Matematika UIN Suska Riau bervariasi disebabkan oleh berbagai faktor, seperti pekerjaan sampingan, kurangnya motivasi belajar, serta kesibukan dalam aktivitas ekstrakurikuler kampus. Selain itu, latar belakang mahasiswa yang beragam juga menjadi faktor yang memengaruhi durasi masa studi, yang pada akhirnya bisa berdampak pada kualitas program studi. Berdasarkan latar belakang tersebut, kami melakukan penelitian dengan menggunakan data masa studi mahasiswa dan distribusi binomial untuk menganalisis apakah rata-rata mahasiswa yang “berhasil” atau gagal dalam tiap angkatan mencapai 50% atau tidak. Distribusi binomial adalah distribusi probabilitas dengan dua kemungkinan hasil (Grigelionis et al., 2020). Contoh penelitian yang memanfaatkan distribusi binomial termasuk pengukuran keberhasilan dan kegagalan dalam produksi di industri rumahan, di mana ditemukan tingkat kegagalan rendah dalam produksi tas (Pebriyanto et al., 2021). Selain itu, penelitian lain mengenai penerapan distribusi binomial pada keberhasilan dan kegagalan produksi layang-layang menunjukkan bahwa produsen memiliki tingkat kegagalan yang kecil dengan metode distribusi binomial dengan $P=0,5$ (Maulana et al., 2021).

Durasi masa studi mahasiswa merupakan contoh kejadian acak yang sulit diprediksi secara pasti, sehingga dapat dianalisis menggunakan pendekatan stokastik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi program studi dalam meningkatkan pelayanan kepada mahasiswa. Dalam penelitian ini, kami menggunakan distribusi binomial untuk menguji rata-rata lama studi mahasiswa di Program Studi Matematika dengan asumsi $P=0,5$. Data masa studi mahasiswa diklasifikasikan dalam dua kategori, yaitu kategori sukses (lama studi ≤ 8 semester) dan kategori gagal (lama studi > 8 semester).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data dokumentasi dari prodi matematika UIN Suska, yaitu data lama masa studi mahasiswa prodi matematika tahun lulus 2015 sampai 2017 sebanyak 299 orang. Data kemudian diklasifikasikan dalam 2 kategori (sukses dan gagal) kemudian merumuskan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : rata-rata sukses kuliah mahasiswa prodi matematika Untrib sama dengan 50% dari total semua mahasiswa pada setiap angkatan

H_1 : rata-rata sukses kuliah mahasiswa prodi matematika Untrib tidak sama dengan 50% dari total semua mahasiswa pada setiap angkatan

Uji distribusi binomial menggunakan software SPSS

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi Binomial

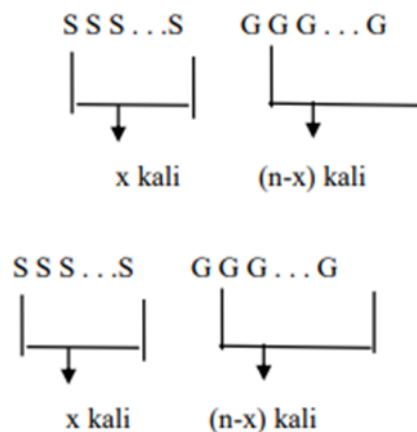
Distribusi binomial ditemukan oleh seorang ahli matematika berkebangsaan Swiss bernama Jacob Bernoulli. Oleh karena itu distribusi binomial dikenal juga sebagai distribusi Bernoulli berasal dari percobaan binomial yaitu suatu proses Bernoulli. Distribusi binomial berasal dari percobaan binomial yaitu suatu proses Bernoulli yang di ulang sebanyak n kali dan saling bebas. Suatu distribusi binomial di bentuk oleh suatu percobaanbernoulli (Bernoulli trial).Distribusi binomial ini merupakan ukuran penyebaran data dalam n kali percobaan dan hasilnya sesuai dengan percobaan Bernoulli diulang sebanyak n kali, dimana pada setiap pengulangan hanya akan ada 2 kemungkinan yaitu sukses atau gagal.

Syarat distribusi binomial adalah:

- Jumlah trial merupakan bilangan bulat. Contoh : melambungkan coin 2 kali, tidak mungkin $\frac{1}{2}$ kali.
- Setiap eksperimen mempunyai dua outcome (hasil). Contoh : sukses atau gagal, laki-laki atau perempuan, sehat atau sakit, setuju atau tidak setuju.

- Peluang keberhasilan = p dan dalam setiap ulangan nilai p tidak berubah. Peluang gagal = $q = 1 - p$.
- Setiap ulangan bersifat bebas satu dengan yang lain

Untuk memudahkan membedakan p dengan q , terlebih dahulu harus dapat menetapkan mana kejadian SUKSES mana yang GAGAL. Ditetapkan bahwa kejadian yang ditanyakan adalah = kejadian SUKSES
Misalnya kita melakukan suatu eksperimen yang hanya menghasilkan dua peristiwa, seperti peristiwa sukses (S) dan peristiwa gagal (G). Peluang terjadi peristiwa S, $P(S)$, sebesar p dan peluang terjadinya peristiwa G, $P(G)$ sebesar $1 - p$ (Setyaningsih et al., 2021). Kemudian eksperimen itu diulang sebanyak n kali secara bebas. Dari n kali pengulangan itu, peristiwa S terjadi sebanyak x kali dan sisanya $(n - x)$ kali terjadi peristiwa G. Kita akan menghitung peluang besar bahwa banyak peristiwa sukses eksperimen itu sebanyak x kali. Dalam hal ini, salah satu susunan dari pengulangan eksperimensam n kali itu adalah :



Karena setiap pengulangan bersifat bebas, $P(S) = p$ dan $P(G) = 1 - p$ berharga tetap untuk setiap pengulangan percobaan, maka besar peluang dari peristiwa susunan di atas adalah $P(S S S \dots S G G G \dots G) = P(S) \cdot P(S) \cdot P(S) \dots P(S) \cdot P(G) \cdot P(G) \dots P(G)$

$$= (P) (P) (P) \dots (P) (1-P) (1-P) \dots (1-P)$$

$$= p^x (1-p)^{n-x}$$

Karena banyak susunan keseluruhan peristiwa S terjadi ada $\binom{n}{x}$ cara, maka peluang bahwa peristiwa S terjadi dalam x kali adalah :

$$P(X = x) = \binom{n}{x} p^x (1 - p)^{n-x}$$

Fungsi Peluang

Binomial Menurut (Darsyah & Ismunarti, 2013) Peubah acak X dikatakan berdistribusi binomial, jika hanya dan hanya jika peluangnya berbentuk:

$$P(x) = P(X = x) = \binom{n}{x} p^x (1 - p)^{n-x}; x = 0, 1, 2, 3, \dots, n$$

Peubah acak X yang berdistribusi binomial dikatakan juga peubah acak binomial. Penulisan notasi dari peubah acak X berdistribusi binomial adalah $B(x; n, p)$, artinya peubah acak X berdistribusi binomial dengan banyak pengulangan eksperimen samai n kali, peluang terjadi peluang sukses sebesar p dan banyak peristiwa sukses terjadi ada x . itu menulis sifat - sifat sebagai berikut.

1. Eksperimen terjadi atas peristiwa, seperti sukses dan gagal
2. Eksperimennya diulang beberapa kali dan ditentukan banyak pengulangannya.
3. Peluang terjadinya peristiwa sukses dan gagal pada setiap pengulangan eksperimen bersifat tetap.
4. Setiap ruangan eksperimen bersifat bebas.

Parameter Distribusi Binomial

Rataan, Variens, dan fungsi pembangkit dari distribusi binomial adalah sebagai berikut.:

a. Rataan (ekpektasi)

$$E(X) = \mu = n \cdot p$$

Dimana

$\mu = n$ Rataan / distribusi binomial

n = banyak percobaan

p = kejadian sukses

Bukti:

$$\mu = E(X) = \sum_{x=0}^n X \cdot P(X) = \sum_{x=0}^n x \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$= \sum_{x=1}^n \frac{n!}{(x-1)!(n-x)!} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$= np \sum_{x=1}^n \frac{(n-1)!}{(x-1)!(n-x)!} p^{x-1} (1-p)^{n-x}$$

$$= np \sum_{x=1}^n \binom{n-1}{x-1} p^{x-1} (1-p)^{n-x}$$

Misalnya: $y = x - 1$ dan $m = n - 1$.

Batas-batas: untuk $x = 1$, maka $y = 0$

Untuk $x = n$, maka $y = n - 1 = m$

$$= np \sum_{y=0}^m \binom{m}{y} p^y (1-p)^{m-y}$$

$$= (np)(1)$$

$$\mu = E(X) = np \text{ (terbukti)}$$

b. Variansi

$$\sigma^2 = n \cdot p$$

Dimana :

σ^2 = variansi distribusi binomial

n = banyak percobaan

p = kejadian sukses

Bukti:

$$\text{Var}(X) = E(X^2) - [E(X)]^2$$

$$= E[X(X-1) + X] - [E(X)]^2$$

$$= E[X(X-1)] + E(X) - [E(X)]^2$$

Berdasarkan definisi nilai ekspektasi diskrit, maka:

$$E[X(X-1)] = \sum_{x=2}^n x(x-1) \cdot P(x)$$

$$= \sum_{x=2}^n x(x-1) \cdot \frac{n!}{x!(n-x)!} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$= \sum_{x=2}^n \frac{n!}{(x-2)!(n-x)!} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$= n(n-1) p^2 \sum_{x=2}^n \frac{(n-2)!}{(x-2)!(n-x)!} p^{x-2} (1-p)^{n-x}$$

Misalkan: $y = x - 2$ dan $m = n - 2$

Batasan-batasan : Untuk $x = 2$, maka $y = 0$

Untuk $x = n$ maka $y = n - 2 = m$

$$E[X(X-1)] = n(n-1)p^2 \sum_{y=0}^m \frac{m!}{y!(m-y)!} p^y (1-p)^{m-y}$$

$$= n(n-1)p^2 \sum_{y=0}^m \binom{m}{y} p^y (1-p)^{m-y}$$

$$= [n(n-1)p^2](1)$$

$$E[X(X-1)] = n(n-1)p^2$$

$$\text{Jadi: } \text{var}(X) = n(n-1)p^2 + np - n^2 p^2$$

$$= n^2 p^2 - np^2 + np - n^2 p^2$$

$$= np - np^2$$

$$\text{Var}(X) = np(1-p) \text{ terbukti.}$$

c. Pembangkit momen:

$$m^x(t) = 1 - p \times p^{et}$$

Dimana

$m^x(t)$ = pembangkit momen Distribusi Binomial

n = banyak peluang

p = kejadian sukses

bukti :

$$M_x(t) = [(1-p) + p \cdot e^t] ; t \in R$$

$$M_x(t) = \sum_{x=0}^n tx \cdot p(x)$$

$$= \sum_{x=0}^n etx \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$= \sum_{x=0}^n \binom{n}{x} (p \cdot e^t)^x (1-p)^{n-x}$$

$$= M_x(t) = [(1-p) + p \cdot e^t]^n \text{ terbukti.}$$

Hasil

Data yang diperoleh dari prodi matematika ditampilkan sebagai berikut.

Tabel data lama studi mahasiswa

no	2015		2016		2017	
1	99		100		100	
	sukses	gagal	sukses	gagal	sukses	gagal
	5	94	23	67	26	64

Berdasarkan data tersebut diketahui banyaknya lulusan program studi matematika terbanyak tahun 2016 dan 2017 yaitu 100 orang, masing-masing Angkatan memiliki waktu studi yang bervariasi antara kurang dari samadengan 8 semeser dan atau lebih dari 8 semester.

Tabel 2 Descriptive Statistics

	N	mean	std. deviation	minimum	maximum
gagal	3	75	9,273618495	5	26
sukses	3	18	13,49073756	64	94

Berdasarkan tabel diketahui bahwa rata-rata mahasiswa yang gagal selama 3 tahun adalah 75; dan rata-rata mahasiswa yang sukses selama 5 tahun sebesar 18, dengan minimum mahasiswa gagal=5, maksimum mahasiswa gagal=26.

Uji distribusi Binomial menggunakan software SPSS 16

Adapun langkah-langkah dalam proses pengujian dengan spss: memasukan data lama studi mahasiswa pada lembar kerja SPSS, ganti variabel pada menu SPSS (variabel View). Pada menu data view pilih analyze -> klik nonparametric test-> pilih binomial-> Pada kotak binomial test masukan test variable list (Sukses dan Gagal) -> klik opstion kemudian pada box define dichotomy klik cut point kemudian isi dengan 50 kemudian pilih ok.

Hipotesis uji

H_0 : rata-rata sukses kuliah mahasiswa matematika tidak sama dengan 50% dari total semua mahasiswa pada tiap angkatan

H_1 : rata-rata sukses kuliah mahasiswa matematika sama dengan 50% dari total semua mahasiswa pada tiap Angkatan.

UJI BINOMINAL

Binomial Test

				Observed		Exact Sig. (2-
Category			N	Prop.	Test Prop.	tailed)
Gagal	Group 1	<= 100	3	1.00	.50	.250
	Total		3	1.00		
Sukses	Group 1	<= 100	3	1.00	.50	.250
	Total		3	1.00		

Penjelasan

Pada out put diatas diketahui nilai Exact Sig. (2-tailed) pada pengujian Gagal sebesar $0,250 > 0,05$. Berdasarkan kriteria pengujian maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima atau rata-rata sukses sama dengan 50% dari total semua siswa. Dan nilai Exact Sig. (2-tailed) pada pengujian sukses sebesar $0,250 > 0,05$. kriteria pengujian maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima atau rata-rata sukses siswa tidak sama dengan 50% dari total semua siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada program studi matematika dalam tiga tahun terakhir (2015–2017), diketahui bahwa rata-rata keberhasilan kuliah mahasiswa matematika kurang dari 50% dari total seluruh mahasiswa setiap tahun. Kondisi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya adalah kesibukan mahasiswa yang bekerja sambil kuliah, serta keterlibatan mereka dalam kegiatan organisasi baik di dalam maupun di luar kampus. Hal ini menyebabkan mahasiswa menghadapi tantangan dalam membagi waktu antara studi dan aktivitas lainnya, yang berdampak pada rendahnya tingkat kelulusan tepat waktu.

Untuk meningkatkan keberhasilan studi mahasiswa, program studi disarankan untuk memberikan dukungan tambahan, baik dalam bentuk motivasi maupun fasilitas akademik, agar mahasiswa lebih fokus dalam menyelesaikan studi mereka tepat waktu. Langkah-langkah seperti konseling akademik, monitoring kemajuan studi, dan peningkatan fleksibilitas jadwal perkuliahan bagi mahasiswa yang bekerja bisa menjadi alternatif solusi.

Penelitian lanjutan yang lebih luas di tingkat fakultas atau universitas juga dapat dilakukan untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan studi mahasiswa dan mengidentifikasi langkah-langkah perbaikan yang lebih efektif di seluruh program studi.

DAFTAR PUSTAKA

- Darsyah, M. Y. & Ismunarti, D. H. (2013). Perbandingan Kurva pada Distribusi Uniform. *Statistika*, 1(1), 21–29. <https://doi.org/10.26714/jsunimus.1.1.2013.%25p>
- Grigelionis, B., Prohorov, Y. V., Sazonov, V. V. & Statulevičius, V. (2020). Probability Theory and Mathematical Statistics. In *Probability Theory and Mathematical Statistics*. <https://doi.org/10.1515/9783112319024>
- Maulana, D. A., Jayadi, H. & Gunawan, I. (2021). Penerapan Distribusi Binomial pada Keberhasilan dan Kegagalan dalam Pembuatan Layang-layang. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 2(1), 24–26.
- Pebriyanto, A. F., Sartika, D., Ruspandi, I., Zihani, N., Sam, M. A. N., Gifari, M. F., Priatna, R. K. & Pradana, R. A. (2021). Distribusi Binomial Sebagai Pengukuran Keberhasilan dan Kegagalan Produksi Home Industri @One Hand Made. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 2(2), 94–98.
- Setyaningsih, A., Gunawan., M. I., Fauzi, L. & Taher., R. A. A. M. (2021). Metode Binomial Mengenai Keberhasilan Pemerintah dalam Mengatasi Kemacetan di Ibu Kota Jakarta. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory.*, 2(1), 21–23.
- UU No. 18 Tahun 2002. (2019). Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, Dan Penerapan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://repository.unikom.ac.id/61025/1/Pertemuan%207.pdf>