

# Model Distribusi Binomial dalam Mengukur Probabilitas Keberhasilan Uji Coba Kualitas Layanan Sistem Informasi

Nurhaliza<sup>1</sup>, Depriwana Rahmi<sup>2</sup>, Annisah Kurniati<sup>3</sup>, Suci Yuniati<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas No.Km. 15, Tuah Karya, Kec. Tampan, Riau 28293

Email: [depriwana.rahmi@uin-suska.ac.id](mailto:depriwana.rahmi@uin-suska.ac.id)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan probabilitas keberhasilan uji coba kualitas layanan sistem informasi dengan menggunakan pendekatan distribusi binomial. Penilaian kualitas layanan dilakukan berdasarkan dimensi E-ServQual, yaitu tangibles, reliability, responsiveness, assurance, dan empathy. Distribusi binomial digunakan untuk memodelkan jumlah keberhasilan pada sampel berukuran  $n$  dari populasi  $N$ , dengan probabilitas keberhasilan sebesar  $p$  dan probabilitas kegagalan sebesar  $1 - p$ . Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner dengan skala Likert. Hasil analisis menunjukkan bahwa probabilitas masing-masing tingkat kepuasan adalah:  $p$  (sangat puas) = 0,207,  $p$  (puas) = 0,518,  $p$  (cukup puas) = 0,228, dan  $p$  (sangat tidak puas) = 0,002. Simulasi variasi nilai  $n$  dan  $x$  menunjukkan bahwa probabilitas keberhasilan meningkat pada ukuran sampel yang lebih kecil dengan nilai probabilitas keberhasilan yang lebih besar. Temuan ini memberikan wawasan penting dalam pengukuran kualitas layanan sistem informasi dan potensi peningkatan keberhasilannya melalui optimalisasi parameter distribusi binomial.

**Kata kunci:** Probabilitas, Kualitas Layanan Sistem Informasi, Distribusi Binomial.

## ABSTRACT

*This study aims to estimate the probability of success of information system service quality trials using the binomial distribution approach. Service quality assessment is based on the E-ServQual dimensions, namely tangible evidence, reliability, responsiveness, assurance, and empathy. The binomial distribution is used to model the number of successes in a sample size of  $n$  from a population of  $N$ , with a probability of success of  $p$  and a probability of failure of  $1 - p$ . Data collection was carried out using a questionnaire with a Likert scale. The results of the analysis show that the probability of each level of satisfaction is:  $p$  (very satisfied) = 0.207,  $p$  (satisfied) = 0.518,  $p$  (quite satisfied) = 0.228, and  $p$  (very dissatisfied) = 0.002. Simulation variations of the values of  $n$  and  $x$  show that the probability of success increases in smaller sample sizes with larger values of the probability of success. These findings provide important insights into measuring the quality of information system services and the potential for increasing its success through the optimization of binomial distribution parameters.*

**Keywords:** probability, quality of information systems, .

## Pendahuluan

Perusahaan yang bergerak di bidang jasa perbankan tidak boleh mengabaikan betapa pentingnya kepuasan pelanggan, ini karena kepuasan pelanggan adalah komponen strategis yang sangat penting untuk memenangkan persaingan dan mempertahankan reputasi perusahaan di masyarakat [1]. Kualitas produk dan pelayanan menentukan kepuasan konsumen [2]. Ada dua hal penting yang erat terkait dengan kepuasan konsumen terhadap pelayanan yaitu harapan konsumen terhadap pelayanan dan persepsi konsumen terhadap kualitas pelayanan [3]. Pelanggan selalu mempertimbangkan pelayanan yang mereka terima dibandingkan dengan apa yang mereka harapkan atau inginkan. Solusi untuk kritik terhadap kualitas layanan di bank syariah adalah peningkatan kualitas produk dan layanan dianggap sebagai faktor yang sangat penting [4]. Jika pengelola bank syariah ingin terus memainkan peran penting dalam pemasaran Islam, kualitas layanan pelanggan harus menjadi filosofi utama mereka [5].

Upaya untuk meningkatkan kualitas layanan yang diberikan oleh bank syariah harus berfokus pada pasar atau orang-orang yang menggunakan layanan perbankan karena harapan masyarakat untuk memiliki hubungan baik dengan bank yang mudah dan nyaman untuk bertransaksi [6].

Oleh karena itu, memberikan layanan pelanggan yang berkualitas tinggi sangat penting. Model E-ServQual adalah salah satu model yang dapat mengukur tingkat keberhasilan implementasi karena dapat melihat perbedaan antara kenyataan dan harapan pengguna terhadap kualitas layanan sistem informasi [7]. Namun, dalam tulisan ini, penulis akan menggunakan distribusi binomial untuk menaksir kemungkinan keberhasilan uji coba kualitas layanan sistem informasi.

Ada nilai kuantitatif mulai dari 0 hingga 1 untuk menunjukkan kemungkinan suatu kejadian akan terjadi. Nilai 0 menunjukkan kemungkinan itu tidak akan terjadi, sedangkan nilai 1 menunjukkan kemungkinan itu pasti akan terjadi. Nilai-nilai ini juga menunjukkan seberapa besar keyakinan kita bahwa sesuatu akan terjadi atau telah terjadi. Banyak bidang, terutama matematika dan statistik, telah banyak menggunakan teori probabilitas untuk membantu proses pengambilan keputusan dan meramalkan peristiwa yang akan atau mungkin terjadi di masa mendatang [8]. Namun demikian, penelitian ini menggunakan teori probabilitas untuk menghitung kemungkinan kesuksesan uji coba kualitas layanan sistem informasi di masa mendatang, menggunakan data dari uji coba saat ini. Distribusi binomial dalam teori probabilitas dan statistika adalah distribusi probabilitas diskrit dari jumlah keberhasilan dalam  $n$  kali percobaan dengan hanya dua kemungkinan, yaitu sukses atau gagal, dengan  $p$  adalah kemungkinan sukses dan  $1-p$  adalah kemungkinan gagal [9]. Dalam distribusi binomial, ada dua prinsip yang berlaku: setiap percobaan pada distribusi binomial hanya akan menghasilkan dua kejadian yang berkomplemen atau bertolak belakang, seperti yang ditunjukkan oleh contoh berikut.

## Metode Penelitian

### Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Melakukan observasi pada objek penelitian untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah [10]. Sistem adalah subjek penelitian ini. Studi pendahuluan dilakukan dengan mempelajari penelitian sebelumnya tentang subjek penelitian ini [11]. Variabel operasional variabel dalam penelitian ini adalah kualitas layanan sistem informasi yang digunakan model E-ServQual. Instrumen penelitian adalah kuesioner [12]. Sampel penelitian adalah subjek penelitian [13].

### Instrumen Penelitian

Data dikumpulkan melalui kuesioner. Ada dua variabel penelitian: kualitas layanan sistem informasi dan isi pernyataan kuisisioner. Ini adalah kuesioner dengan skala lima poin Linkert. Skor tinggi pada kuesioner menunjukkan jawaban yang sangat puas, skor rendah menunjukkan jawaban yang cukup puas, skor tinggi pada kuesioner menunjukkan jawaban yang tidak puas, dan skor rendah menunjukkan jawaban yang sangat tidak puas [14].

Jika digunakan dalam situasi yang tepat, di mana percakapan memenuhi asumsi dasar model, distribusi binomial dapat dianggap valid dan reliabel [15]. Namun, jika asumsi dasar tidak dipenuhi, seperti dalam percakapan yang dependen atau kemungkinan sukses yang tidak tetap, instrumen ini dapat menjadi tidak valid dan tidak reliabel.

### Distribusi Binomial

Distribusi binomial adalah distribusi probabilitas yang menghitung jumlah keberhasilan dalam serangkaian eksperimen independen dan dikotomis dengan probabilitas keberhasilan yang konstan [16]. Dengan kata lain, distribusi binomial adalah distribusi yang menggambarkan banyaknya hasil keberhasilan dari kumpulan percobaan Bernoulli [17].

Ada dua hasil potensial dari uji Bernoulli: "berhasil" dan "gagal". Oleh karena itu, potensi "berhasil" adalah  $p$ , dan potensi "gagal" adalah  $q = 1 - p$ .

Uji Bernoulli memiliki dua kemungkinan hasil: "berhasil" dan "gagal". Oleh karena itu, kemungkinan "berhasil" adalah  $p$ , dan kemungkinan "gagal" adalah  $q = 1 - p$ .

$$X \sim \text{Bin}(n, p) \quad (1)$$

Perhatikan bahwa peluang keberhasilan setiap percobaan dalam distribusi binomial adalah sama ( $p$ ) karena percobaan yang sama diulang sebanyak  $n$  kali dan independen satu sama lain.

Meskipun model berbasis machine learning sangat berguna untuk menangani data besar dan kompleks, pendekatan distribusi binomial masih relevan dalam dunia kontemporer [18]. Namun, distribusi binomial sangat penting untuk memahami probabilitas kejadian dalam banyak situasi, terutama ketika data yang dianalisis dikaitkan dengan percobaan bernilai biner (dua hasil yang mungkin), seperti dalam masalah klasifikasi [19].

Algoritma probabilistik canggih memiliki banyak keuntungan dalam analisis data besar daripada model sederhana seperti distribusi binomial [20]. Mereka dapat menangani ketidakpastian, membuat estimasi probabilitas yang lebih akurat, dan memodelkan struktur kompleks dalam data besar, seperti data sekuensial atau data tidak terstruktur. Dalam skala besar, distribusi binomial sangat berguna, terutama dalam eksperimen terstruktur dengan dua hasil biner yang jelas (seperti konversi A/B, pengujian risiko, atau prediksi kejadian biner). Algoritma probabilistik canggih lebih kompleks, tetapi mereka penting untuk memecahkan masalah yang lebih kompleks dan memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang pengolahan data besar, yang seringkali lebih bervariasi dan sulit dipahami dibandingkan dengan data kecil [21], [22].

Dalam skala besar, distribusi binomial sangat berguna, terutama dalam eksperimen terstruktur dengan dua hasil biner yang jelas (seperti konversi A/B, pengujian risiko, atau prediksi kejadian biner) [23]. Distribusi binomial tetap menjadi alat yang sangat berguna dalam banyak aplikasi dunia nyata, terutama ketika probabilitas sukses dapat diperkirakan dengan baik dan percakapan dapat dianggap independen [24]. Meskipun memiliki keterbatasan dalam hal fleksibilitas (terutama untuk data yang lebih kompleks dan tidak terstruktur).

### Hasil Dan Pembahasan

Pengolahan dan analisis data yang dilakukan adalah hasil dari penelitian ini. Frekuensi masing-masing variabel ditunjukkan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Distribusi Frekuensi Variabel

Variabel	Skor	Interval	Frekuensi	Presentase
Tangible (X <sub>1</sub> )	Sangat Puas	4,2 – 5,0	7	28
	Puas	3,5 – 4,1	12	48
	Cukup Puas	2,7 – 3,4	5	20
	Tidak Puas	1,9 – 2,6	1	4
	Sangat Tidak Puas	1,0 – 1,8	0	0
<b>Total</b>			<b>25</b>	<b>100</b>
Reliability (X <sub>2</sub> )	Sangat Puas	4,2 – 5,0	5	20
	Puas	3,5 – 4,1	16	64
	Cukup Puas	2,7 – 3,4	3	12
	Tidak Puas	1,9 – 2,6	1	4
	Sangat Tidak Puas	1,0 – 1,8	0	0
<b>Total</b>			<b>25</b>	<b>100</b>
Responsiveness (X <sub>3</sub> )	Sangat Puas	4,2 – 5,0	6	24
	Puas	3,5 – 4,1	12	48
	Cukup Puas	2,7 – 3,4	6	24
	Tidak Puas	1,9 – 2,6	1	4
	Sangat Tidak Puas	1,0 – 1,8	0	0
<b>Total</b>			<b>25</b>	<b>100</b>
Assurance (X <sub>4</sub> )	Sangat Puas	4,2 – 5,0	7	28
	Puas	3,5 – 4,1	15	60
	Cukup Puas	2,7 – 3,4	2	8
	Tidak Puas	1,9 – 2,6	1	4
	Sangat Tidak Puas	1,0 – 1,8	0	0
<b>Total</b>			<b>25</b>	<b>100</b>
Empathy (X <sub>5</sub> )	Sangat Puas	4,2 – 5,0	9	36
	Puas	3,5 – 4,1	11	44
	Cukup Puas	2,7 – 3,4	4	16
	Tidak Puas	1,9 – 2,6	1	4
	Sangat Tidak Puas	1,0 – 1,8	0	0
<b>Total</b>			<b>25</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel diatas 76% pengguna sistem merasa sangat puas dan puas terhadap bukti langsung (*tangible*) melingkupi fasilitas fisik, perlengkapan, staf, dan sarana komunikasi. 84% pengguna sistem merasa sangat puas dan puas terhadap keandalan (*reliability*) yang melingkupi kemampuan untuk menyediakan layanan yang cepat, akurat, dan memuaskan. 72% pengguna sistem merasa sangat puas dan puas terhadap daya tanggap (*responsiveness*) yang merupakan kemampuan karyawan untuk membantu dan melayani pelanggan dengan cepat. 88% pengguna merasa sangat puas dan puas terhadap jaminan (*assurance*) berupa pengetahuan, kemampuan, kesopanan, dan sifat yang dapat diandalkan yang dimiliki oleh karyawan, bebas dari bahaya, risiko, atau keraguan. Dan 80% pengguna merasa sangat puas dan puas terhadap empati (*empathy*) yang mencakup memahami kebutuhan pengguna, perhatian pribadi, dan kemudahan berhubungan. Hasil survei menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna sangat puas dan puas dengan kualitas layanan sistem informasi. Ini menunjukkan bahwa kemungkinan skala sangat puas dan puas akan lebih besar daripada kemungkinan skala cukup puas, tidak puas, atau sangat tidak puas.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Jawaban Responden

Variabel	Indikator	Sangat Puas	Puas	Cukup Puas	Tidak Puas	Sangat Tidak Puas
<b>Tangible</b> (X <sub>1</sub> )	X <sub>11</sub>	5	14	5	1	0
	X <sub>12</sub>	6	14	3	2	0
	X <sub>13</sub>	5	15	3	1	1
	X <sub>14</sub>	6	12	6	1	0
	X <sub>15</sub>	5	13	6	1	0
	X <sub>16</sub>	4	14	6	1	0
<b>Reliability</b> (X <sub>2</sub> )	X <sub>21</sub>	6	12	6	1	0
	X <sub>22</sub>	4	8	12	1	0
	X <sub>23</sub>	4	13	7	1	0
	X <sub>24</sub>	5	15	4	1	0
	X <sub>25</sub>	5	15	3	2	0
<b>Responsiveness</b> (X <sub>3</sub> )	X <sub>31</sub>	3	13	8	1	0
	X <sub>32</sub>	6	10	8	1	0
	X <sub>33</sub>	4	13	7	1	0
	X <sub>34</sub>	6	10	7	2	0
<b>Assurance</b> (X <sub>4</sub> )	X <sub>41</sub>	6	14	4	1	0
	X <sub>42</sub>	6	14	4	1	0
	X <sub>43</sub>	4	15	5	1	0
	X <sub>44</sub>	4	14	6	1	0
	X <sub>45</sub>	5	15	4	1	0
<b>Empathy</b> (X <sub>5</sub> )	X <sub>51</sub>	6	13	5	1	0
	X <sub>52</sub>	7	11	5	2	0
	X <sub>53</sub>	8	13	3	1	0
<b>Jumlah</b>		<b>120</b>	<b>300</b>	<b>132</b>	<b>27</b>	<b>1</b>
<b>Persentase (%)</b>		<b>20.7</b>	<b>51.8</b>	<b>22.8</b>	<b>4.7</b>	<b>0.2</b>
<b>Probabilitas (p)</b>		<b>0.207</b>	<b>0.518</b>	<b>0.228</b>	<b>0.047</b>	<b>0.002</b>

Untuk masing-masing skala, probabilitas dihitung berdasarkan kuisisioner yang disebarakan [25]. Nilai probabilitas untuk skala sangat puas adalah 0,207, skala puas adalah 0,518, skala cukup puas adalah 0,228, skala tidak puas adalah 0,047, dan skala sangat tidak puas adalah 0,002. Dengan asumsi bahwa tingkat kepuasan pengguna merupakan indikator kesuksesan kualitas layanan sistem informasi, nilai probabilitas ini digunakan untuk memprediksi tingkat kesuksesan pada uji coba kesuksesan kualitas layanan sistem informasi. Nilai ini diperoleh dengan mengumpulkan semua jawaban responden pada masing-masing skala jawaban.

Penelitian ini melibatkan 25 responden, dan dengan jumlah 10 responden dalam sampel, persamaan berikut dapat digunakan untuk menghitung kemungkinan 4 responden yang sangat puas dengan hasilnya:

$$\begin{aligned}
 P(X = 4) &= b(4, 10, 0,207) \\
 &= \binom{10}{4} 0,207^4 (1 - 0,207)^{10-4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{10!}{4! 6!} * 0,207^4 * 0,793^6 \\
&= 210 * 0,0019 * 0,2487 \\
&= 0.0992
\end{aligned}$$

Jadi, ada 9,92% kemungkinan bahwa empat dari sepuluh responden akan sangat puas dengan hasilnya. Hasil dari analisis ini adalah bahwa kemungkinan kesuksesan akan meningkat dengan jumlah sampel yang kecil dan nilai probabilitas yang besar. Perhitungan probabilitas nilai variabel acak tidak akan mengalami gangguan jika  $n$  kecil dan  $p$  besar. Sebaliknya, jika  $n$  besar dan  $p$  kecil, maka menghitung probabilitas nilai  $x$  akan sulit baik secara langsung maupun dengan menggunakan tabel distribusi binomial.

Ada kemungkinan bahwa kurang dari 3 orang dari 25 orang yang menjawab merasa puas terhadap kualitas layanan sistem informasi. Ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan distribusi binomial kumulatif pada persamaan berikut:

$$\begin{aligned}
P(x < 3) &= P(x = 0) + p(x = 1) + p(x = 2) \\
P(x < 3) &= \binom{5}{0} 0,518^0 * 0,482^5 + \binom{5}{1} 0,518^1 * 0,482^4 + \binom{5}{2} 0,518^2 * 0,482^3 \\
P(x < 3) &= \frac{5!}{0! 5!} 0,518^0 * 0,482^5 + \frac{5!}{1! 4!} 0,518^1 * 0,482^4 + \frac{5!}{2! 3!} 0,518^2 * 0,482^3 \\
P(x < 3) &= 0,0260 + 0,1398 + 0,3005 \\
&= 0,4663
\end{aligned}$$

Probabilitas bahwa kurang dari tiga dari lima peserta sampel akan menyatakan bahwa tanggapannya puas adalah 46,63%.

Persamaan berikut dapat digunakan untuk menghitung peluang lebih dari tiga orang yang merasa puas terhadap kualitas layanan sistem informasi:

$$\begin{aligned}
P(x \geq 3) &= P(x = 3) + p(x = 4) + p(x = 5) \\
P(x \geq 3) &= \binom{5}{3} 0,518^3 * 0,482^2 + \binom{5}{4} 0,518^4 * 0,482^1 + \binom{5}{5} 0,518^5 * 0,482^0 \\
P(x \geq 3) &= \frac{5!}{3! 2!} 0,518^3 * 0,482^2 + \frac{5!}{4! 1!} 0,518^4 * 0,482^1 + \frac{5!}{5! 0!} 0,518^5 * 0,482^0 \\
P(x \geq 3) &= 0,3221 + 0,1735 + 0,0373 \\
P(x \geq 3) &= 0,5329
\end{aligned}$$

Probabilitas bahwa lebih dari tiga dari lima responden akan menyatakan kepuasan ialah 53,29%.

## Simpulan

Berdasarkan uraian di atas, dapat kita ambil kesimpulan bahwa distribusi binomial dapat digunakan untuk menaksir kualitas layanan sistem informasi dengan memodelkan jumlah keberhasilan pada jumlah sampel  $n$  dari populasi  $N$ . Hasil uji coba menunjukkan bahwa dengan jumlah sampel yang lebih kecil dan nilai probabilitas yang lebih besar, kemungkinan sukses akan meningkat. Namun, jika  $n$  besar dan  $p$  kecil, maka sulit untuk menghitung kemungkinan nilai  $x$  baik secara langsung maupun dengan tabel distribusi binomial.

Validitas dan interpretasi hasil penelitian tentang kesuksesan uji coba kualitas layanan sistem informasi dapat dipengaruhi oleh beberapa keterbatasan penggunaan distribusi binomial. Keterbatasan utama termasuk asumsi tentang independensi percakapan, probabilitas tetap, ukuran sampel yang kecil atau tidak representatif, ketidakseimbangan data, dan ketidakmampuan model binomial untuk menangani aspek kompleksitas dan dinamis kualitas layanan. Oleh karena itu, untuk memastikan bahwa hasil penelitian akurat dan dapat diandalkan, perlu dilakukan verifikasi lebih lanjut mengenai asumsi dasar distribusi binomial dan mempertimbangkan penggunaan model statistik yang lebih kompleks atau alternatif lainnya, seperti model regresi logistik atau model multivariat.

## Daftar Pustaka

- [1] M. Fachmi dan I. P. Setiawan, *Strategi Meningkatkan Kepuasan Nasabah Analisis Kasus melalui Riset di Industri Asuransi Jiwa*. CV. Pustaka Learning Center, 2020.
- [2] S. W. Putro, "Pengaruh kualitas layanan dan kualitas produk terhadap kepuasan pelanggan dan

- loyalitas konsumen Restoran Happy Garden,” *J. Strateg. Pemasar.*, vol. 2, no. 1, hal. 1–9, 2014.
- [3] I. M. A. Juniantara dan T. G. R. Sukawati, “Pengaruh persepsi harga, promosi, dan kualitas pelayanan terhadap kepuasan dan dampaknya terhadap loyalitas konsumen.” Udayana University, 2018.
- [4] W. Yanti, “Pengaruh Kualitas Layanan Terhadap Minat Nasabah Pada Produk Gadai Di Pt. Pegadaian Syariah (Persero) Cabang Luwu Kota Palopo.” Institut Agama Islam Negeri Palopo, 2021.
- [5] H. Agustin, H. Hasan, R. Setiawan, dan S. Indrastuti, “Pengembangan Konsep Kualitas Layanan Bank Syariah Berdasarkan Perspektif Islam,” *J. Tabarru’ Islam. Bank. Financ.*, vol. 6, no. 2, hal. 785–794, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.uir.ac.id/index.php/tabarru/article/view/15836>
- [6] E. Y. Pranantha, “Pengaruh Kualitas Layanan Dan Fitur Produk Bsi Mobile Terhadap Kepuasan Nasabah Bank Syariah Indonesia Di Kabupaten Sleman,” 2021.
- [7] I. Purwandani, N. O. Syamsiah, M. Rosmia, dan S. Nurwahyuni, “Applying Servqual, Tam And Importance Performance Analysis To Explore User Experience Of Sayurbox,” *J. Innov. Futur. Technol.*, vol. 6, no. 2, hal. 211–222, 2024.
- [8] M. Yunus *et al.*, *Mengenal Aplikasi Statistika Dalam Penelitian Manajemen*. Penerbit Andi, 2023.
- [9] A. F. Perbriyanto *et al.*, “Distribusi Binomial Sebagai Pengukuran Keberhasilan dan Kegagalan Produksi Home Industri@ One Hand Made,” *Bull. Appl. Ind. Eng. Theory*, vol. 2, no. 2, 2021.
- [10] I. Machali, “Bagaimana melakukan penelitian tindakan kelas bagi guru,” *Ijar*, vol. 1, no. 2, hal. 2012–2022, 2022.
- [11] I. Naila dan F. T. Khasna, “Pengaruh pembelajaran daring terhadap kemampuan literasi sains calon guru sekolah dasar: sebuah studi pendahuluan,” *J. Rev. Pendidik. Dasar J. Kaji. Pendidik. Dan Has. Penelit.*, vol. 7, no. 1, hal. 42–47, 2021.
- [12] S. Djusar, M. Sadar, dan E. Asril, “Analisa Kualitas Layanan Sistem Smart Unilak Menggunakan Servqual Method,” *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 11, no. 2, hal. 278–290, 2020.
- [13] D. Firmansyah, “Teknik pengambilan sampel umum dalam metodologi penelitian: Literature review,” *J. Ilm. Pendidik. Holistik*, vol. 1, no. 2, hal. 85–114, 2022.
- [14] N. K. Pratiwi, B. Yulianto, M. Mintowati, H. Supratno, S. Sodik, dan M. Mulyono, “Persepsi Mahasiswa terhadap Penggunaan Chatgpt: Peluang dan Tantangan bagi Pembelajaran Bahasa Indonesia sebagai Mata Kuliah Wajib pada Kurikulum Perguruan Tinggi,” *J. Onoma Pendidikan, Bahasa, dan Sastra*, vol. 10, no. 3, hal. 2727–2742, 2024.
- [15] S. E. Heppi Syofya *et al.*, *Statistik Penelitian Akademik*. CV Rey Media Grafika, 2024.
- [16] Widyarningsih D, *Statistika Bisnis*. 2021.
- [17] R. B. Anwar dan D. Rahmawati, “Pengembangan E-Modul Statistika Matematik Berbasis Representasi Skematis,” 2021.
- [18] P. Chyan *et al.*, “Pengantar Data Science: Mengambil Keputusan Berdasarkan Data,” *Penerbit Mifandi Mandiri Digit.*, vol. 1, no. 01, 2024.
- [19] Y. R. Renggo dan S. Kom, “Populasi Dan Sampel Kuantitatif,” *Metodol. Penelit. Kuantitatif, Kualitatif Dan Komb.*, vol. 43, 2022.
- [20] M. Y. Febrianta, S. Widiyanesti, dan S. R. Ramadhan, “Analisis ulasan indie video game lokal pada steam menggunakan analisis sentimen dan pemodelan topik berbasis latent dirichlet allocation,” *J. Animat. Games Stud.*, vol. 7, no. 2, hal. 117–144, 2021.
- [21] F. Sulianta, *Pengantar Data Science*. Feri Sulianta, 2024.
- [22] A. V. C. de Fretes *et al.*, *Pengantar Ilmu Komputer*. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah, 2024.
- [23] N. Purwati, H. Kurniawan, dan S. Karnila, *Data mining*, vol. 1. Zahira Media Publisher, 2021.
- [24] R. A. Sari, I. Hermawan, dan S. V. Ranita, *Statistik Terapan dalam Bisnis*. Cattleya Darmaya Fortuna, 2023.
- [25] N. M. S. Rani dan A. A. P. Indrayanti, “Analisis Pemahaman Kriteria Green Toll Road Oleh Stakeholder Pada Pemeliharaan Eksisting Jalan Tol Bali Mandara,” *JMTS J. Mitra Tek. Sipil*, hal. 765–774, 2023.