

Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode *Weighted Product* Untuk Penilaian Lomba Poster Adu Karya

I Made Hery Suryawan¹⁾, I Made Budi Adnyana²⁾, I Made Sudarsana³⁾

Sistem Komputer
Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali
Denpasar, Indonesia

e-mail: heri.surya10.hs@gmail.com, budi.adnyana@stikom-bali.ac.id, sudarsana@stikom-bali.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem pendukung keputusan dalam lomba adu karya poster UKM multimedia. Sistem menggunakan metode *Weighted Product* untuk memudahkan penilaian oleh juri 1 dan juri 2, mengurangi waktu penilaian, memungkinkan penilaian langsung oleh juri, efisien dalam perhitungan nilai, dan mempermudah pengurutan nilai dari terbesar hingga terkecil. Metode *Weighted Product* yang digunakan dalam sistem ini memiliki tujuan untuk menghitung nilai pemenang lomba dengan mencari perkalian terbobot dari kinerja setiap alternatif pada setiap atribut. Metode ini terbukti efektif untuk pengambilan keputusan multi proses dalam konteks lomba poster UKM multimedia. Penggunaan metode *Decision Support System* dibagi menjadi empat tahap: Pengumpulan Data, Perhitungan Nilai, Implementasi Sistem, dan Pengujian Sistem. Pengimplementasian sistem ini menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, dan CSS, dijalankan melalui server Apache dari program XAMPP. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem pendukung keputusan yang telah diuji menggunakan metode *black-box*, dengan hasil bahwa seluruh uji coba berhasil dilakukan dan sesuai dengan harapan yang telah ditetapkan. Sistem ini memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi penilaian dalam lomba adu karya poster UKM multimedia. Dari hasil perhitungan implementasi metode *Weighted Product* (WP), diperoleh peserta terbaik dengan nilai 0,2122.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, *Weighted Product*, Lomba Poster UKM Multimedia, Efisiensi Penilaian, Pengambilan Keputusan.

1. Pendahuluan

Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) MULTIMEDIA Institut Teknologi dan Bisnis (ITB) STIKOM Bali, yang berfokus pada program di bidang Multimedia[1], didirikan atas inisiatif Bapak Ida Bagus Suradharma, I Made Adi Sukarsana, I Gede Arta Permana, Ni Putu Arik Sartini, dan Chindra Dewi pada pertemuan Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) MULTIMEDIA Institut Teknologi dan Bisnis (ITB) STIKOM Bali pada 28 Maret 2010. UKM Multimedia dibentuk oleh mahasiswa yang ingin memperluas pengetahuan di multimedia dan berbagi ilmu. Mereka fokus pada desain, brosur, pengeditan gambar, dan lain-lain. Setiap tahun, UKM ini mengadakan Lomba Adu Karya untuk mengembangkan keterampilan anggotanya.

Proses penilaian poster dalam Lomba Adu Karya sering kali menghadapi tantangan utama berupa subjektivitas, kompleksitas kriteria, dan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Penilaian yang bersifat subjektif dapat menghasilkan variasi antara penilaian dari berbagai juri, sedangkan kompleksitas kriteria penilaian seperti desain, kreativitas, dan pesan visual dapat membuat proses penilaian menjadi rumit. Selain itu, ketidakpastian dalam memberikan nilai yang akurat dan kesulitan dalam mengintegrasikan semua aspek penilaian menjadi kendala yang dapat memengaruhi hasil akhir Lomba Poster.

Penelitian terdahulu yang serupa juga menunjukkan masalah yang hampir serupa dalam penelitian berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Santri Terbaik Dengan Pendekatan *Weighted Product*”. Penelitian ini menghasilkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan metode *Weighted Product* untuk memilih santri terbaik di Pondok Pesantren. Hasilnya menunjukkan bahwa aplikasi ini efektif dan efisien dalam membantu proses seleksi, serta memberikan informasi santri terbaik dengan akurat dan objektif. Metode *Weighted Product* dalam *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM)* penting karena normalisasi data, perhitungan bobot kriteria, efisiensi solusi, dan objektivitas dalam pengambilan keputusan. Dengan metode ini, seleksi santri terbaik dapat dilakukan dengan cepat, adil, dan akurat[2].

Berdasarkan masalah di atas perlu adanya Implementasi Sistem Pengambilan Keputusan menggunakan metode *Weighted Product (WP)* dalam website Lomba Adu Karya. Melalui metode *Weighted Product (WP)*, objektivitas penilaian dapat ditingkatkan, kompleksitas diminimalkan, dan ketidakpastian dalam penilaian dapat dikurangi, membantu mencapai keputusan yang lebih terukur dan efisien. Dengan mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan ini, diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut dengan memberikan landasan objektif, mempermudah analisis, dan meningkatkan efisiensi dalam pengambilan keputusan. Dengan demikian, pemahaman lebih lanjut tentang efektivitas metode penilaian yang ada dan penemuan metode yang lebih baik dapat memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan dan pengembangan lomba poster website Adu Karya di masa mendatang.

2. Metode Penelitian

Decision Support System merupakan suatu sistem yang dirancang dan digunakan untuk mendukung manajemen didalam pengambilan keputusan[3][4]. Tujuan utama dari DSS adalah memberikan dukungan bagi para pengambil keputusan dalam mengevaluasi opsi, merencanakan strategi, dan menanggapi perubahan lingkungan.

2.1 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah awal dalam peneitian, tanpa adanya teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data, sehingga nantinya membuat penulis akan kesulitan dalam melakukan penelitian.

a. Studi Literatur

Studi literatur adalah teknik penting dalam pengumpulan data di mana peneliti menyelidiki pengetahuan dan informasi dari berbagai sumber bacaan seperti buku fisik, e-book, jurnal, dan skripsi. Tujuannya adalah memastikan bahwa isi sumber-sumber tersebut relevan dengan objek penelitian, seperti Sistem Pendukung Keputusan dan sistem informasi berbasis web.

b. Observasi

Metode observasi adalah metode pengumpulan data yang melibatkan pengamatan langsung terhadap objek penelitian. Pada proses pembuatan sistem ini observasi yang penulis lakukan adalah dengan pengamatan secara langsung pada sistem penilaian di website Adu Karya. Hal ini dilakukan untuk mengumpulkan data - data mengenai proses penilaian lomba poster dan data pendukung lainnya di website Adu Karya.

c. Wawancara

Wawancara, sebagai teknik pengumpulan data yang melibatkan proses tanya jawab antara peneliti dan narasumber, memegang peranan penting dalam mendalami suatu topik penelitian. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mendapatkan informasi yang mendalam dan kontekstual melalui jawaban langsung dari narasumber tersebut.

2.2 *Weighted Product*

Weighted Product (WP) adalah metode penyelesaian yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan *Multi Attribute Decision Making (MADM)*. Metode WP serupa dengan metode *Weighted Sum*, Metode WP dapat menganalisis dimensi karena struktur matematikanya dapat menghilangkan ukuran satuan. Metode WP sering disebut sebagai metode perkalian terbobot. Konsep awal dari metode WP adalah mencari perkalian terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif untuk setiap atribut, kemudian menjumlahkan hasilnya. Metode WP yakni himpunan yang berhingga dari alternatif keputusan yang sudah dijelaskan beberapa hal kriteria keputusan[5].

Perbaiki bobot untuk $\sum = 1$ menggunakan Persamaan (1).

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \dots \dots \dots (1)$$

Variabel W adalah pangkat bernilai positif untuk atribut keuntungan (*benefit*) dan bernilai negatif untuk atribut biaya (*cost*). Preferensi untuk alternatif diberikan oleh Persamaan (2).

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{W_j} \dots \dots \dots (2)$$

Untuk mencari alternatif terbaik, dilakukan dengan Persamaan (3).

$$V_i = \frac{S_i}{\prod_{j=1}^n (X_j^*)^{W_j}} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

Π : Product

S_i : Skor/nilai dari setiap alternatif

X_{ij} : Nilai alternatif ke-i terhadap atribut ke-j

W_j : Bobot dari setiap kriteria atau atribut

n : Banyaknya kriteria

2.3 Bobot Kriteria Lomba

Dalam kasus ini, sistem menggunakan 5 kreteria untuk menentukan rating dari setiap nilai lomba yaitu kretifitas dan keunikan, paduan warna, kesesuaian dengan tema, terstruktur dan waktu penyelesaian. Berikut adalah penjabaran nilai bobot prefrensi dari masing-masing kreteria yang digunakan dalam sistem.

- a. Kretifitas dan keunikan memiliki bobot sebesar 30%.
- b. Paduan Warna memiliki bobot sebesar 25%.
- c. Kesesuaian dengan Tema memiliki bobot sebesar 20%.
- d. Terstruktur memiliki bobot sebesar 20%.
- e. Waktu Penyelesaian karya tercepat akan mendapat point tambahan sebesar 5% dan pembagiannya yaitu:
 - Menyelesaikan dalam waktu 30 – 40 akan mendapatkan 70 Point.
 - Menyelesaikan dalam waktu 41 – 60 akan mendapatkan 50 Point.
 - Menyelesaikan dalam waktu 61 – 70 akan mendapatkan 30 Point.
 - Sisanya Mendapat Point Tambahan sebesar 10 Point.

2.4 Nilai Peserta Lomba

Nilai peserta lomba poster Adu Karya dihitung menggunakan metode *Weighted Product*. Metode ini memberikan bobot proporsional terhadap setiap kriteria yang dinilai. Nilai-nilai kriteria dikalikan dengan bobotnya dan dijumlahkan untuk mendapatkan nilai akhir. Proses ini mempertimbangkan pentingnya setiap kriteria dalam menilai kualitas karya. Berikut contoh inputan nilai kriteria untuk penilaian lomba:

Tabel 1. Nilai Peserta Lomba

No Code	Nama Peserta	Kretifitas dan Keunikan	Paduan Warna	Kesesuaian dengan Tema	Terstruktur	Waktu Penyelesaian
P1	Adhitya Dhika	80	85	70	80	70
		85	70	75	80	
P2	Dicky Fahmy	80	80	75	75	50
		88	90	78	70	
P3	Anggita Putra	85	75	75	75	30
		82	97	65	80	
P4	Septana Yosa	75	75	70	70	10
		96	90	82	86	
P5	Rico Hartadi	80	80	75	80	10
		85	78	80	75	

2.5 Kriteria Penilaian

Dalam metode penelitian ini diperlukan kriteria dengan bobot, serta *cost/benefit* untuk dapat menentukan peserta dengan nilai alternatif tertinggi. Dari hasil wawancara dengan narasumber yang bersangkutan, penulis mendapatkan informasi sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Lomba

Kriteria	BOBOT	COST/BENEFIT	CODE
Kretifitas dan keunikan	30%	BENEFIT	C1
Paduan Warna	25%	BENEFIT	C2
Kesesuaian dengan Tema	20%	BENEFIT	C3
Terstruktur	20%	BENEFIT	C4
Waktu Penyelesaian karya	5%	COST	C5
JUMLAH	100%		

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam menentukan nilai terbaik yang menggunakan metode *Weighted Product (WP)* berdasarkan peraturan di atas, diperlukan perhitungan sebagai berikut:

3.1 Perhitungan Nilai

3.1.1 Normalisasi Kriteria

Melakukan perhitungan nilai relatif bobot awal (w_j). Dimana $\sum w_j=1$. Rumus SPK metode *Weighted Product (WP)* melibatkan perhitungan bobot relatif awal (w_j) untuk setiap kriteria. Rumusnya adalah $w_j = \frac{w_j}{\sum w_j}$, di mana $\sum w_j=1$ untuk memastikan total bobot sama dengan 1. Rumus ini membantu menyeimbangkan pengaruh setiap kriteria dalam pengambilan keputusan. Perhitungan untuk mencari Nilai Pangkat, jika bobot/kriteria-nya berupa benefit, maka nilai dari normalisasi kriterianya akan bernilai positif, sedangkan jika bobot/kriteria-nya berupa cost, maka nilai dari normalisasi kriterianya akan bernilai negatif.

Tabel 3. Normalisasi Kriteria

Bobot/Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	$\sum w_j$	Nilai Pangkat	C1	C2	C3	C4	C5
Bobot Kepentingan	0,3	0,25	0,2	0,2	0,05	1		0,3	0,25	0,2	0,2	-0,05

3.1.2 Perhitungan Nilai Vektor S

Kemudian mencari nilai S setiap kriteria dari alternatif dipangkatkan dengan bobot yang telah diperbaiki sesuai dengan kriteria masing[6]. Proses ini dilakukan untuk setiap kriteria yang ada, sehingga akan diperoleh nilai S dan total nilai dari vektor S setiap juri untuk kriteria dari setiap alternatif. Berikut proses perhitungan nilai vektor S:

Tabel 4. Nilai Vektor S

Alternatif/Kriteria	Proses Perhitungan Vektor S	Nilai Vektor S	Juri
P1	$\{(80^{0,3}) * (85^{0,25}) * (70^{0,2}) * (80^{0,2}) * (70^{0,05})\}$	51,3647	Juri1
	$\{(85^{0,3}) * (70^{0,25}) * (75^{0,2}) * (80^{0,2}) * (70^{0,05})\}$	50,5214	Juri2
P2	$\{(80^{0,3}) * (80^{0,25}) * (75^{0,2}) * (75^{0,2}) * (50^{0,05})\}$	51,4962	Juri1
	$\{(88^{0,3}) * (90^{0,25}) * (78^{0,2}) * (70^{0,2}) * (50^{0,05})\}$	54,2495	Juri2
P3	$\{(85^{0,3}) * (75^{0,25}) * (75^{0,2}) * (75^{0,2}) * (30^{0,05})\}$	52,9370	Juri1
	$\{(82^{0,3}) * (97^{0,25}) * (65^{0,2}) * (80^{0,2}) * (30^{0,05})\}$	54,9771	Juri2
P4	$\{(75^{0,3}) * (75^{0,25}) * (70^{0,2}) * (70^{0,2}) * (10^{0,05})\}$	52,3990	Juri1
	$\{(96^{0,3}) * (90^{0,25}) * (82^{0,2}) * (86^{0,2}) * (10^{0,05})\}$	63,5191	Juri2
P5	$\{(80^{0,3}) * (80^{0,25}) * (75^{0,2}) * (80^{0,2}) * (10^{0,05})\}$	56,5366	Juri1
	$\{(85^{0,3}) * (78^{0,25}) * (80^{0,2}) * (75^{0,2}) * (10^{0,05})\}$	57,2110	Juri2
JUMLAH		264,7335	Juri1
		280,4781	Juri2

3.1.3 Perhitungan Nilai Vektor V

Langkah terakhir yaitu Menghitung nilai V yaitu membagikan nilai setiap vektor S dengan jumlah seluruh vektor S yang telah didapatkan[7]. Berikut ini adalah perhitungan nilai vektor V setiap juri:

Tabel 5. Nilai Vektor V

Alternatif	Vektor S	Total Nilai Vektor S	Vektor V juri 1	Alternatif	Vektor S	Total Nilai Vektor S	Vektor V juri 2
P1	51,3647	264,7335	0,1940	P1	50,5214	280,4781	0,1801
P2	51,4962	264,7335	0,1945	P2	54,2495	280,4781	0,1934
P3	52,9370	264,7335	0,2000	P3	54,9771	280,4781	0,1960
P4	52,3990	264,7335	0,1979	P4	63,5191	280,4781	0,2265
P5	56,5366	264,7335	0,2136	P5	57,2110	280,4781	0,2040
JUMLAH			1,0000	JUMLAH			1,0000

3.1.4 Perankingan

Melakukan proses perankingan, dengan mengurutkan hasil nilai akhir. Nilai akhir didapatkan dari penjumlahan nilai vektor V juri 1 dan juri 2, kemudian dibagi 2. Dari hasil perhitungan ranking didapat dari pengaruh kriteria kretifitas dan keunikan, paduan warna, kesesuaian dengan tema, terstruktur dan waktu penyelesaian dengan menggunakan metode WP dalam penilaian lomba untuk menentukan nilai terbaik, dimana didapatkan nilai tertinggi dengan nilai 0,2122.[8]

Tabel 6. Perankingan

Alternatif	Perhitungan Nilai Akhir	Hasil Akhir	Ranking
P1	$\{(0,1940 + 0,1801) / 2\}$	0,1871	5
P2	$\{(0,1945 + 0,1934) / 2\}$	0,1940	4
P3	$\{(0,2000 + 0,1960) / 2\}$	0,1980	3
P4	$\{(0,1979 + 0,2265) / 2\}$	0,2122	1
P5	$\{(0,2136 + 0,2040) / 2\}$	0,2088	2

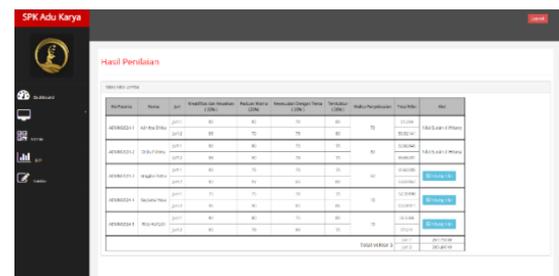
3.2 Implementasi Sistem

3.2.1 Halaman Depan Hasil Penilaian

Pada Halaman ini berisi tabel nilai lomba sebelum melakukan perhitungan terakhir untuk mendapatkan hasil akhir nilai.



Gambar 1. Halaman Depan Tabel Lomba



Gambar 2. Halaman Tabel Nilai Lomba

3.2.2 Halaman Hasil Akhir Lomba

Pada halaman ini terdapat hasil akhir penilaian dari para juri, seperti total nilai dan ranking. Gambaran implementasi halaman depan hasil penilaian dapat di lihat pada gambar 3.

RANK	No Peserta	Nama	Juri	Kreatifitas dan Keunikan (35%)	Paduan Warna (25%)	Kesesuaian Dengan Tema (20%)	Terstruktur (20%)	Waktu	Total Nilai	Hasil Akhir
1	ADMM2024-4	Septana Yosha	Juri 1	75	75	70	70	10	52,39898	0,2121935
			Juri 2	96	90	82	86		63,51911	
2	ADMM2024-5	Rico Hartadi	Juri 1	80	80	75	80	10	56,5366	0,2087637
			Juri 2	85	78	80	75		57,211	
3	ADMM2024-2	Dicky Fahmy	Juri 1	80	80	75	75	30	52,82845	0,198982
			Juri 2	88	90	78	70		55,65291	
4	ADMM2024-3	Anggita Putra	Juri 1	85	75	75	75	50	51,60205	0,1929903
			Juri 2	82	97	65	80		53,59067	
5	ADMM2024-1	Adhitya Dhika	Juri 1	80	85	70	80	70	51,364	0,1870695
			Juri 2	85	70	75	80		50,52141	

Gambar 3. Hasil Akhir Nilai Lomba

3.3 Pengujian

Metode Blackbox Testing merupakan salah satu metode yang mudah digunakan karena hanya memerlukan batas bawah dan batas atas dari data yang di harapkan[9]. Metode blackbox testing adalah pengujian yang melihat hasil eksekusi melalui data uji dan memastikan fungsi dari software[10]. Berikut merupakan hasil dari pengujian Blackbox Testing pada Implementasi Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode *Weighted Product* sebagai penilaian lomba Adu Karya.

Tabel 7. Hasil Uji Black Box Testing

NO	Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Hitung Nilai	Admin memilih menu lomba kemudian mengklik tombol hasil penilaian	Sistem melakukan penghitungan sesuai dengan bobot yang telah ditentukan	Valid
2	Penilaian	juri menginputkan nilai	1. Jika nilai yang di masukan sesuai dengan ketentuan maka sistem akan menampilkan pesan nilai berhasil di tambah. 2. Jika nilai yang di masukan kurang dari 0 dan lebih besar dari 100, maka sistem akan memberikan peringatan	1. Valid 2. Valid
3	Hasil Lomba	Peserta membuka halaman hasil nilai, kemudian memilih hasil lomba yang akan dilihat	Sistem menampilkan hasil nilai dan mengurutkan nilai dari yang terbesar hingga yang terkecil, sesuai dengan kode lomba yang di pilih	Valid

4. Kesimpulan

Metode *Weighted Product (WP)* dapat dijadikan sebagai alternatif sistem pendukung keputusan dalam penilaian lomba poster Adu Karya. Penggunaan metode ini membantu dalam proses pengambilan keputusan penilaian peserta dalam lomba. Hasil perhitungan implementasi metode *Weighted Product (WP)* menunjukkan peserta dengan nilai terbaik memperoleh skor sebesar 0,2122.

Daftar Pustaka

- [1] N. W. Setiasih, "Ruang Digital pada Pameran Unit Kegiatan Mahasiswa Multimedia ITB STIKOM Bali," *Ars J. Seni Rupa dan Desain*, vol. 24, no. 1, pp. 43–50, 2021, doi: 10.24821/ars.v24i1.4638.
- [2] A. Hafiz and M. Ma'mur, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Santri Terbaik Dengan Pendekatan *Weighted Product*," *J. Cendikia*, vol. XV, pp. 23–28, 2021.
- [3] R. F. Ramadhan and K. Eliyen, "Implementasi Metode Topsis Pada *Decision Support System* Untuk Penilaian Mahasiswa Berbasis Prestasi Akademik Dan Non Akademik," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 7, no. 2, pp. 156–163, 2022, doi: 10.36341/rabit.v7i2.2470.
- [4] Y. Irawan, "*Decision Support System* for Employee Bonus Determination With Web-Based Simple Additive Weighting (Saw) Method in Pt. Mayatama Solusindo," *J. Appl. Eng. Technol. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 7–13, 2020, doi: 10.37385/jaets.v2i1.162.
- [5] Tiara Widyakunthaningrum, Anton Yudhana, and Abdul Fadlil, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Kelas Unggulan Menggunakan Metode *Weighted Product*," *JSii (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 2, pp. 200–206, 2022, doi: 10.30656/jsii.v9i2.4224.
- [6] A. T. Purba and V. M. M. Siregar, "Sistem Penyeleksi Mahasiswa Baru Berbasis Web Menggunakan Metode *Weighted Product*," *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.37600/tekinkom.v3i1.117.
- [7] A. Permadi, Z. Panjaitan, and S. Kusnasari, 2021, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Baru Usaha Laundry Sepatu di BECKS Menggunakan Metode WP (*Weighted Product*)," *J. Cyber Tech*, vol. 1, no. 3, pp. 1–11, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/view/4760>
- [8] S. Liandry and M. Mulyati, 2023, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Karyawan Terbaik dengan Metode Topsis," *J. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 381–386, [Online]. Available: <https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jtsi/article/view/4730%0Ahttps://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jtsi/article/download/4730/1540>
- [9] N. M. D. Febriyanti, A. A. K. O. Sudana, and I. N. Piarsa, "Implementasi Black Box Testing pada Sistem Informasi Manajemen Dosen," *J. Ilm. Teknol. dan Komput.*, vol. 2, no. 3, pp. 1–10, 2021.
- [10] V. Febrian, M. R. Ramadhan, M. Faisal, and A. Saifudin, "Pengujian pada Aplikasi Penggajian Pegawai dengan menggunakan Metode Blackbox," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 5, no. 1, p. 61, 2020, doi: 10.32493/informatika.v5i1.4340.