

# Rancang Bangun Aplikasi Pemesanan dan Penjadwalan Siaran Iklan Radio dengan Metode TOPSIS

**Diterima:**

21 November 2022

**Revisi:**

20 Desember 2022

**Terbit:**

31 Desember 2022

<sup>1\*</sup>Laili Wahyunita, <sup>2</sup>Nofiannoor

<sup>1-2</sup>Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya

**Abstrak**—Radio masih menjadi salah satu pilihan para pelaku usaha sebagai media iklan produk yang dihasilkan. Hal ini membuat para operator radio kesusahan dalam melakukan penjadwalan siaran iklan pada waktu radio mengudara. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun aplikasi pemesanan dan penjadwalan siaran iklan pada radio dengan menggunakan metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similaraty to Ideal Solution) sebagai penentuan peringkat prioritas dalam menyusun jadwal siaran iklan. Metode waterfall digunakan dalam pengembangan aplikasi. Penelitian ini memberikan hasil perangkian dengan metode TOPSIS yang dapat membantu operator dalam menentukan urutan pembuatan jadwal iklan dan membantu para pengiklan untuk dapat mendaftar iklan di radio dengan tanpa harus ke radionya langsung.

**Kata Kunci**—TOPSIS; Siaran Iklan Radio; Waterfall

**Abstract**—Radio is still one of the choices of business actors as a medium for advertising the products produced. This makes it difficult for radio operators to schedule advertising broadcasts when the radio is on the air. This study aims to design a booking and scheduling application for advertising broadcasts on radio using the TOPSIS (Technique for Order Preference by Similaraty to Ideal Solution) method as a priority ranking in compiling advertising broadcast schedules. The waterfall method is used in application development. This research provides results with the TOPSIS method which can help operators in determining the order in which advertising schedules are made and help advertisers to be able to register advertisements on the radio without having to go to the radio.

**Keywords**—TOPSIS; Radio Advertising Broadcasts; Waterfall

This is an open access article under the CC BY-SA License.



---

## Penulis Korespondensi:

Laili Wahyunita,  
Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya,  
Email: [laili.wahyunita@gmail.com](mailto:laili.wahyunita@gmail.com)

---

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi terjadi di berbagai bidang, sebagai contoh dengan adanya radio. Radio merupakan salah satu media massa dalam penyampaian informasi, hiburan maupun pendidikan. Saat ini, Radio tidak hanya sebagai media yang dapat dikomersilkan saja namun radio telah berkembang dalam penyampaian media informasi ke publik secara luas. Dalam perkembangan radio, saat ini radio telah berkembang menjadi radio internet atau biasa lebih dikenal dengan web radio, radio streaming dan e-radio. Pada masa pandemic Covid-19, radio menjadi salah satu pilihan utama alternatif hiburan bagi masyarakat. Meskipun sudah banyak tersedia media hiburan lainnya seperti Youtube, Instagram, dan hiburan lainnya, radio tetap eksis sampai sekarang dalam menyediakan hiburan bagi pendengarnya.[1]

Pada dasarnya, radio merupakan media informasi yang mudah diakses oleh pendengar. Hal ini berpotensi untuk menjadikan radio sebagai tempat para pengusaha untuk melakukan promosi. Salah satu peran radio yang paling penting yaitu menyediakan layanan informasi kepada masyarakat berupa iklan. Iklan dibuat sebagai salah satu cara dalam melakukan promosi baik berupa barang maupun jasa. Keberlangsungan radio juga dipengaruhi dengan masih adanya pengiklan yang menggunakan radio sebagai pilihan sarana untuk media promosi [2]. Oleh karena itu, semakin banyaknya pengiklan yang masuk ke suatu radio, semakin besar pula pendapatan yang diperoleh untuk operasional radio.

Iklan adalah informasi yang isinya membujuk khalayak banyak atau orang banyak supaya tertarik kepada barang atau jasa yang ditawarkan. Iklan radio memiliki karakteristik yang khas yaitu hanya dapat didengar melalui *audio* (suara) yang merupakan perpaduan dari kata-kata (*voice*), musik, dan *sound effect* [3]. Iklan yang disampaikan melalui radio dapat mudah dijangkau untuk pendengar yang letaknya sampai ke pelosok desa terpencil. Siaran iklan radio menggunakan stimulasi suara untuk mengimajinasi pendengar terkait barang atau jasa yang ditawarkan [2]. Keunggulan lain dengan menggunakan iklan di radio adalah harga yang relatif murah dibandingkan media televisi menjadikan iklan di radio masih tetap menjadi pilihan pengiklan serta dapat menjangkau lapisan masyarakat yang lebih luas.[4]

Tatacara memasukkan iklan ke dalam radio, biasanya pengiklan biasanya harus datang ke kantor radio. Hal ini juga berlaku di salah satu radio yang bernama Radio Swara Cakrawala Martapura [5]. Proses bisnis dalam pemesanan iklan yang seperti ini dinilai sangat tidak efektif. Pelayanan dengan metode konvensional yang mengharuskan layanan di tempat sangat bergantung dengan adanya personil yang harus siap sedia di kantor untuk melayani pengiklan yang datang dan menjadwalkan siaran iklan secara manual [6]. Semakin banyaknya pengiklan yang datang untuk memesan iklan, semakin kerja keras pula personil layanan dalam menerima dan

menjadwalkan iklan radio. Implementasi teknologi informasi dalam memberikan model layanan yang baru untuk pengiklan radio serta menjadwalkan siaran iklan radio sangat menarik untuk teliti.

Penelitian terkait pembuatan sistem informasi untuk pemesanan dan penjadwalan iklan telah dikembangkan oleh beberapa peneliti. Dalam penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Simarmata dan Harahap, sistem penjadwal iklan pada radio menggunakan metode *priority scheduling*. [4] Penelitian ini menghasilkan sistem yang melakukan penjadwalan iklan berdasarkan perhitungan prioritas dari algoritma yang digunakan. Kekurangan pada sistem aplikasi yang dihasilkan dari penelitian ini adalah belum ada interaksi langsung antara pengguna yang akan melakukan pemesanan iklan pada radio tersebut. Penelitian yang bertujuan untuk merancang aplikasi berbasis web pemesanan iklan di radio yang bertujuan agar memudahkan pemesan iklan tanpa harus datang ke tempat radio. [6] Akan tetapi, kekurangan pada aplikasi yang dibuat belum ada menggunakan metode penjadwalan atau pengurutan prioritas iklan yang masuk. Sehingga, operator radio masih melakukan secara manual.

Algoritma TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similaraty to Ideal Solution*) merupakan salah satu yang sering dipakai untuk penjadwalan dan pengurutan suatu pilihan. Kelebihan dari TOPSIS adalah mampu melakukan penjadwalan dengan baik, cepat, tepat, dan up to date. [7]–[9] TOPSIS juga banyak dipakai dalam penentuan pemilihan keputusan, seperti pada pemilihan pemasok barang dalam penelitian yang dilakukan oleh Cakar dan Bakar. Pada hasil penelitian yang dilakukan dihasilkan bahwa TOPSIS dapat melakukan pemilihan pemasok pada rantai pasok dengan baik. [10]

Pada penelitian terdahulu yang telah dilakukan yaitu pembuatan sistem informasi pendaftaran iklan berbasis web, tetapi belum ada yang dilengkapi dengan penjadwalan iklan. Untuk itu, state of the art dalam penelitian ini adalah implementasi algoritma TOPSIS dalam sebuah rancang bangun sistem informasi untuk pendaftaran dan penjadwalan iklan radio berbasis web. Dengan adanya sistem informasi ini diharapkan dapat membantu meningkatkan kinerja dan efektifitas layanan pendaftaran serta manajemen jadwal iklan radio yang optimal.

## II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus dalam menemukan masalah penelitian. Objek yang diteliti dipusatkan pada permasalahan pemesanan dan penjadwalan iklan pada Radio Swara Cakrawala Martapura. Metode studi kasus fokus meneliti pada suatu objek, kondisi, dan sistem pemikiran pada masa sekarang [11]. Fakta-fakta aktual dan akurat dihasilkan dari masalah yang diselidiki dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam pembangunan sistem informasi yang akan dibangun.

Teknik pengumpulan data yang digunakan melalui observasi, wawancara, dan kepustakaan. Observasi dilakukan langsung di kantor Radio Swara Cakrawala selama beberapa waktu. Data yang dihasilkan dari observasi berupa proses bisnis pemesanan dan pengiklan dan banyaknya pengiklan yang datang ke kantor untuk melakukan pemesanan iklan. Wawancara dilakukan dengan personil kantor radio di bagian yang memberikan layanan iklan dan penjadwalan iklan. Teknik kepustakaan digunakan dengan menggali referensi dari buku, artikel, maupun sumber yang lain yang terkait dengan topik permasalahan yang diteliti dan kebutuhan pengembangan sistem.

Sistem yang akan dibangun berbasis web. Aplikasi yang dihasilkan akan memungkinkan interaksi pengguna yaitu calon pengiklan pada sistem dan administrator yang bertugas mengelola aplikasi. Pemilihan aplikasi berbasis web dinilai akan lebih responsive dan realtime bagi pengguna untuk mengetahui pemesanan jadwal iklan.[12]

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah *System Developmen Life Cycle* (SDLC). Metode SDLC yang juga biasa disebut waterfall merupakan metode pengembangan sistem yang *step down* [13]–[15]. Metode *step down* mengharuskan tahapan yang runut dalam pelaksanaan pengembangan sistem. Metode SDLC dimulai dari tahapan analisis dan definisi sistem yang akan dibangun didasarkan pada hasil pengumpulan data. Tahapan desain sistem kemudian dibuat mengacu pada hasil analisis dan definisi kebutuhan sistem. *Unified Modelling Language* (UML) dijadikan model visual untuk rancangan sistem yang dibangun. UML merupakan salah satu alat bantu untuk pengembangan sistem yang berorientasi objek. Pemodelan dengan UML sangat penting untuk mengetahui aspek fungsionalitas dari suatu sistem yang akan dibuat dalam sudut pandang para pengguna sistem nantinya. [16]

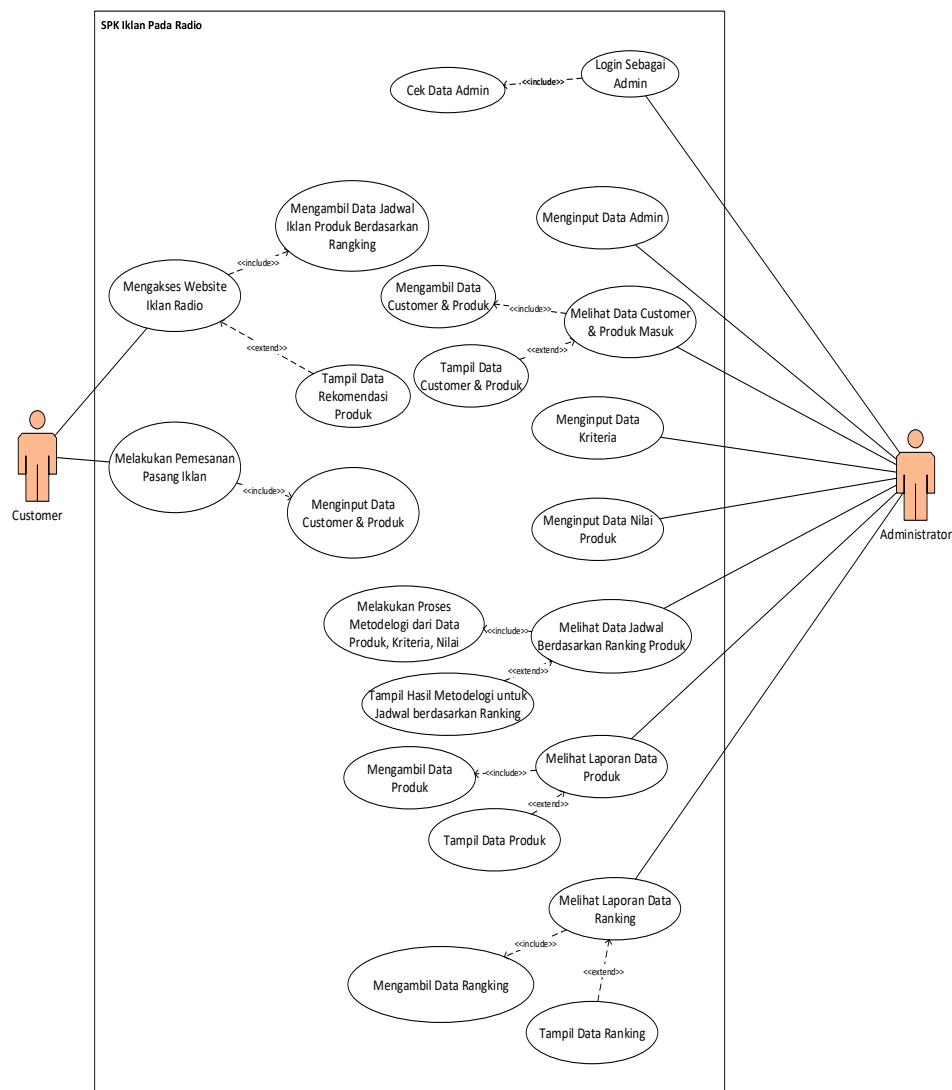
Pemodelan UML yang digunakan berupa Use Case Diagram. Diagram ini akan menggambarkan fungsi-fungsi dalam sistem dan siapa saja bisa melakukan hak akses pada fungsi-fungsi tersebut. [17], [18] Proses bisnis dalam model sistem penjadwalan iklan di Radio Swara Cakrawala yang dibangun digambarkan dalam use case diagram. Fungsional yang diharapkan dan interaksi antar *entitas* (pengguna) sistem yang akan dibangun juga dapat dilihat dalam *use case diagram*. **Error! Reference source not found.** menunjukkan rancangan sistem dalam gambaran Use Case Diagram. Entitas atau pengguna yang dapat menggunakan sistem adalah pengiklan dan administrator.

Tahapan implementasi dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan XAMPP sebagai basis data. Tahapan implementasi akan memuat bagaimana penerapan hasil desain yang telah dibuat. [19] Sistem informasi yang dibangun berbasis web. Penjadwalan iklan menggunakan metode TOPSIS untuk mengatur urutan prioritas iklan yang disiarkan.

TOPSIS merupakan salah satu metode dalam pengambilan keputusan multi kriteria yang berprinsip bahwa alternatif pilihan harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. TOPSIS memiliki alur proses algoritma yang sederhana dan mudah dipahami dengan adanya kriteria dan variabel alternatif sebagai pembantu dalam menentukan keputusan [20].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian untuk merancang bangun sistem aplikasi pemesanan dan penjadwalan siaran iklan radio pada tahapan desain aplikasi. Penelitian ini menggunakan model *use case diagram* yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Use case diagram aplikasi

Pada Gambar 1 menunjukkan ada 2 aktor yang berperan dalam aplikasi yang dibangun yaitu administrator dan pelanggan. Masing-masing aktor mempunyai hak akses yang berbeda. Aktor yang juga bisa dikatakan sebagai pengguna dalam sistem aplikasi yang dibuat. Aktor administrator dapat melakukan input data baik itu produk iklan yang masuk, customer (pelanggan) yang baru, maupun kriteria terhadap perangkingan produk pada sistem.

Tabel 1. Hak akses pengguna sistem

Pengguna	Akses pada aplikasi
Customer (Pengguna)	Melihat web Melakukan pemasangan iklan
Administrator (radio operator)	Melihat laporan data ranking Melihat laporan data produk Melihat data jadwal berdasarkan ranking produk Menginput data nilai kriteria, data produk, dan data admin

Pada Tabel 1 memperlihatkan daftar pengguna sistem beserta hak akses yang dapat dilakukan pada aplikasi yang dibuat. Pengguna dapat langsung melakukan input data iklan yang akan dipromosikan lewat iklan radio. Proses berikutnya akan dilakukan perangkingan oleh aplikasi.

Tahapan pertama yang dilakukan untuk penjadwalan iklan adalah menghitung bobot kriteria dengan normalisasi berdasarkan tingkat kepentingan kriteria yang diperoleh melalui hasil wawancara secara langsung dengan para karyawan. Kriteria-kriteria yang digunakan adalah konten iklan, tujuan, biaya, dan durasi. Setelah melakukan beberapa tahapan perangkingan akan menghasilkan suatu kriteria hasil perangkingan jam tayang terhadap produk suatu iklan yang nantinya akan mempermudah dibagian operator untuk menentukan jam tayang dan durasinya. Apabila hasil perangkingan nilainya lebih tinggi, maka durasi jam tayang akan lebih lama. Apabila hasil perangkingan nilainya lebih rendah maka durasi jam tayangnya tidak lama. Proses selanjutnya setelah operator mengetahui hasil perangkingan tersebut, maka operator akan meinformasikan kepada pihak penyiar tentang jam tayang dan durasi iklan tersebut mana saja prioritas yang paling utama.

Tahapan pembuatan ranking pencocokan dilakukan sebagai tahapan awal dalam metode TOPSIS. Menentukan jenis-jenis kriteria penjadwalan iklan, dalam hal ini kriteria yang dibutuhkan dalam menunjang keputusan penjadwalan iklan adalah konten, tujuan, biaya dan durasi. Pada Tabel 2 menunjukkan masing-masing kriteria pada jenis-jenis iklan yang akan diproses.

Tabel 2. Rangking Kecocokan

Alternatif	C1	C2	C3	C4
	Konten	Tujuan	Biaya	Durasi
Rokok	40	35	70	70
Susu bayi	65	85	95	95
Kontrasepsi	35	40	65	65
Pakaian	70	75	80	80
Kosmetik	70	65	70	70
motor	65	70	75	75

Nilai Setiap alternatif dapat dilihat pada Tabel 3 dimana masing-masing alternatif iklan yang masuk mempunyai bobot preferensi pada setiap kriteria.terdapat enam kode preferensi yang memiliki variasi nilai.

Tabel 3.Bobot Preferensi

kode	c1	c2	c3	c4
a1	40	35	70	70
a2	65	85	95	95
a3	35	40	65	65
a4	70	75	80	80
a5	70	65	70	70
a6	65	70	75	75

Langkah terakhir yaitu penghitungan dan keputusan urutan peringkat alternatif solusi. Pada Tabel 4 diperlihatkan urutan peringkat alternatif iklan yang dihasilkan dengan menggunakan TOPSIS.

Tabel 4. Hasil peringkat dengan TOPSIS

Alternatif	Nilai	Rangking
Rokok	0.6047	1
Susu bayi	0.5421	2
Kontrasepsi	0.5361	3
Pakaian	0.4727	4
Kosmetik	0.4725	5
Motor	0.4063	6

Tahapan berikutnya setelah melakukan beberapa tahapan perangkian akan menghasilkan suatu kriteria hasil perangkian jam tayang terhadap produk suatu iklan yang nantinya akan mempermudah di bagian operator untuk menentukan jam tayang dan durasinya. Apabila hasil

perangkingan nilainya lebih tinggi, maka durasi jam tayang akan lebih lama. Dan sebaliknya apabila hasil perangkingan nilainya lebih rendah maka durasi jam tayangnya tidak lama. Dan setelah operator mengetahui hasil perangkingan tersebut, maka operator akan meinformasikan kepada pihak penyiar tentang jam tayang dan durasi iklan tersebut mana saja prioritas yang paling utama.

#### **IV. KESIMPULAN**

Aplikasi ini dapat memudahkan pengolahan dan perekapan data seperti pencatatan data pemesan, data iklan, data dan jam tayang sehingga meminimalkan terjadinya kesalahan saat penginputan. Meningkatkan kinerja dalam rangka melakukan pelayanan terhadap masyarakat dan memberikan informasi dengan cepat untuk memasang iklan di radio.

Aplikasi ini hanya terbatas pada pengolahan data pemesan, data jadwal, data iklan, data ranking dan yang lainnya, sehingga diharapkan dimasa yang akan datang agar bisa lebih dikembangkan integrasi dengan metode pembayaran langsung pada sistem. Pada aplikasi yang dihasilkan dalam penelitian ini, proses pembayaran masih belum terintegrasi, sehingga pihak radio masih mengirimkan secara manual invoice pembayaran kepada pemesan iklan.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan penghargaan setingginya terhadap pihak-pihak yang terlibat dan terkait dalam pembuatan artikel ini. Artikel yang dihasilkan ini merupakan hasil dari penelitian ini merupakan kolaborasi antara akademisi pada Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya dan Balai Monitoring Banjarmasin. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak radio yang sudah bersedia menjadi lokus dari penelitian ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] M. D. Ramadan, E. Listiani, P. M. Komunikasi, F. I. Komunikasi, and I. Bandung, "Strategi Komunikasi Pemasaran Radio Anak Muda dalam Meningkatkan Minat Calon Pengiklan Dimasa Pandemi Covid-19 memperoleh informasi dan hiburan . Radio masih tetap eksis dan memiliki pendengar dan Bandung , Karena hal tersebutlah , menjadikan radio play99," pp. 787–792, doi: <https://doi.org/10.29313/bcscm.v2i2.4396>.
- [2] A. K. Warnori, "Strategi Pemasaran Dalam Meningkatkan Jumlah Pemasang Iklan Radio Mitra Fm Purwokerto," IAIN Purwokerto, 2021.



- [3] M. Mutiah, E. Buulolo, and N. Silalahi, "Implementasi Algoritma Genetika Dalam Penjadwalan Jeda Iklan Pada Stasiun Radio 99.1 Most FM," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 2, no. 2, pp. 99–108, 2020, doi: 10.47065/bits.v2i2.137.
- [4] A. M. Simarmata and M. Harahap, "Sistem Penjadwalan Iklan Menggunakan Metode Priority Scheduling pada PT. Kidung Indah Selaras Suara (Radio Kiss FM) untuk Efektivitas dan Efisiensi Produksi Siaran," *Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, vol. 2, no. 1, pp. 66–75, 2019, doi: 10.34012/jutikomp.v2i1.564.
- [5] Nofiannor, "Observasi." 2019.
- [6] A. Anisya and E. Allazi, "Rekayasa Perangkat Lunak Penjadwalan dan Pemesanan Iklan Radio (Studi Kasus : Radio Classy FM)," *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 2, pp. 82 – 88, Jan. 2018, doi: 10.24014/coreit.v3i2.4420.
- [7] S. N. Jamila, G. Kusnanto, and F. A. Hermawati, "Optimasi Penjadwalan Pramuniaga Pada Pt Besta Indonesia Dengan Metode Topsis," *Konvergensi*, vol. 13, no. 1, pp. 1–14, 2019, doi: 10.30996/konv.v13i1.2749.
- [8] W. W. Widayat, H. Utama, E. Daniati, and Sucipto, "Recommendations for Choosing a Place to Stay in the Greater Malang Area Using SAW and TOPSIS," *ICOIACT 2021 - 4th International Conference on Information and Communications Technology: The Role of AI in Health and Social Revolution in Turbulence Era*, pp. 256–261, 2021, doi: 10.1109/ICOIACT53268.2021.9563971.
- [9] M. N. Kholis, S. Sucipto, and R. Firliana, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN SANTRI BARU DI PONDOK MODERN AL-ISLAM KAPAS SUKOMORO NGANJUK JAWA TIMUR MENGGUNAKAN METODE TOPSIS," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 10, no. 1, pp. 1503–1514, 2018.
- [10] T. Cakar and B. Çavuş, "Supplier selection process in dairy industry using fuzzy topsis method," *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, vol. 4, no. 1, pp. 82–98, 2021, doi: 10.31181/oresta2040182c.
- [11] A. Daniar, R. F. Marta, and A. Sampurna, "Defining Brand Identity of Noesa Woven Fabric Through Total Branding in Online Media," *Diakom: Jurnal Media dan Komunikasi*, vol. 3, no. 1, pp. 77–88, 2020, doi: 10.17933/diakom.v3i1.105.
- [12] H. Ismatullah and Q. J. Adrian, "Implementasi Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Ikatan Keluarga Alumni Santri Berbasis Web," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, vol. 2, no. 2, pp. 213–220, 2021, doi: <https://doi.org/10.33365/jatika.v2i2.924>.

- [13] L. Wahyunita, "Rekayasa Web Klasifikasi Rocchio pada Data Tidak Terstruktur," *Jurnal Komunika : Jurnal Komunikasi, Media dan Informatika*, vol. 8, no. 2, p. 88, 2019, doi: 10.31504/komunika.v8i2.2016.
- [14] N. Hidayati and S. Sismadi, "Application of Waterfall Model In Development of Work Training Acceptance System," *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, vol. 4, no. 1, pp. 75–89, Feb. 2020, doi: 10.29407/intensif.v4i1.13575.
- [15] S. Sucipto, F. B. Hariawan, V. Nurita, and A. G. Tammam, "Functional Database in Gateway-based Price Service System [Basis Data Fungsional dalam Sistem Pelayanan Harga berbasis Gateway]," *Buletin Pos dan Telekomunikasi*, vol. 16, no. 2, p. 101, Dec. 2018, doi: 10.17933/bpostel.2018.160203.
- [16] T. A. Kurniawan, "Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 5, no. 1, p. 77, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201851610.
- [17] J. J. Robinson, "DIAGRAM: A Grammar for Dialogues," *Commun ACM*, vol. 25, no. 1, pp. 27–47, 1982, doi: 10.1145/358315.358387.
- [18] D. M. Dyah, J. Karaman, and A. F. Cobantoro, "Analysis of A Pieces Framework of A Localhost Web-Based Income Statement EPOSAL Application," *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, vol. 6, no. 2, pp. 271–284, Aug. 2022, doi: 10.29407/INTENSIF.V6I2.17465.
- [19] M. Masrukin, A. Budiharjo, A. Budi P, and M. A. Maulyda, "Rancang Bangun Aplikasi Si-Waja Berbasis Android Untuk Mencegah Kecelakaan Lalu Lintas Di Kota Surakarta," *Masyarakat Telematika Dan Informasi : Jurnal Penelitian Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 11, no. 2, p. 107, 2020, doi: 10.17933/mti.v11i2.189.
- [20] R. Maulana and U. Kalsum, "Sistem Pengambilan Keputusan Penentuan Penerima Pinjaman Pada Unit Pengelola Kegiatan Mandiri Pedesaan Memanfaatkan Algoritma Topsis Decision Support System for Decision Making of Loan Determination in Rural Management Unit using Topsis Algorithm," *Prosiding Seminar Nasional Komunikasi dan Informatika*, pp. 153–158, 2019.