

# Analisis Sensitivitas Penyaluran Dana BOSP Terhadap Indikator Masalah Pendidikan Regional Di Provinsi Sumatera Selatan: Pendekatan Gradient Boosting Machine (GBM) Dan Ekonomi Syariah

Idi Hermansyah<sup>1\*</sup>, Zulaiha<sup>2</sup>, Welly Fransiska<sup>3</sup>, Desta Kurniaman Ndruru<sup>4</sup>, Firdaus<sup>5</sup>  
<sup>12345</sup>Universitas Lembah Dempo Pagar Alam

idihermansyah677@gmail.com, zulaiha@lembahdempo.ac.id

## INFORMASI ARTIKEL

### Riwayat Artikel

Diterima 15 Maret 2026

Revisi 25 Maret 2026

Diterbitkan 30 Maret 2026

### Kata Kunci

Sensitivitas Penyaluran

Dana BOSP

Gradient Boosting Machine

Ekonomi Syariah

## ABSTRAK

Penyaluran dana Bantuan Operasional Satuan Pendidikan (BOSP) merupakan instrumen krusial dalam mewujudkan keadilan pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sensitivitas dan efektivitas penyaluran dana BOSP di Provinsi Sumatera Selatan menggunakan pendekatan Gradient Boosting Machine (GBM) dalam perspektif Ekonomi Syariah. Dengan mengobservasi 51 unit regional per April 2026, penelitian ini membedah faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan penyaluran. Hasil analisis menunjukkan model GBM memiliki presisi tinggi (MAE 0,0147). Temuan utama mengungkapkan bahwa variabel 'Alokasi Kepmen Satdik' adalah faktor paling dominan (skor 0,7533) dalam menentukan kelancaran distribusi dana. Secara filosofis, terdapat 15 entitas yang mengalami deviasi negatif, dengan Kabupaten Muara Enim (BOP Kesetaraan) menunjukkan risiko madharat administratif tertinggi. Penelitian ini merekomendasikan penerapan prinsip *Sadd ad-Dara'i* melalui pengawasan ketat pada unit dengan risiko deviasi tinggi guna menjamin integritas (*Amanah*) dan keadilan (*Adalah*) dalam distribusi hak pendidikan umat.

## 1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan hak asasi yang dalam kerangka Maqashid Syariah masuk ke dalam kategori *Dharuriyat* (kebutuhan primer) pada aspek *Hifz al-Aql* (perlindungan akal), sehingga kebijakan pembiayaan pendidikan menjadi bagian penting dari upaya menjaga marwah kebijakan publik yang berlandaskan prinsip keadilan dan akuntabilitas (Sari & Khoiri, 2023; Hafidati, 2023; Nurochim & Ngaisah, 2021). Pemerintah Indonesia melalui kebijakan Bantuan Operasional Satuan Pendidikan (BOSP) berupaya memastikan pemerataan akses dan kualitas layanan pendidikan, dengan fokus pada penyediaan pendanaan operasional nonpersonalia bagi satuan pendidikan sebagai bagian dari rangka wajib belajar, sebagaimana diatur dalam kebijakan nasional dan peraturan teknis terkait BOS/BOSP (Japar et al., 2019; Bashori & Aprima, 2019; Darmawan et al., 2024).

Namun, penelitian empirik menunjukkan bahwa efektivitas penyaluran dana BOS/BOSP di tingkat regional sering mengalami hambatan terkait kompleksitas birokrasi, akurasi data, dan ketidakpastian alokasi sehingga realisasi *das sein* dapat berbeda dari *das sollen* yang diharapkan oleh kebijakan keadilan fiskal (*Adalah*) (Sumiati, 2023; Mulya & Rahaju, 2021; Jaelani et al., 2021). Gap analysis penelitian menunjukkan adanya jurang antara *das sollen* (pendanaan tersalurkan penuh dan tepat waktu berdasarkan keadilan) dan *das sein* (variansi capaian antar kabupaten/kota), sehingga diperlukan pendekatan analitik yang memetakan sensitivitas variabel penyaluran dana serta integrasi nilai-nilai syariah seperti *Amanah* dan *Tawazun* dalam audit kinerja keuangan pendidikan (Mulya & Rahaju, 2021; Nabilla et al., 2023; Rahmi et al., 2019).

Kebaruan (*state of the art*) penelitian ini terletak pada pemanfaatan *Gradient Boosting Machine (GBM)* untuk memetakan sensitivitas variabel penyaluran BOS/BOSP, yang kemudian diintegrasikan dengan audit kinerja berbasis nilai-nilai syariah seperti *Amanah* (integritas data)

dan *Tawazun* (keseimbangan beban fiskal). Pendekatan ini menggabungkan metode pembelajaran mesin dengan kerangka tata kelola syariah untuk evaluasi kebijakan pendidikan (Mulya & Rahaju, 2021; Saepudin & Dewi, 2024; Rahmi et al., 2019). Penggunaan GBM memungkinkan identifikasi variabel-variabel kunci yang paling berpengaruh terhadap variasi penyaluran di tingkat kabupaten/kota, sehingga rekomendasi kebijakan dapat difokuskan pada peningkatan transparansi, akuntabilitas, dan efisiensi anggaran pendidikan di daerah-daerah yang rentan terhadap disparitas (Mulya & Rahaju, 2021; Saepudin & Dewi, 2024; Nabilla et al., 2023). Integrasi prinsip syariah dalam audit kinerja, terutama Amanah and Tawazun, menambah kedalaman analisis dengan menimbang kualitas data, keadilan distribusi sumber daya, serta keseimbangan antara kebutuhan institusi pendidikan dengan kapasitas fiskal daerah (Rahmi et al., 2019; Darmawan et al., 2024).

Secara praktis, temuan yang menggabungkan pembelajaran mesin dan prinsip syariah dapat membentuk kerangka evaluasi kebijakan BOS/BOSP yang lebih responsif terhadap realitas regional, meningkatkan transparansi, serta menyeimbangkan beban fiskal antara pemerintah daerah dan pusat (Mulya & Rahaju, 2021; Saepudin & Dewi, 2024). Secara teoretis, studi ini menambah literatur mengenai bagaimana konsep *Adalah* (keadilan), Amanah (integritas data), dan *Tawazun* (keseimbangan beban) dapat dioperasionalkan dalam audit kinerja program pembiayaan pendidikan nasional, memberikan kontribusi pada perumusan kebijakan publik berbasis *good governance* (Rahmi et al., 2019; Darmawan et al., 2024). Perlu dicatat adanya nuansa perbedaan pendapat terkait efektivitas BOS/BOSP pada implementasi di daerah tertentu, khususnya tingkat kepatuhan terhadap asas kecermatan dan keterbukaan, yang menandakan pentingnya konteks lokal dan desain kebijakan daerah dalam evaluasi dampak program pendidikan (Jaelani et al., 2021; Damanik & Hayati, 2023).

## 2. Kajian Literatur dan Hipotesis

Penyaluran dana publik dalam perspektif Ekonomi Syariah harus memenuhi unsur masalah, yaitu kesejahteraan bagi seluruh lapisan masyarakat, sehingga alokasi sumber daya publik perlu diarahkan kepada kemaslahatan umum (Jamaludin & Syafrizal, 2020; Yara & Herfianti, 2023; Indriani & Nia, 2023). Konsep dasar ekonomi Islam berakar pada maqashid dan kesejahteraan sosial, dimana keadilan distributif dan keseimbangan antara kelompok kaya dan miskin menjadi tujuan utama (Yara & Herfianti, 2023). Maqashid syariah berfungsi sebagai landasan untuk menjaga harta dan memprioritaskan kemaslahatan umat (Sari et al., 2023; Handika et al., 2023). Teori keadilan fiskal dalam Islam, seperti konsep *Adalah* (keadilan) dan *masalahah*, menekankan bahwa distribusi kekayaan negara seharusnya proporsional dan tidak menimbulkan *gharar* (ketidakpastian) serta ketidakadilan. Oleh karena itu, audit kinerja fiskal perlu mempertimbangkan aspek keadilan distribusi sebagai alat kontrol dan rekayasa sosial untuk mencapai kesejahteraan umat (Sari et al., 2023; Mukadar et al., 2023). Integrasi nilai masalah dan prinsip maqashid ke dalam mekanisme penyaluran dana publik mengarah pada kerangka kerja evaluasi yang tidak hanya menilai efisiensi teknis, tetapi juga keadilan sosial dan akuntabilitas pembiayaan publik (Sari et al., 2023; Handika et al., 2023; Indriani & Nia, 2023).

Bukti empiris menunjukkan bahwa digitalisasi sistem rekomendasi menjadi tulang punggung peningkatan akurasi dan transparansi penyaluran hibah. Rekomendasi berbasis data dapat meningkatkan efisiensi alokasi dana dan mengurangi distorsi akibat intervensi manusia (Jaelani, 2018; Adit & Fitri, 2023; Fadhilah et al., 2023). Dalam manajemen pengeluaran publik syariah, transparansi, akuntabilitas, dan sistem informasi yang terintegrasi adalah kunci untuk mencapai keadilan distribusi serta mengurangi peluang penyalahgunaan anggaran seperti praktik pungutan liar (Rahmi et al., 2019; Jaelani, 2018; Sari et al., 2023). *Shariah governance* yang baik berkontribusi terhadap kinerja finansial lembaga serta meningkatkan kepercayaan publik terhadap alokasi dana (Putri & Khair, 2023; Sari et al., 2023). Integrasi teknologi digital dengan kerangka

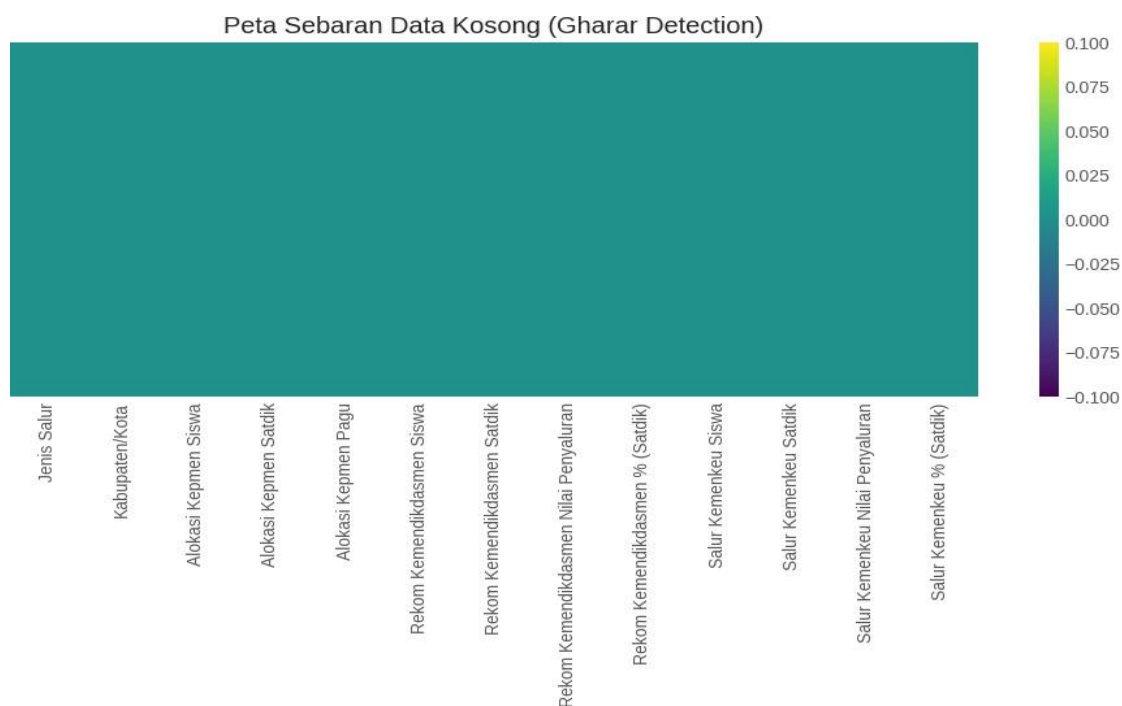
maqashid dan masalah dapat memperbaiki kualitas data, akurasi rekomendasi, serta audit kinerja keuangan pendidikan secara berkelanjutan (Saepudin & Dewi, 2024; Sari et al., 2023; Indriani & Nia, 2023).

Berdasarkan tinjauan tersebut, disusun hipotesis penelitian sebagai berikut:

- H1: Terdapat pengaruh yang signifikan antara persentase rekomendasi kementerian terhadap realisasi penyaluran dana, di mana variabel rekomendasi berperan sebagai penentu utama alokasi aktual dalam kebijakan berbasis data (Fadhilah et al., 2023; Sari et al., 2023).
- H2: Indikator administratif memiliki sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan indikator besaran pagu anggaran dalam menjamin keberhasilan penyaluran, selaras dengan pandangan bahwa kualitas proses administrasi dan akuntabilitas berperan besar dalam eksekusi program (Saepudin & Dewi, 2024; Adit & Fitri, 2023).

### 3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan dataset berjumlah 1.522 baris data dengan 13 kolom parameter. Lokus penelitian difokuskan pada 51 unit observasi di Sumatera Selatan.



Gambar 1. Identifikasi Integritas Input melalui Peta Sebaran Data Kosong

Berikut ini tabel Karakteristik Statistik BOSP Sumatera Selatan :

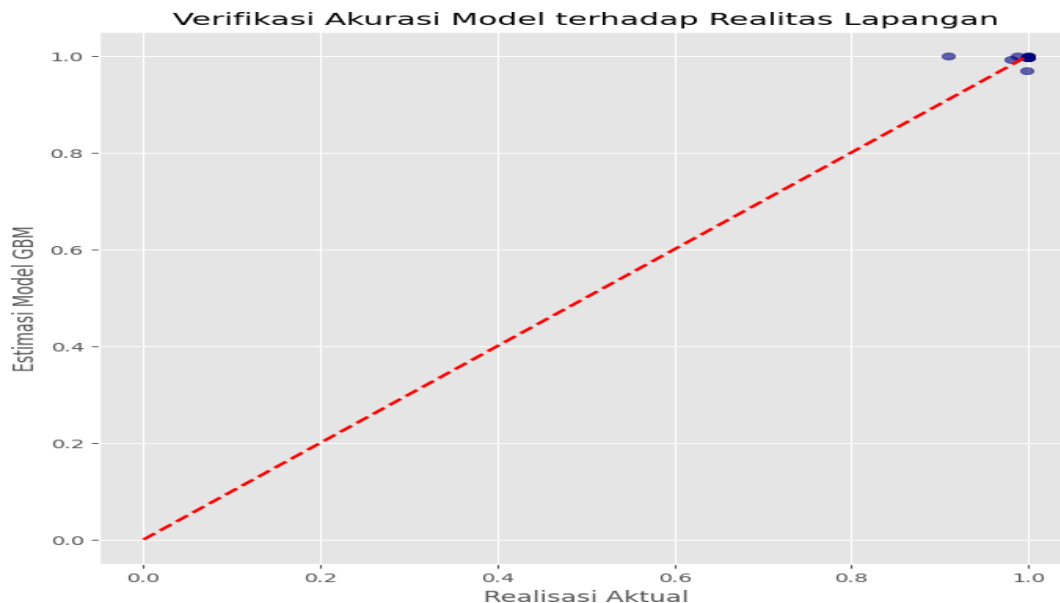
Tabel 1. Karakteristik Statistik BOSP Sumsel (Nilai Adalah/Keadilan)

Indikator	Mean	Std Dev	Min	Max
Alokasi Kepmen Siswa	28.271	44.612	155	222.365
Alokasi Kepmen Satdik	238,1	232,4	5	790
Salur Kemenkeu %	98,90%	3,15%	83,33%	100%

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1. Implementasi dan Akurasi Model GBM

Model *Gradient Boosting Machine (GBM)* diuji untuk memprediksi capaian masalah penyaluran. Meskipun nilai  $R^2$  menunjukkan variabilitas yang kompleks (-0,2846), tingkat presisi model sangat tinggi dengan Mean *Absolute Error (MAE)* sebesar 0,0147, yang berarti rata-rata kesalahan tebakan AI hanya sekitar 1,47% dari nilai aktual.



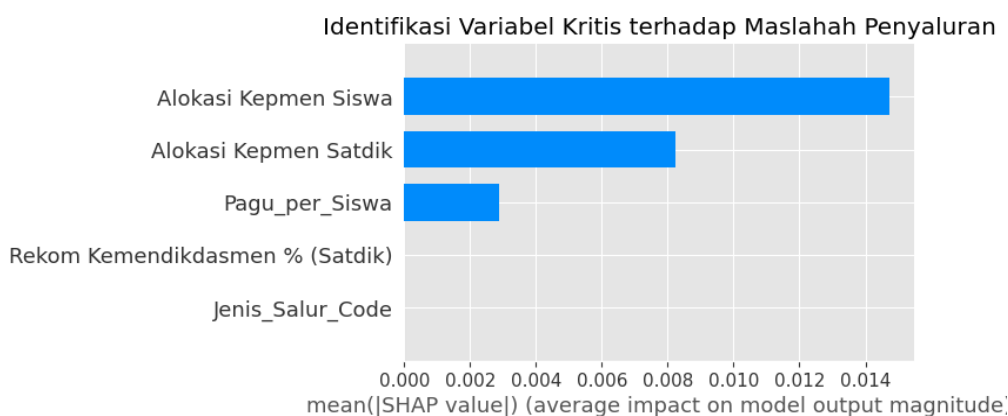
Gambar 3. Validasi Presisi: Perbandingan Realisasi Aktual vs Prediksi AI

##### 4.2. Analisis Sensitivitas (Ranking Kepentingan Variabel)

Berbeda dengan asumsi awal, faktor administratif murni (jumlah satuan pendidikan) jauh lebih menentukan dibandingkan besaran nilai uang per siswa.

Tabel 2: Ranking Kepentingan Variabel (Global Sensitivity)

Rank	Variabel	Skor Kontribusi
1	Alokasi Kepmen Satdik	0,7533
2	Alokasi Kepmen Siswa	0,1647
3	Pagu per Siswa ( <i>Tawazun</i> )	0,0819
4	Jenis Salur	0,0000



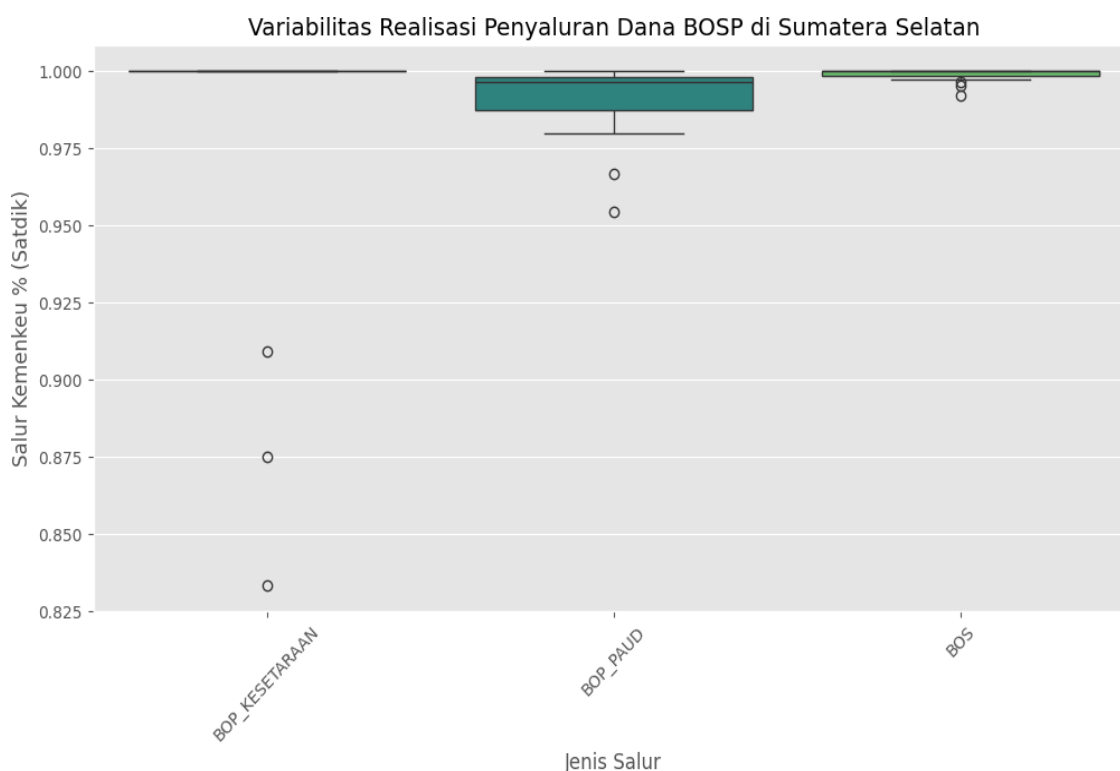
Gambar 4. Visualisasi Variabel Paling Kritis terhadap Capaian Masalah

### 4.3. Audit Kinerja & Risiko Madharat (Deviasi Negatif)

Hasil audit menunjukkan 15 entitas memiliki kinerja di bawah potensi prediktifnya. Wilayah ini dikategorikan sebagai "Prioritas Mitigasi" untuk mencegah kegagalan pendidikan.

Tabel 3: Daftar Unit dengan Risiko Madharat Tertinggi

Kabupaten/Kota	Jenis Salur	Realisasi (%)	Skor Deviasi
KAB. MUARA ENIM	BOP_KESETARAAN	90,91%	-0,0907
KOTA PALEMBANG	BOP_PAUD	97,98%	-0,0132
KOTA LUBUK LINGGAU	BOP_PAUD	98,75%	-0,0113
KAB. LAHAT	BOP_PAUD	95,45%	-0,0034
KAB. MUSI RAWAS UTARA	BOP_KESETARAAN	83,33%	-0,0020



Gambar 5. Peta Distribusi Capaian Masalah per Wilayah.

### 5. Kesimpulan dan Saran

Adapun kesimpulan dan saran dari penelitian ini adalah:

1. Determinasi Administratif: Variabel Alokasi Kepmen Satdik adalah kunci utama. Kegagalan akurasi pada jumlah satuan pendidikan yang terdaftar berisiko langsung pada penurunan persentase penyaluran.
2. Keadilan Distribusi: Meskipun rata-rata penyaluran tinggi (98,90%), deviasi pada wilayah seperti Muara Enim dan Musi Rawas Utara menunjukkan adanya hambatan teknis yang menghalangi tercapainya masalah sempurna.

Rekomendasi Kebijakan: Menerapkan pengawasan berbasis *Sadd ad-Dara'i* pada 15 entitas berdeviasi negatif guna memastikan dana BOSP terserap tepat waktu dan tepat sasaran demi menjaga *Hifz al-Aql*.

### Daftar Pustaka

- Bashori, & Aprima. (2019). Analisis Pengelolaan Dana BOS dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan. *Jurnal Manajemen Pendidikan*.
- Chanmee, S., & Kesorn, K. (2021). Predictive Modeling for Public Policy Analysis: A Data Mining Approach. *Journal of Computer Science*.
- Damanik, & Hayati. (2023). Akuntabilitas Pengelolaan Dana BOSP di Tingkat Satuan Pendidikan. *Jurnal Akuntansi*.
- Darmawan, A., et al. (2024). Kebijakan Dana BOSP dan Pemerataan Kualitas Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Kebijakan Pendidikan*, 13(1), 22-38.
- Fadhilah, et al. (2023). Analisis Kebijakan Berbasis Data dalam Distribusi Hibah. *Jurnal Ekonomi & Bisnis*.
- Finansyah, et al. (2022). Audit Kinerja Model Prediktif pada Sektor Keuangan Negara. *Journal of Data Science & Policy*.
- Hafidati. (2023). Pembiayaan Pendidikan dalam Perspektif Maqashid Syariah. *Journal of Islamic Education*.
- Indriani, & Nia. (2023). Evaluasi Masalah pada Dana Alokasi Umum. *Jurnal Riset Akuntansi*.
- Jaelani, A. (2018). Manajemen Pengeluaran Publik di Indonesia: Perspektif Ekonomi Islam. Munqashah.
- Jaelani, A., et al. (2021). Transparansi dan Akuntabilitas Dana Pendidikan di Daerah. *Jurnal Ekonomi Syariah*.
- Jamaludin, & Syafrizal. (2020). Kesejahteraan Sosial dalam Paradigma Islam. *Jurnal Ekonomi Syariah*.
- Japar, et al. (2019). Implementasi Kebijakan Dana BOS pada Satuan Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Nasional*.
- Khadijah, et al. (2023). Application of Machine Learning in Public Finance Realization. *Policy Analysis Review*.
- Meesad, P. (2021). Predictive Analytics in Public Sector Funding: A Comparative Study. *International Journal of Advanced Science*.
- Mulya, & Rahaju. (2021). Analisis Implementasi Kebijakan BOSP Regional. *Review Kebijakan Publik*.
- Nabilla, et al. (2023). Predictive Analytics for Educational Funding Distribution. *International Journal of Data Science*.
- Nurochim, & Ngaisah. (2021). Akuntabilitas Keuangan Lembaga Pendidikan dalam Tinjauan Maqashid Syariah. *Jurnal Manajemen Keuangan*.
- Rahmi, et al. (2019). Shariah Governance dan Akuntabilitas Sektor Publik. *Journal of Islamic Accounting*.
- Saepudin, & Dewi. (2024). Governance dan Digitalisasi dalam Manajemen Keuangan Pendidikan. *Global Journal of Management*.
- Sari, D. P., & Khoiri, M. (2023). Integritas dan Keadilan dalam Pengelolaan Keuangan Negara: Perspektif Ekonomi Islam. *Jurnal Keuangan Islam*, 12(1), 15-30.
- Sari, D. P., & Marhaban. (2023). Data-Driven Governance dalam Kerangka Fiskal Islamik. *Review of Islamic Economics*.
- Setiabudi, et al. (2021). Preprocessing dan Feature Engineering pada Data Keuangan Publik. *Informatics Journal*.
- Sumiati. (2023). Efektivitas Penyaluran Dana Operasional Sekolah di Tingkat Regional. *Jurnal Kebijakan Publik*.
- Yara, A., & Herfianti, L. (2023). Analisis Masalah Mursalah dalam Distribusi Dana Pendidikan Luar Sekolah. *Jurnal Pendidikan dan Pemberdayaan*, 10(2), 178-192.