

IMPLEMENTATION OF THE K-MEANS ALGORITHM TO CLUSTER DIGITAL TRANSACTION PREFERENCES OF MUHAMMADIYAH STUDENTS

PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK MENGELOMPOKKAN PREFERENSI TRANSAKSI DIGITAL MAHASISWA MUHAMMADIYAH

Rosalina¹, Cucut Hariz Pratomo^{2,3}, Oman Fathurohman SW⁴

¹Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika Fakultas Teknologi Industri dan Informatika Universitas Muhammadiyah Prof Dr Hamka.

²Program Studi Doktor Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan.

³Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Karanganyar

⁴Program Studi Ilmu Hadis, Fakultas Agama Islam, Universitas Ahmad Dahlan

E-mail: rosalina@uhamka.ac.id¹, 2537083012@webmail.uad.ac.id², oman@ilhi.uad.ac.id³

ARTICLE INFO

Correspondent:

Cucut Hariz Pratomo
2537083012@webmail.uad.ac.id

Key words:

Muamalah, Student,
Clustering, K-Means,
Muhammadiyah

Website:

<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

Page: 330 - 337

ABSTRACT

The rapid development of digital technology has transformed the transaction patterns among students into digital-based ones. However, student preferences for digital transaction instruments vary widely, influenced by social interaction patterns and financial literacy. This study aims to implement the K-Means Clustering algorithm in grouping digital transaction preferences of Muhammadiyah students. Data were collected through an online questionnaire from 80 active students of Muhammadiyah Aisyiyah College with research variables including preferences for several social media, use of digital wallets and mobile banking, transaction intensity, and interaction within Muhammadiyah's autonomous system. The research method follows data mining stages including pre-processing, data normalization, and the clustering process. Determination of the optimal number of clusters was carried out using the Elbow Method. The results showed the formation of three main clusters: the "High" cluster that prioritizes interaction on social media, the "Moderate" cluster that is very evenly distributed, and the "Financial" cluster that has a high preference for financial literacy. These findings prove that the identity of Muhammadiyah students does not produce homogeneous transaction patterns.

INFO ARTIKEL

Koresponden

Cucut Hariz Pratomo
2537083012@webmail.uad.
ac.id

Kata kunci:

Muamalah, Mahasiswa,
Klasterisasi, K-Means,
Muhammadiyah

Website:

<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

Hal: 330 - 337

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi digital telah mentransformasi pola muamalah di kalangan mahasiswa menjadi berbasis digital. Namun, preferensi mahasiswa terhadap instrumen muamalah digital sangat beragam, dipengaruhi oleh pola interaksi sosial dan literasi keuangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma K-Means Clustering dalam mengelompokkan preferensi transaksi digital mahasiswa Muhammadiyah. Data dikumpulkan melalui kuesioner daring terhadap 80 mahasiswa aktif Perguruan Tinggi Muhammadiyah Aisyiyah dengan variabel penelitian meliputi preferensi beberapa media sosial, penggunaan dompet digital dan mobile banking, intensitas transaksi, dan interaksi dalam ortom Muhammadiyah. Metode penelitian mengikuti tahapan data mining yang meliputi pre-processing, normalisasi data, hingga proses klasterisasi. Penentuan jumlah klaster optimal dilakukan menggunakan Elbow Method. Hasil penelitian menunjukkan terbentuknya tiga klaster utama: klaster "Tinggi" yang mengutamakan interaksi pada suatu media sosial, klaster "Moderat" yang sangat merata, dan klaster "Finansial" yang memiliki preferensi tinggi pada literasi keuangan. Temuan ini membuktikan bahwa identitas mahasiswa Muhammadiyah tidak menghasilkan pola transaksi yang homogen..

Copyright ©2025 JSCR. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Dalam perspektif Islam, muamalah secara bahasa berarti saling bertindak, saling berbuat, atau saling mengamalkan. Secara istilah, muamalah adalah bagian dari hukum Islam (*syariat*) yang mengatur hubungan antar manusia dalam upaya memenuhi kebutuhan hidup duniawi dengan cara yang adil dan sesuai rida Allah SWT (1,2). Penerapan muamalah dalam kehidupan mahasiswa saat ini telah bergeser dari bentuk konvensional menuju bentuk digital. Sebagai intelektual muda, mahasiswa Muhammadiyah diharapkan mampu mengintegrasikan kemajuan teknologi dengan batasan syariat .

Di era digital modern dewasa ini, media sosial bukan sekadar menjadi perangkat komunikasi dan sarana hiburan, tetapi juga telah jauh merambah ke ranah muamalah (hubungan antarmanusia dalam segi sosial dan ekonomi)(3). Bagi mahasiswa, media sosial menjadi platform krusial untuk berwirausaha, bertukar informasi edukatif, hingga melakukan aksi berkaitan dengan kegiatan sosial manusia. Fenomena ini sangat relevan di lingkungan Mahasiswa Muhammadiyah, yang didorong oleh ideologi "Islam Berkemajuan" untuk memanfaatkan teknologi demi kemaslahatan umat (4).

Dibalik itu, pola penggunaan media sosial dalam bermuamalah sangatlah beragam. Ada mahasiswa yang sangat aktif dalam *social branding*, *digital entrepreneurship*, ada yang fokus pada literasi dakwah, dan ada pula yang masih berada pada tahap konsumtif. Keberagaman perilaku ini memerlukan pemetaan yang jelas agar institusi atau pihak terkait dapat memberikan pembinaan dan arahan yang tepat sasaran (5).

Preferensi muamalah mahasiswa sangat heterogen dan tidak memiliki label sebelumnya. Untuk itu, algoritma K-Means bekerja secara unsupervised digunakan,

dimana ia mampu mengelompokkan mahasiswa berdasarkan kemiripan data (seperti frekuensi transaksi dan tingkat literasi) tanpa perlu bimbingan atau asumsi awal dari peneliti (6) (7).

Identifikasi Masalah

Walaupun intensitas penggunaan media sosial sangat amat tinggi, data mengenai kecenderungan perilaku muamalah digital mahasiswa masih bersifat mentah dan belum terorganisir dengan baik, apalagi dengan perkembangan teknologi digital berbasis kecerdasan buatan yang tentunya akan membuat mahasiswa semakin beragam dalam memiliki kecenderungan bermuamalah dan preferensi yang dimiliki terhadap teknologi tertentu (8)(9). Jika tidak dengan pengelompokan (klasterisasi), sulit untuk memahami karakteristik dominan mahasiswa dalam berinteraksi secara ekonomi dan sosial di dunia maya. Hal ini menyebabkan kebijakan pengembangan soft skill atau literasi digital seringkali tidak relevan dengan kebutuhan riil mahasiswa(10).

Data yang kami kumpulkan dari online form akan merangkum bagaimana mahasiswa ber interaksi sosial menggunakan WhatsApp, Instagram, Facebook, X, LinkedIn dan juga pemanfaatan e-wallet seperti Shopee Pay, Dana, Ovo sebagai perwujudan kegiatan muamalah di bidang ekonomi dan bank syariah sebagai implementasi ekonomi syariah(11,12).

METODE PENELITIAN

Data Collection

Data diambil dengan teknik pengambilan data primer dengan memanfaatkan Google Form, dimana akan merekam pola preferensi penggunaan media muamalah digital para mahasiswa di lingkungan Universitas Muhammadiyah.

Feature Selection

Data yang terkumpul akan di ekstraksi dengan memilih beberapa fitur untuk dilakukan klasterisasi

K-Means Clustering

Pemilihan metode K-Means dalam penelitian klasterisasi muamalah mahasiswa didasarkan pada beberapa keunggulan teknis dan praktis yang relevan dengan karakteristik data perilaku mahasiswa.

Metode K-Means Clustering adalah algoritma pembelajaran mesin non-terpimpin (unsupervised learning) yang bertujuan untuk membagi data ke dalam kelompok (cluster). Algoritma ini bekerja dengan meminimalkan jarak antara data poin dengan pusat cluster (centroid) yang mewakili kelompok tersebut.

$$J = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n \|x_i^{(j)} - \mu_j\|^2$$

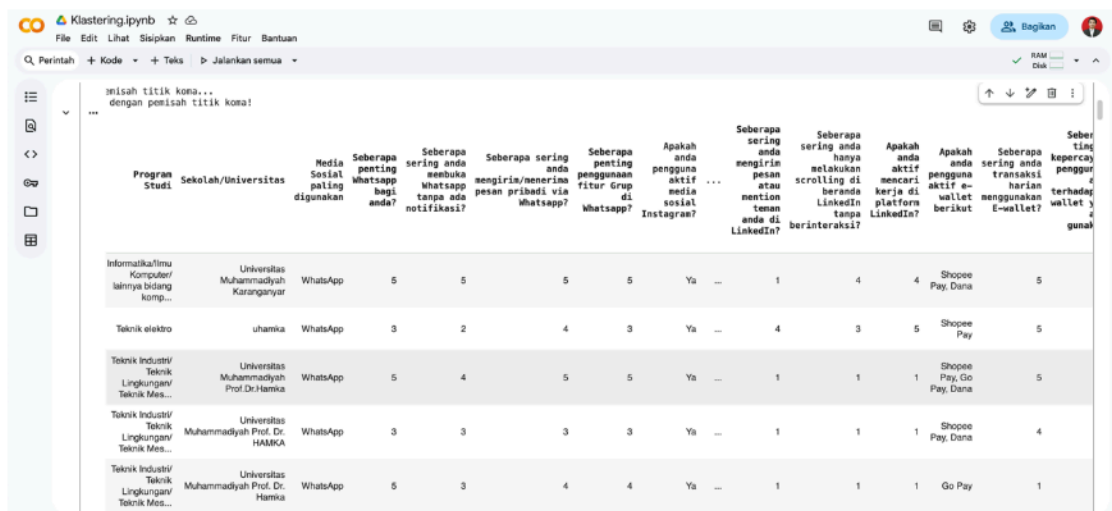
Keterangan Variabel:

- k : Jumlah cluster yang ditentukan.
- n : Jumlah titik data dalam cluster j .
- $x_i^{(j)}$: Titik data ke- i pada cluster ke- j .
- μ_j : Pusat massa (*centroid*) dari cluster ke- j .
- $\|x_i^{(j)} - \mu_j\|^2$: Jarak Euclidean (kuadrat) antara titik data dan centroid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Collection

Data dikumpulkan dengan cara melakukan penyebaran online kuesioner untuk menampung preferensi muamalah digital dalam keseharian mahasiswa muhammadiyah sehingga mampu dimasukkan ke dalam bobot tertentu guna dilakukan pengolahan lanjutan.



Program Studi	Sekolah/Universitas	Media Sosial paling digunakan	Seberapa penting whatsapp bagi anda?	Seberapa sering anda membuka whatsapp tanpa ada notifikasi?	Seberapa sering anda mengirim/menerima pesan pribadi via whatsapp?	Seberapa penting penggunaan fitur Grup di whatsapp?	Apakah anda pengguna aktif media sosial selain Instagram?	Seberapa sering anda mengirim pesan atau melakukan scrolling di beranda LinkedIn?	Seberapa sering anda hanya melakukan scrolling di beranda LinkedIn tanpa berinteraksi?	Apakah anda mencari platform LinkedIn?	Apakah anda pengguna aktif e-wallet berikut	Seberapa sering anda melakukan transaksi harian menggunakan E-wallet?	Seberapa sering anda menggunakan kepercoaan penggus terhadap wallet yang digunakan
Informatika/Ilmu Komputer/ lainnya bidang komp...	Universitas Muhammadiyah Karanganyar	WhatsApp	5	5	5	5	Ya	—	1	4	4	Shopee Pay, Dana	5
Teknik elektro	uhamka	WhatsApp	3	2	4	3	Ya	—	4	3	5	Shopee Pay	5
Teknik Industri/ Teknik Lingkungan/ Teknik Mes...	Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka	WhatsApp	5	4	5	5	Ya	—	1	1	1	Shopee Pay, Go Pay, Dana	5
Teknik Industri/ Teknik Lingkungan/ Teknik Mes...	Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA	WhatsApp	3	3	3	3	Ya	—	1	1	1	Shopee Pay, Dana	4
Teknik Industri/ Teknik Lingkungan/ Teknik Mes...	Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka	WhatsApp	5	3	4	4	Ya	—	1	1	1	Go Pay	1

Gambar 1. Data Collection

Dalam mengolah data dan melakukan proses klusterisasi, tools Google Collaboratory digunakan guna membaca data kuesioner yang tersimpan dalam Google Drive dan diolah dengan menggunakan bahasa pemrograman Python.

Feature Selection

Dalam tahapan ini perlu dilakukan untuk melakukan seleksi terhadap *feature* yang akan digunakan sebagai dasar dalam melakukan klusterisasi

```

selected_features = [
    'Seberapa penting Whatsapp bagi anda?',
    'Seberapa sering anda membuka Whatsapp tanpa ada notifikasi?',
    'Seberapa sering anda mengirim/menerima pesan pribadi via Whatsapp?',
    'Seberapa penting penggunaan fitur Grup di Whatsapp?',
    'Apakah anda pengguna aktif media sosial Instagram?',
    'Apakah anda sering menerima notifikasi Instagram?',
    'Seberapa sering anda mengirim DM/mention teman anda via Instagram?',
    'Seberapa sering anda hanya scrolling Instagram saja tanpa berinteraksi?',
    'Seberapa sering menggunakan Fitur Live dalam Instagram?',
    'Apakah anda pengguna aktif X?',
    'Seberapa sering anda melakukan aktifitas posting di X?',
    'Seberapa sering anda mengirim pesan atau mention teman anda di X?',
    'Seberapa sering anda hanya melakukan scrolling di beranda X tanpa berinteraksi?',
    'Seberapa sering anda memanfaatkan fitur Spaces pada X?',
    'Apakah anda pengguna aktif LinkedIn?',
    'Seberapa sering anda melakukan aktifitas posting di LinkedIn?',
    'Seberapa sering anda mengirim pesan atau mention teman anda di LinkedIn?',
    'Seberapa sering anda hanya melakukan scrolling di beranda LinkedIn tanpa berinteraksi?',
    'Apakah anda aktif mencari kerja di platform LinkedIn?',
    'Apakah anda pengguna aktif e-wallet berikut',
    'Seberapa sering anda transaksi harian menggunakan E-wallet?',
    'Seberapa tingkat kepercayaan penggunaan anda terhadap e-wallet yang anda gunakan?',
    'Apakah kepraktisan penggunaan e-wallet jauh lebih nyaman dibandingkan dengan uang tunai saat ini?'
]

df_features = df_ortom[selected_features].copy()
print("DataFrame 'df_features' created with selected columns:")
display(df_features.head())

```

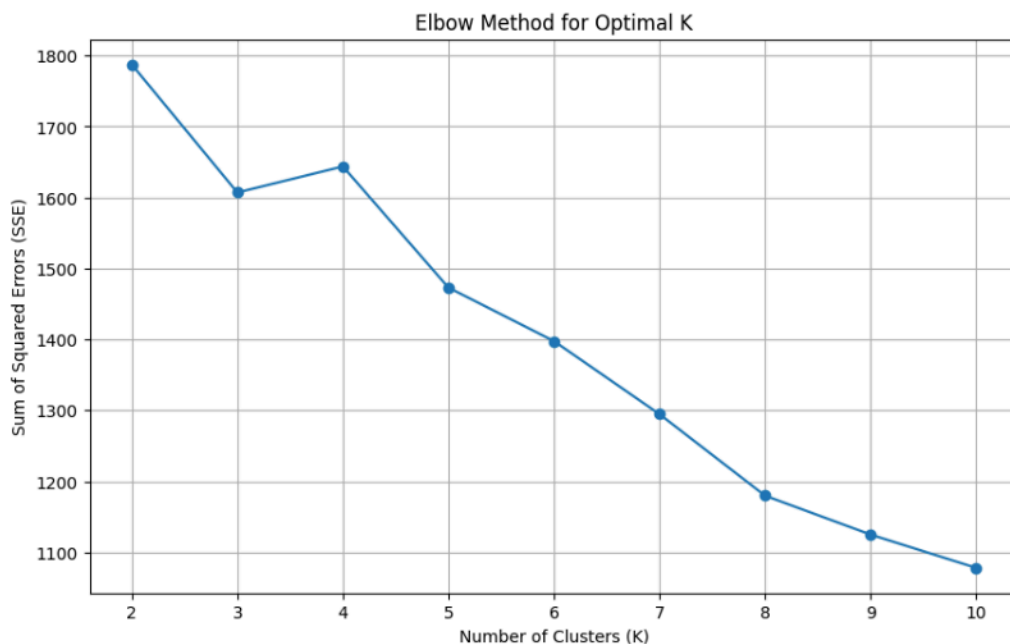
DataFrame 'df_features' created with selected columns:

Seberapa penting Whatsapp bagi anda?	Seberapa sering anda membuka Whatsapp tanpa ada notifikasi?	Seberapa sering anda mengirim/menerima pesan pribadi via Whatsapp?	Seberapa penting penggunaan fitur Grup di Whatsapp?	Apakah anda pengguna aktif media sosial Instagram?	Apakah anda sering menerima notifikasi Instagram?	Seberapa sering anda mengirim DM/mention teman anda via Instagram?	Seberapa sering anda hanya scrolling Instagram saja tanpa berinteraksi?	Seberapa sering menggunakan Fitur Live dalam Instagram?	Apakah anda pengguna aktif X?	...

Gambar 2. Seleksi Fitur

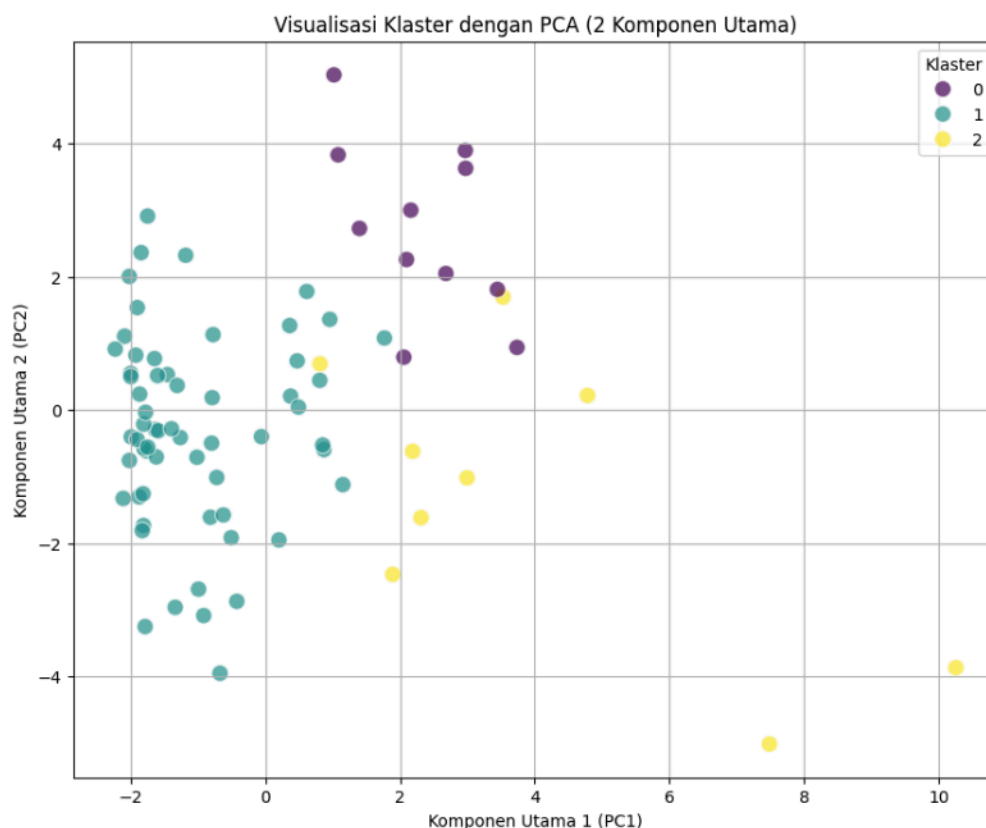
Penentuan kluster K

Penentuan Kluster K dilakukan dengan mencari titik pada grafik SSE (*Sum of Squared Errors*) di mana penurunan SSE mulai melambat secara signifikan, hingga membentuk "siku". Ini seringkali merupakan indikasi K yang optimal.



Gambar 3. Kluster K

Klastering



Gambar 4. Scatter Plot

Hasil

Dalam interpretasi nya berdasarkan plot yang dihasilkan:

1. **Klaster 0 "Tinggi"** (misalnya, ungu) cenderung berada di area **atas-kiri** plot, mengindikasikan mereka memiliki **nilai PC1 rendah dan PC2 tinggi**. Ini mungkin berhubungan dengan profil mereka yang memiliki kecenderungan [sebutkan karakteristik berdasarkan analisis sebelumnya, e.g., 'pengguna aktif WhatsApp namun pasif di media sosial lain'].
2. **Klaster 1 "Moderat"** (misalnya, kuning-hijau) terlihat lebih terpusat di **bagian tengah bawah** plot, menunjukkan bahwa mereka memiliki **nilai PC1 moderat dan PC2 rendah**. Ini konsisten dengan profil mereka sebagai [sebutkan karakteristik berdasarkan analisis sebelumnya, e.g., 'pengguna moderat di berbagai platform'].
3. **Klaster 2 "Finansial"** (misalnya, kuning terang) kemungkinan besar berada di area **kanan** plot, dengan **nilai PC1 tinggi dan PC2 bervariasi**, sesuai dengan profil mereka sebagai [sebutkan karakteristik berdasarkan analisis sebelumnya, e.g., 'pengguna e-wallet yang sangat aktif dan memiliki profil media sosial yang bervariasi'].

Visualisasi ini membantu kita memahami secara intuitif seberapa baik klaster-klaster tersebut terpisah dan memberikan gambaran umum tentang perbedaan mendasar di antara kelompok-kelompok mahasiswa ini.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan algoritma K-Means berhasil mengelompokkan preferensi muamalah digital mahasiswa Muhammadiyah ke dalam beberapa segmen yang berbeda secara

signifikan. Melalui pengujian menggunakan *Elbow Method*, ditemukan bahwa jumlah kluster optimal memberikan gambaran tipologi mahasiswa yang bervariasi, mulai dari kelompok yang sangat memprioritaskan aspek kepatuhan syariah (*sharia-driven*), kelompok yang lebih mengutamakan kemudahan teknologi (*convenience-driven*), hingga kelompok yang masih berada pada tahap adaptasi awal.

Temuan ini menunjukkan bahwa identitas sebagai mahasiswa Muhammadiyah tidak serta-merta membuat perilaku muamalah digital menjadi homogen. Faktor literasi keuangan digital dan pemahaman terhadap prinsip muamalah kontemporer menjadi pembeda utama antar kluster. Algoritma K-Means terbukti efektif dalam memetakan kompleksitas preferensi ini, memberikan akurasi yang lebih baik dibandingkan metode pengelompokan konvensional dalam mengidentifikasi pola transaksi dan kecenderungan pemilihan platform finansial.

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan rekomendasi bagi institusi pendidikan Muhammadiyah untuk merancang strategi penguatan literasi ekonomi syariah yang lebih personal (tersegmentasi). Edukasi tidak dapat dilakukan secara umum, melainkan harus disesuaikan dengan karakteristik masing-masing kluster; misalnya, memberikan pendalaman aspek fikih bagi kelompok yang berorientasi teknologi, atau memberikan edukasi teknis keamanan digital bagi kelompok yang masih ragu dalam bertransaksi. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan variabel penelitian dengan menyertakan aspek psikografis yang lebih luas atau menggunakan algoritma lain untuk perbandingan akurasi klusterisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Suryanto L, Abdullah Khoir M. Implementasi Pembelajaran Fiqih Muamalah Dalam Penguatan Nilai Pendidikan Kewirausahaan Di Pondok Pesantren Al-Islam Darul Falah Sragen. *At Tuots: Jurnal Pendidikan Islam*. 2023 May 18;497–505.
- Muh Andi Sulaiman, Gigih Setianto, Cholisa Rosanti. Penerapan Konsep Ibadah Akhlak Dan Muamalah Dalam Kehidupan Mahasiswa. *Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan Dan Kebudayaan*. 2025 Jan 13;3(1):258–69.
- Suganda Da. Exploring The Influence Of Knowledge And Sharia Financial Literacy On Student Preferences For Indonesian Islamic Banks. *Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, Dan Entrepreneurship*. 2025 Jun 30;14(2):455–78.
- Supriatna A, Moch. Hoerul Gunawan, Dicky Maulidhany, Dindin Dimyati. Implementasi Fikih Muamalah Dalam Ekonomi Kreatif Membangun Mahasiswa Muslim Entrepreneur. *Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*. 2025 Mar 2;7(3).
- Ferga Prasetyo T, Sismadi W, Sw Of. Development Of Science And Student Mindsets Toward Muhammadiyah Al-Islamiah Through Information Technology And Artificial Intelligence. *Jurnal Pendidikan Agama Islam [Internet]*. 2025;7(2):169–74. Available From: <https://doi.org/10.31949/Am.V7i2.16824>
- Fatkhudin A, Khambali A, Artanto Fa, Mundriyah M, Zade Nap. Implementasi Algoritma Clustering K-Means Dalam Pengelompokan Mahasiswa. *Jurnal Minfo Polgan*. 2023 Jun 4;12(1):777–83.
- Latifah Uw, Bahri S, Satriandhini M. Implementasi Algoritma K-Means Clustering Untuk Strategi Promosi Kampus Ibisa. *Jiko (Jurnal Informatika Dan Komputer)*. 2024 Sep 5;8(2):292.
- Triaji B, Pratomo Ch, Dp Bp. Programmer's Perspective In Yogyakarta About Object Oriented Programming (Oop) In Software Development Using Correlation Analysis. *Sintech (Science And Information Technology) Journal*. 2021 Apr 21;4(1):79–87.

- Mubarak R, Armi Wl. Kecerdasan Buatan Dalam Perspektif Agama Islam. Al-Mau'izhoh. 2025 Dec;
- Izzah Ik, Aziz Ma. Penggunaan Kecerdasan Buatan Dalam Pendidikan Dan Dakwah : Tinjauan Hukum Islam Dan Keputusan Tarjih Muhammadiyah. Al-Mau'izhoh. 2025 Dec;
- Ascarya A. The Role Of Islamic Social Finance During Covid-19 Pandemic In Indonesia's Economic Recovery. International Journal Of Islamic And Middle Eastern Finance And Management. 2022 Apr 19;15(2):386–405.
- Salsiati. The Development Of Financial Inclusion And Digital Financial Literacy In Indonesia. Journal Of Multi-Disciplines Science (Icecomb). 2025 Feb 7;3(2):51–6.