

Vol. 4 No. 2 September 2025

E-ISSN : 2962-8628

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL MAHASISWA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI (SENAFTI)

*"Agentic AI: Dampak Pada Interaksi Manusia dan Mesin"*

- **Cyber Security**
- **Programming**
- **Artificial Intelligence**
- **Information System**



**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

UNIVERSITAS BUDI LUHUR

Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, 12260

<https://senafti.budiluhur.ac.id/>

# STEERING COMMITTEE

## **Pelindung**

Prof. Dr. Agus Setyo Budi, M.Sc

## **Penanggung Jawab**

Dr. Ir. Achmad Solichin, S.Kom., M.T.I

## **Ketua Pelaksana**

Dr. Moh. Syafrullah, M.Kom., M.Sc

## **Wakil Ketua Pelaksana**

Bima Cahya Putra, S.Kom, M.Kom

## **Sekretaris**

Retno Wulandari, S.Kom., M.Kom.

## **Bendahara**

1. Widodo MS, S.Kom
2. Noni Juliasari, S.Kom., M.Kom.

## **Humas, Publikasi, Dokumentasi dan Desain**

1. Reva Ragam Santika, S.Kom., M.M., M.Kom
2. Rizka Tiaharyadini, S.Kom., M.M., M.Kom
3. Fahmi AkhtarRakaiz

## **Acara**

1. Dr. Indra, S.Kom., M.T.I
2. Windarto, S.Kom., M.Kom
3. Agnes Aryasanti, S.Kom., M.Kom

## **Pengelola Makalah dan Mitra Bestari**

1. Wahyu Pramusinto, S.Kom., M.Kom
2. Kukuh Harsanto, S.Kom., M.Kom
3. Dian Anubhakti, S.Kom., M.Kom

### **Pengelola Editor dan Jurnal**

1. Rizky Pradana, S.Kom., M.Kom
2. Indah Puspasari Handayani, S.Kom., M.Kom
3. Yesi Puspita Dewi, S.Kom., M.Kom
4. Hadidtyo Wisnu Wardani, S.Kom., M.Kom
5. Sri Wahyuningsih, S.Kom., M.Kom
6. Ikhsan Rahdiana, S.Kom., M.Kom
7. Jeremy Jonathan, S.Kom., M.Kom
8. Anwar Rifai, M.Kom
9. Iman Permana, S.Kom, M.Kom

### **Pengelola Teknologi Informasi**

1. Sovan Dianarto, S.Kom.
2. Dolly Virgian Shaka Yudha Shakti, S.Kom., M.Kom.

# REDAKSI

Pelindung : Prof. Dr. Agus Setyo Budi, M.Sc  
Penanggung Jawab : Dr. Ir. Achmad Solichin, S.Kom., M.T.I  
Ketua Pelaksana : Dr. Moh. Syafrullah, M.Kom., M.Sc  
Wakil Ketua Pelaksana : Bima Cahya Putra, S.Kom, M.Kom

## **Wakil Ketua Redaksi :**

1. Wahyu Pramusinto, S.Kom., M.Kom
2. Kukuh Harsanto, S.Kom., M.Kom
3. Dian Anubhakti, S.Kom., M.Kom

## **Redaksi Pelaksana :**

1. Rizky Pradana, S.Kom, M.Kom
2. Indah Puspasari Handayani, S.Kom., M.Kom.
3. Devit Setiono, S.Kom., M.Kom.
4. Jeremy Jonathan, S.Kom., M.Kom.
5. Yesi Puspita Dewi, S.Kom., M.Kom.
6. Hadidtyo Wisnu Wardani, S.Kom., M.Kom.
7. Sri Wahyuningsih, S.Kom, M.Kom.
8. Anwar Rifai, M.Kom
9. Iman Permana, S.Kom, M.Kom

## MITRA BESTARI

1. Prof. Dr. Edy Winarno, S.T., M.Eng. (Universitas Muhammadiyah Semarang)
2. Dr. Suwanto raharjo, S.Si., M.Kom (IST AKPRIND Yogyakarta)
3. Dr. EH. Riyadi, MTL. (Badan Pengawas Tenaga Nuklir)
4. Dr. Budi Rahmani, S.Pd., M.Kom. (STMIK Banjarbaru)
5. Dr. Hamdani (Universitas Mulawarman)
6. Dr. Ir. Didit Suprihanto, S.T., M.Kom., IPM (Univ. Mulawarman)
7. Dr. Nanang Triagung Edi Hermawan, M.T. (BAPETEN)
8. Dr. Khoerul Anwar, ST, MT (STMIK PPKIA PRADNYA PARAMITA)
9. Dr. Ir. Ridowati Gunawan, S.Kom., M.T. (Universitas Sanata Dharma)
10. Dr. Ir. Mardi Hardjianto, M.Kom. (Universitas Budi Luhur)
11. Dr. Ir. Goenawan Brotosaputro, S.Kom., M.Sc. (Institut Sains dan Bisnis Atma Luhur )
12. Dr. Achmad Solichin, S.Kom., M.T.I (Universitas Budi Luhur)
13. Dr. Ir. Deni Mahdiana, S.Kom, M.M, M.Kom (Universitas Budi Luhur)
14. Dr. Darwan, M.Kom. (IAIN Syekh Nurjati Cirebon)
15. Dr. Ir. Gandung Triyono, S.Kom., M.Kom (Universitas Budi Luhur)
16. Dr. Aji Supriyanto, S.T., M.Kom (Universitas Stikubank)
17. Dr. Jumi, S.Kom, M.Kom. (Politeknik Negeri Semarang)
18. Dr. Aris Sugiharto, S.Si, M.Kom (Universitas Diponegoro)
19. Dr. Anindita Septiarini, S.T., M.Cs. (Universitas Mulawarman)
20. Dr. Imelda, M.Kom (Universitas Budi Luhur)
21. Dr. Ir. Utomo Budiyanto, M.Kom., M.Sc (Universitas Budi Luhur)
22. Dr. Ir. Jan Everhard R MT (Universitas Budi Luhur)
23. Dr. Ir. Hari Soetanto, S.Kom, M.Sc (Universitas Budi Luhur)
24. Dr. Abdiansah, S.Kom., M.CS. (Universitas Sriwijaya)
25. Dr. Indra, M.T.I (Universitas Budi Luhur)
26. Dr. Heriyanto, A.Md, S.Kom, M.Cs (UPN Veteran Yogyakarta)
27. Dr. Lilis Susanti Setianingsih, S.T., M.S. (Badan Pengawas Tenaga Nuklir)
28. Dr. Linda Nur Afifa, S.T., M.T (Universitas Darma Persada)
29. Dr. Helna Wardhana, M.Kom. (Universitas Bumigora)
30. Dr. Khasnur Hidjah, S.Kom., M.Cs. (Universitas Bumigora Mataram)
31. Dr. Hendra Cipta, M.Si (Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan)
32. Dr. Yulianto Triwahyuadi Polly, S.Kom., M.Cs (Universitas Nusa Cendana)
33. Dr. Mohammad Syafrullah, M.Kom, M.Sc (Universitas Budi Luhur)
34. Dr. Ir. Aslan Alwi, S.Si., M.Cs (Universitas Muhammadiyah Ponorogo)
35. Dr. Gamma Kosala, S.Si (Telkom University)
36. Dr. Ir. Lasmedi Afuan, ST.,M.Cs (Universits Jenderal Soedirman)
37. Dr. Rahmad Hidayat S.Kom., M.Cs (Politeknik Negeri Lhokseumawe)
38. Dr. Indra Riyanto, S.T., M.T (Universitas Budi Luhur)
39. Dr. Ir. Nurul Hidayat, SPt., M.Kom (Universitas Jenderal Soedirman)
40. Dr. Muhammad Syaukani, ST, SH, M.Cs,M.Kom (Institut Teknologi Bisnis dan Bahasa Dian Cipta Cendikia)
41. Ts. Setyawan Widyarto, MSc., PhD. (Universiti Selangor, Universitas Budi Luhur)
42. Dr.Eng. Akhmad Unggul Priantoro (Universitas Budi Luhur)
43. Dr. Dedi Trisnawarman, S.Si., M.Kom (Universitas Tarumanagara)
44. Windarto, S.Kom, M.Kom (Universitas Budi Luhur)
45. Agus Umar Hamdani, M.Kom (Universitas Budi Luhur)
46. Irawan, S.Kom., M.Kom. (Universitas Budi Luhur)

47. Hendri Irawan, S.Kom., M.T.I. (Universitas Budi Luhur)
48. Yuliazmi S.Kom, M.Kom (Universitas Budi Luhur)
49. Grace Gata, S.Kom., M.kom (Universitas Budi Luhur)
50. Dolly Virgian Shaka Yudha Sakti, M.Kom (Universitas Budi Luhur)
51. Kelik Sussolaikah, S.Kom., M.Kom (Universitas PGRI Madiun)
52. Anita Ratnasari, S.Kom, M.Kom (Universitas Dian Nusantara)
53. Dwi Pebrianti, S.T., M. Eng., Ph.D, Eng. Tech., SMIEEE, IPU (Universitas Budi Luhur)
54. Arita Witanti S.T.,M.T (Universitas Mercu Buana Yogyakarta)
55. Wiwien Hadikurniawati, S.T., M.Kom. (Universitas Stikubank)
56. Reva Ragam Santika, M.Kom (Universitas Budi Luhur)
57. Agnes Aryasanti, M.Kom (Universitas Budi Luhur)
58. Atik Ariesta, S.Kom., M.Kom. (Universitas Budi Luhur)

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT dan hanya karena rahmat dan karunia-Nya, Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI) Ke-6 pada Tahun 2025 dapat terlaksana dengan baik. Prosiding seminar ini merupakan kumpulan makalah hasil penelitian para akademisi dan peneliti yang sebelumnya telah dipresentasikan pada SENAFI ke-4 secara daring (*online*) pada tanggal 20 September 2025 dengan tema “Agentic AI: Dampak Pada Interaksi Manusia dan Mesin”. SENAFI ke-6 telah menerima dan menerbitkan artikel ilmiah dari beberapa perguruan tinggi yang berasal dari 3 provinsi di Indonesia, yaitu DKI Jakarta, UPN Veteran Yogyakarta (Yogyakarta), Universitas Stikubank (Jawa Tengah) dan Univ. Muhammadiyah Metro (Lampung).

Penyusunan prosiding ini bertujuan untuk penyebarluasan hasil-hasil penelitian dan kajian dalam bidang teknologi informasi. Selain itu, penyusunan prosiding ini juga dimaksudkan agar masyarakat luas dapat mengetahui berbagai informasi terkait dengan penyelenggaraan SENAFI ke-6. Buku prosiding ini berisi 4 (empat) topik yaitu: Cyber Security, Artificial Intelligence, Programming, Information System.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada para akademisi dan peneliti atas hasil karya dan sumbangan pemikiran yang dipresentasikan dalam bentuk makalah dan presentasi ilmiah. Juga kami sampaikan terima kasih kepada para mitra bestari yang telah mereview semua makalah sehingga kualitas isi dari makalah dapat terjaga dan dipertanggungjawabkan. Tak lupa kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan bagi terselenggaranya SENAFI dan atas tersusunnya prosiding ini. Harapan kita bersama, semoga prosiding ini dapat menambah khasanah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi di Indonesia.

Jakarta, September 2025

Tim Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>STEERING COMMITTEE .....</b>	<b>i</b>
<b>REDAKSI.....</b>	<b>3</b>
<b>MITRA BESTARI.....</b>	<b>4</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>6</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>7</b>

### **CYBER SECURITY**

<b>IMPLEMENTASI AES-256 UNTUK MENGAMANKAN DOKUMEN KREDENSIAL KLIEN (STUDI KASUS: PT STUDIO INOVASI TEKNOLOGI) Iqbal Syafiudin, Titin Fatimah .....</b>	<b>1-10</b>
<b>PERBANDINGAN ALGORITMA KRIPTOGRAFI AES-128 DAN DES UNTUK KEAMANAN DOKUMEN PADA PT JASA RAHARJA PUTERA Sultan Nabil, Hari Soetanto.....</b>	<b>11-20</b>
<b>IMPLEMENTASI ALGORITMA KRIPTOGRAFI AES-128 UNTUK MENGAMANKAN DATA PENJUALAN DI TOKO DIAH KEMASAN KOSMETIK Danang Pandya Pangestu; Dolly Virgian Shaka Yudha Sakti .....</b>	<b>21-28</b>
<b>IMPLEMENTASI ENKRIPSI DATA SISWA DAN TRANSAKSI PAUD AI-HANIF MENGGUNAKAN ALGORITMA RC4 BERBASIS WEB Muhamad Salamun, Reva Ragam Santika .....</b>	<b>29-38</b>
<b>IMPLEMENTASI KRIPTOGRAFI ALGORITMA VIGENERE CIPHER DAN RC4 MODIFIKASI UNTUK MENGAMANKAN DATA Galih Sadewo, Dolly Virgian Shaka Yudha Sakti.....</b>	<b>39-48</b>
<b>IMPLEMENTASI AES-128 EFISIEN PADA APLIKASI WEB UNTUK PENGAMANAN DOKUMEN BANTUAN SOSIAL DI TINGKAT KELURAHAN Rizki Apriansyah Wijaya, Sri Mulyati.....</b>	<b>49-58</b>
<b>PENERAPAN ALGORITMA NAIVE BAYES UNTUK ANALISIS SENTIMEN APLIKASI SPOTIFY PADA GOOGLE PLAY STORE Novrian Novrian, Hari Soetanto .....</b>	<b>59-68</b>
<b>PENERAPAN KRIPTOGRAFI AES-128 UNTUK KEAMANAN DATA PEGAWAI PADA PERUSAHAAN LOGISTIK DI JAKARTA Prasetyo Ari Nugroho, Rizky Pradana .....</b>	<b>69-76</b>

PENERAPAN ALGORITMA AES-CBC DAN AES-GCM UNTUK PENGAMANAN DOKUMEN	GEREJA
<b>Leonard Reinhard Roscott, Subandi</b> .....	<b>77-84</b>
IMPLEMENTASI ALGORITMA AES-192 UNTUK MENGAMANKAN FILE DATA DI POJOK	UMKM KOTA CILEDUG
<b>Ahmad Dhani Yazid Saputro, imelda</b> .....	<b>85-94</b>
IMPLEMENTASI AES-256 BERBASIS WEB PADA DATA PENJUALAN HARIAN DI TOKO	KOPI TUKU JOGLO
<b>Hanifah, Dewi Kusumaningsih</b> .....	<b>95-103</b>
IMPLEMENTASI HYBRID ENCRYPTION ECC-AES UNTUK PENGAMANAN KOMUNIKASI DAN BERBAGI FILE BERBASIS WEB	
<b>Risqi Rahman Pratama, Dolly Virgian Shaka Yudha Sakti</b> .....	<b>104-113</b>
OPTIMALISASI KEAMANAN DATA DENGAN PENERAPAN ALGORITME KRIPTOGRAFI	AES-128 BERBASIS WEB
<b>Rafli Adhies Attha, Titin Fatimah</b> .....	<b>114-121</b>
PROTOTIPE SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN RUANG SERVER BERBASIS	IOT ESP32 DAN DHT22
<b>Fahrul Kusuma, Sejati Waluyo</b> .....	<b>122-129</b>
OTOMASI PENGATURAN JARINGAN LAN BERBASIS MIKROTIK DENGAN BAHASA	PEMROGRAMAN PYTHON
<b>Hadi Prasetyo, Gunawan Pria Utama</b> .....	<b>130-137</b>
IMPLEMENTASI KEAMANAN FILE BERBASIS WEB DENGAN METODE ADVANCED ENCRYPTION	STANDARD (AES)-256 COUNTER MODE
<b>Ahmad Najib Syafi'I, Noni Juliasari</b> .....	<b>138-145</b>
MANAJEMEN JARINGAN BEBASIS WEB MENGGUNAKAN SNMP UNTUK FAKULTAS	EKONOMI DAN BISNIS UNIVERSITAS TRISAKTI
<b>Aris Wiyono; Reva Ragam Santika</b> .....	<b>146-154</b>
IMPLEMENTASI AES-128 UNTUK PENGAMANAN FILE TRANSAKSI PENJUALAN PADA	CV. DNN BERBASIS WEB
<b>Fransiskus Aldi Jebadu, Sejati Waluyo</b> .....	<b>155-163</b>
PENERAPAN AUTENTIKASI DUA FAKTOR MENGGUNAKAN TIME-BASED ONE TIME PASSWORD (TOTP) BERBASIS EMAIL DAN GOOGLE AUTHENTICATOR	PADA APLIKASI MANAJEMEN PERANGKAT MIKROTIK
<b>Izhar Nurkholis Sukma, Achmad Solichin</b> .....	<b>164-173</b>

PENGAMANAN FILE BERBASIS WEB DENGAN METODE AES-128 CTR  
**Fribyan Yusuf, Safrina Amini.....174-182**

RANCANG BANGUN ALAT PENERING APEL MENGGUNAKAN WEBSOCKET  
SERVER BERBASIS IOT  
**Yusron Ageng Pangestu, Utomo Budiyo .....183-191**

PENERAPAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENGANALISA POLA PENJUALAN  
PADA CIPTA ADIDAYA – STEAK  
**Hendryansyah Saputra, Sri Mulyati .....192-200**

### **ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

IMPLEMENTASI CONTENT MANAGEMENT SYSTEM DALAM PEMBUATAN  
SISTEM PENDAFTARAN ONLINE BIMBINGAN BELAJAR EAZY  
**Aghri Zahra, Nawindah.....201-210**

ANALISIS MARKET BASKET DENGAN ALGORITMA APRIORI UNTUK  
IDENTIFIKASI POLA PEMBELIAN DI NAFIE MOTOR  
**Fikri Ikhsan Al Yusufi, Dewi Kusumaningsih.....211-220**

ANALISIS SENTIMEN 100 HARI KERJA PRESIDEN PRABOWO SUBIANTO  
MENGGUNAKAN NAIVE BAYES DAN LOGISTIC REGRESSION  
**Aziz Mujahiddin Nugraha, Hari Soetanto.....221-230**

KOMPARASI METODE C4.5 DAN RANDOM FOREST UNTUK PENENTUAN DEPRESI  
PADA PELAJAR  
**Elni Salini Zebua, Gandung Triyono .....231-240**

CLUSTERING DATA MOBIL BEKAS OLX MENGGUNAKAN ALGORITME K-MEANS  
DAN GAUSSIAN MIXTURE MODEL  
**Raynaldi Dwi Cahyono, Gandung Triyono .....241-250**

IMPLEMENTASI METODE NAIVE BAYES DAN SVM DALAM ANALISIS SENTIMEN  
MASYARAKAT INDONESIA TERKAIT FENOMENA KABUR AJA DULU PADA  
MEDIA SOSIAL X  
**Taufiq Rahman, Sejati Waluyo .....251-260**

ANALISIS SENTIMEN PUBLIK TERHADAP KEBIJAKAN PENGIRIMAN SISWA KE  
BARAK MILITER MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINE  
**Az Zahra Rabiul Tsani; Utomo Budiyo.....261-268**

IMPLEMENTASI SISTEM VERIFIKASI E-KTP BERBASIS OCR DAN CNN UNTUK ADMINISTRASI	AKADEMIK
<b>Mohammad Zaghy Zalayetha Sofjan, Hari Soetanto</b> .....	<b>269-278</b>
ANALISA KOMPARATIF MULTINOMIAL NAÏVE BAYES DAN MULTINOMIAL LOGISTIC REGRESSION UNTUK KLASIFIKASI HOAX MULTI-KATEGORI PADA BERITA	NASIONAL
<b>Erza Pranata Ramadhan</b> .....	<b>279-288</b>
IMPLEMENTASI NAIVE BAYES DAN LOGISTIC REGRESSION UNTUK DIAGNOSIS DINI	PENYAKIT JANTUNG
<b>M Ridhoni, Gandung Triyono</b> .....	<b>289-298</b>
PENERAPAN DATA MINING APRIORI UNTUK ANALISIS PREFERENSI PRODUK TOKO	RITEL
<b>Muhammad Baldy Imalian, Anita Diana, Grace Gata, Rizky Tahara Shita</b> .....	<b>299-307</b>
ANALISIS SENTIMEN REVIEW PENGGUNA APLIKASI BLU BCA PADA PLAY STORE MENGGUNAKAN	ALGORITMA NAÏVE BAYES
<b>Arzellin Anggraini Zein, Dewi Kusumaningsih</b> .....	<b>308-317</b>
PREDIKSI KELULUSAN SISWA MENGGUNAKAN METODE PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS DAN KLASIFIKASI LOGISTIC REGRESSION	
<b>Orbit Rasi Rayana Jati, Mardi Hardjianto</b> .....	<b>318-327</b>
ANALISIS SENTIMEN KOMENTAR NETIZEN TENTANG RUU TNI DI APLIKASI X MENGGUNAKAN	METODE NAÏVE BAYES
<b>Faris Haidar, Hari Soetanto</b> .....	<b>328-337</b>
ANALISIS SENTIMEN DATA ULASAN APLIKASI PLN MOBILE DI GOOGLE PLAY STORE	DENGAN METODE NAÏVE BAYES
<b>Rafael Calvin Fardinand, Safrina Amini</b> .....	<b>338-345</b>
ANALISIS SENTIMEN PUBLIK TWITTER DENGAN TF-IDF DAN SUPPORT VECTOR MACHINE	
<b>Fildzah Putri Zhafirah Awliya, Utomo Budiyanto</b> .....	<b>346-354</b>
KLASIFIKASI SENTIMEN KEBIJAKAN EFISIENSI ANGGARAN 2025 DI TWITTER DENGAN	MULTINOMIAL NAÏVE BAYES
<b>Leo Nardi Halawa, Mohammad Syafrullah</b> .....	<b>355-363</b>
ANALISIS SENTIMEN KOMENTAR YOUTUBE TENTANG PINJAMAN ONLINE MENGGUNAKAN	SUPPORT VECTOR MACHINE
<b>Zea Gratia Ismael, Imelda Imelda</b> .....	<b>364-372</b>

ANALISIS SENTIMEN TRANSFORMASI DIGITAL BERBASIS AI DI MEDIA SOSIAL X DENGAN NAIVE BAYES <b>Rizsyad Abiyandra Riadi, Yuliazmi</b> .....	<b>373-380</b>
IMPLEMENTASI METODE APRIORI BERBASIS WEB UNTUK ANALISIS TRANSAKSI PENJUALAN DI PT. RODA MEDIKA MULYA <b>Muhammad Zulfa, Arief Wibowo</b> .....	<b>381-388</b>
PERBANDINGAN NAÏVE BAYES CLASSIFIER DAN SUPPORT VECTOR MACHINE PADA ANALISIS SENTIMEN NETIZEN X #KABURAJADULU <b>Kharis Amazio, Windarto</b> .....	<b>389-397</b>
KLASIFIKASI SENTIMEN PUBLIK TERHADAP PROGRAM MAKAN SIANG GRATIS DI MEDIA SOSIAL X DENGAN ALGORITMA KNN <b>Qoriatul Adawiyah, Gunawan Pria Utama</b> .....	<b>398-407</b>
ANALISIS SENTIMEN TWITTER TERHADAP KEBIJAKAN ANAK MASUK BARAK MILITER DENGAN NAÏVE BAYES <b>Febryan Dwi Prastyo, Sri Mulyati</b> .....	<b>408-415</b>
KLASTERISASI INTERAKSI KOMUNITAS BOOKTOK PADA MEDIA SOSIAL TIKTOK MENGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS <b>Annisa Camelia Syarif, Achmad Solichin</b> .....	<b>416-423</b>
ANALISIS SENTIMEN PUBLIK TERHADAP PROGRAM BANTUAN SUBSIDI UPAH (BSU) DI TWITTER MENGGUNAKAN ALGORITMA SVM <b>Rohmat Nur Muhamad, Utomo Budiyanto</b> .....	<b>424-431</b>
ANALISIS PREDIKTIF RISIKO PENYAKIT JANTUNG DENGAN REGRESI LOGISTIK DAN K-NEAREST NEIGHBOR <b>Fakhri Alifio, Prof. Ir. Wendi Usino, MM., M.Sc., Ph.D</b> .....	<b>432-440</b>
ANALISIS SENTIMEN PADA X TERHADAP DEDI MULYADI DENGAN NAÏVE BAYES DAN SUPPORT VECTOR MACHINE <b>Ichsanul Yazid Azhari, Mufti</b> .....	<b>441-448</b>
PENERAPAN ALGORITMA NAÏVE BAYES UNTUK KLASIFIKASI BUKU POPULER BERBASIS WEB <b>Rizki Akbar, Titin Fatimah</b> .....	<b>449-458</b>
ANALISIS POLA PEMBELIAN KONSUMEN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI PADA COFFEE SHOP SS <b>Muhamad Jordi Riawan, Joko Christian Chandra</b> .....	<b>459-467</b>

IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK ANALISIS POLA PENJUALAN OBAT MENGUNAKAN ALGORITMA APRIORI	<b>Deny Riyanto, Pipin Farida Ariyani.....468-477</b>
PENERAPAN ALGORITMA NAIVE BAYES UNTUK ANALISIS SENTIMEN OPINI MASYARAKAT PADA DATA TWITTER	<b>Al Hajju Arafah, Rizky Pradana .....478-485</b>
IMPLEMENTASI DATA MINING BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH TERHADAP MARKET BASKET ANALYSIS PENJUALAN FASHION	<b>Ghina Nabila Febrianti, Mardi Hardjianto.....486-494</b>
PENERAPAN ALGORITMA RANDOM FOREST UNTUK MENDETEKSI SERANGAN SIBER	<b>Fadhilla Muhammad, Safrina Amini .....495-502</b>
KLASTERISASI KELOMPOK APT BERDASARKAN TEKNIK SERANGAN PADA MITRE ATT&CK FRAMEWORK MENGGUNAKAN ALGORITMA HIERARCHICAL AGGLOMERATIVE DAN K-MODES	<b>Muchamad Angga Dwi Wahyu, Dian Anubhakti, Hendi Setiawan .....503-512</b>
ANALISIS SENTIMEN KOMENTAR YOUTUBE TERHADAP ISU BISNIS GELAP DOKTER DAN PERUSAHAAN FARMASI MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES	<b>Septian Farriz Hartono, Achmad Solichin, noni juliasari, purwanto purwanto ...513-522</b>
KLASIFIKASI SENTIMEN NETIZEN TERHADAP PATRICK KLUIVERT DI PLATFORM X DENGAN METODE NAÏVE BAYES	<b>Alif Al Fadhilla; Wahyu Pramusinto, Hadidtyo Wardani .....523-530</b>
ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA APLIKASI OLXMOBBI PADA SOSIAL MEDIA X MENGGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE	<b>Maesheilla Noordjaianti Diva Utama, Arief Wibowo.....531-538</b>
PENERAPAN ALGORITMA APRIORI UNTUK REKOMENDASI PENATAAN OBAT DI APOTEK	<b>Burhanul Arifin, Painem .....539-546</b>
ANALISIS SENTIMEN KUALITAS PELAYANAN MIKROTRANS JAKLINGKO DENGAN ALGORITMA NAÏVE BAYES CLASSIFIER	<b>Indira Arifin, Noni juliasari .....547-555</b>

## **PROGRAMMING**

SISTEM DETEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN SENSOR FLAME DAN MQ-2 DENGAN METODE FUZZY MAMDANI PADA PAUD PELANGI NUSANTARA  
**Rizqa Pandu Maulana, Dewi Kusumaningsih.....556-565**

SISTEM MONITORING DAN KEAMANAN DI RUANGAN SERVER MENGGUNAKAN KOMUNIKASI LORA BERBASIS INTERNET OF THINGS  
**Alfa Kautsar.....566-575**

RANCANG BANGUN SISTEM SORTIR BARANG MENGGUNAKAN QR CODE BERBASIS ARDUINO MEGA  
**Muhammad Daffa, Irawan.....576-584**

IMPLEMENTASI WEB SERVICE API PADA PEMESANAN PAKET MEMBER DI STILLFIT GYM DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA JWT (JSON WEB TOKEN)  
**Mohammed Zaki Abira Kurniawan, Sejati Waluyo.....585-593**

IMPLEMENTASI FINITE STATE MACHINE DAN FUZZY LOGIC DALAM GAME 2D UNTUK PENGUATAN LITERASI DIGITAL HOAKS  
**Deni Rizki Armando, Wahyu Pramusinto.....594-602**

DESAIN ROBOT PEMILAH SAMPAH LINGKARAN MENGGUNAKAN VISI KOMPUTER DENGAN KENDALI PID  
**Rikza Khamami, Yani Prabowo, Jan Everhard Riwurohi, Irawan.....603-612**

IMPLEMENTASI SISTEM CERDAS UNTUK MENDETEKSI KEBOCORAN GAS DAN KELEMBAPAN UDARA MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC  
**Andrew Bayu Permana, Rizky Pradana.....613-622**

SISTEM KEAMANAN PINTU DENGAN 2 LANGKAH AUTENTIKASI BERBASIS IOT  
**Ragil Prabawijaya, Jan Everhard Riwurohi, Irawan, Yani Prabowo .....623-631**

PERBANDINGAN NAIVE BAYES DAN KNN UNTUK SENTIMEN KESADARAN LINGKUNGAN DI KONTEN PANDAWARA GROUP.  
**Gina Putri Rezi, imelda imelda.....632-640**

IMPLEMENTASI METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME CINDUA MATO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BUDAYA MINANGKABAU  
**Auliatul Wahyudi, Safrina Amini.....641-650**

IMPLEMENTASI ALGORITMA A-STAR PADA PERMAINAN TIMUN MAS DAN RAKSASA  
**Muhammad Rendy, Windarto.....651-660**

PROTOTIPE SISTEM PENDETEKSI BANJIR BERBASIS IOT TERINTEGRASI APLIKASI ANDROID <b>Akbar Nur Wahyudin, Ferdiansyah; Ika Susanti.....</b>	<b>661-670</b>
IMPLEMENTASI SISTEM PRESENSI MENGGUNAKAN PENGENALAN WAJAH (FACE RECOGNITION) PADA SMA ISLAM AL – LAYYINAH <b>Ubaidillah Kamal Syauqi; Purwanto .....</b>	<b>671-680</b>
SISTEM KONTROL LAMPU LALU LINTAS MENGGUNAKAN DEEP LEARNING PENGENALAN KENDARAAN <b>Yoga Aprio Pratama, Rizky Pradana .....</b>	<b>681-690</b>
IMPLEMENTASI ALGORITMA FISHER-YATES SHUFFLE PADA GAME JELAJAH RASA NUSANTARA BERBASIS WEB <b>Fransiscus Wahyu Adi Saputro, Dolly Virgian Shaka Yudha Sakti.....</b>	<b>691-700</b>
RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU, KELEMBAPAN, DAN GAS PADA RUANG SERVER BERBASIS NODE MCU ESP8266 <b>Riko Pratama, Sri Mulyati .....</b>	<b>701-709</b>
SISTEM MONITORING SUHU, KELEMBAPAN DAN KEBAKARAN RAK SERVER BERBASIS IOT PADA ZENIT TECHNOLOGIES <b>Akmal Yusuf Nursyahfikri, Mufti .....</b>	<b>710-719</b>
IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI UNTUK MENENTUKAN POLA LAYANAN PERBAIKAN PADA BENGKEL KARYA MOTOR <b>Vincent Gunawan, Gunawan Pria Utama .....</b>	<b>720-728</b>
ANALISIS SENTIMEN KOMENTAR PLATFORM X MENGENAI EKSPLOITASI RAJA AMPAT MENGGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE <b>Ahmad Arga, Gunawan Pria Utama .....</b>	<b>729-736</b>
PREDIKSI LAGU TERPOPULER MENGGUNAKAN ALGORITMA GAUSSIAN NAÏVE BAYES BERBASIS WEB <b>Azfa Widiyanto, Titin Fatimah .....</b>	<b>737-744</b>
PENERAPAN SISTEM VALIDASI TANDA TANGAN DIGITAL DENGAN FUNGSI HASH MD5 PADA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI UNIVERSITAS BUDI LUHUR <b>Erlangga, Achmad Solichin.....</b>	<b>755-764</b>
IMPLEMENTASI SISTEM DETEKSI KEBAKARAN KANTIN BERBASIS ESP32 DENGAN TELEGRAM <b>Calista Marshanda Putri, Windarto.....</b>	<b>765-773</b>

PENERAPAN SISTEM ABSENSI KARYAWAN MENGGUNAKAN RFID DAN ESP32  
CAM PADA CV. BERKAT ABADI  
**Denny Sugianto, Indra.....774-783**

SISTEM MONITORING BANJIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN  
WATER LEVER SENSOR DENGAN NOTIFIKASI PESAN  
**Alberto Hasiholan, Indra.....784-792**

IMPLEMENTASI WEB SERVICE RESTFUL API DENGAN KEAMANAN JWT UNTUK  
DISTRIBUSI BAHAN BANGUNAN PT SUMBER BAROKAH  
**Faza Ghani Marcellino, Dolly Virgian Shaka Yudha Sakti.....793-800**

### **INFORMATION SYSTEM**

SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PROFILE MATCHING UNTUK SELEKSI  
KARYAWAN CAPTURE IT PHOTOBOOTH  
**Arya Kedaton, Dian Anubhakti, Retno Wulandari.....801-810**

SISTEM INFORMASI PENJUALAN ONLINE MENGGUNAKAN CMS WORDPRESS  
PADA NUNI COOKIEZ  
**Phuja Mahesa, Refaldy Hilmy Akram, Devit Setiono .....811-820**

PERANCANGAN E-CRM BERBASIS WEB UNTUK DIGITALISASI DATA  
PELANGGAN DAN LAYANAN PADA BENGKEL ADI MOTOR  
**Kresna Pangestu, Goenawan Brotosaputro.....821-829**

PENERAPAN E-COMMERCE BERBASIS CONTENT MANAGEMENT SYSTEM (CMS)  
WORDPRESS PADA TOKO SABLON UTSMAN ATHAR  
**Abi Salihin, Grace Gata.....830-839**

IMPLEMENTASI PLATFORM E-COMMERCE MENGGUNAKAN WORDPRESS  
UNTUK OPTIMALISASI PROMOSI DAN PENJUALAN TOKO TASARAH CLOTHING  
**Dwi Hardiansyah, Grace Gata.....840-849**

PENERAPAN E-COMMERCE MENGGUNAKAN CONTENT MANAGEMENT SYSTEM  
(CMS) PADA BARASA MOTOR UNTUK MENINGKATKAN PENJUALAN SPAREPART  
**Junica Kristin Ompusunggu, Lestari Margatama.....850-859**

PENGEMBANGAN SISTEM E-CRM BERBASIS WEB METODE WATERFALL UNTUK  
MENINGKATKAN KEPUASAN DAN LOYALITAS PELANGGAN  
**Rendy Lorenzo, Lauw Li Hin.....860-868**

SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PEMILIHAN PEGAWAI NON-ASN TERBAIK MENGGUNAKAN METODE SAW PADA KECAMATAN PONDOK AREN <b>Muhammad Daifullah, Dian Anubhakti</b> .....	<b>869-878</b>
IMPLEMENTASI CRM SEBAGAI STRATEGI PENINGKATAN LOYALITAS DAN PELAYANAN KONSUMEN PADA KINCLONG LAGI DENGAN WATERFALL <b>Muhammad Syachru Rizky, Hendri Irawan</b> .....	<b>879-886</b>
IMPLEMENTASI E-COMMERCE BERBASIS CONTENT MANAGEMENT SYSTEM (CMS) PADA TOKO SANDRINA COLLECTION UNTUK MENINGKATKAN PENJUALAN <b>Anisa Dwi Utami, Lestari Margatama</b> .....	<b>887-896</b>
PENERAPAN E-CRM BERBASIS WEB DENGAN METODE WATERFALL DI HAREFA LAUNDRY <b>Muhammad Rizki Marten, Goenawan Brotosaputro</b> .....	<b>897-906</b>
SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN STANDARISASI PEMILIHAN KARYAWAN TERBAIK DENGAN SAW PADA CV SINERGI PRIMA MAGNA <b>Haekal Rida Putra, Dian Anubhakti</b> .....	<b>907-916</b>
PENERAPAN SISTEM E-CRM BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN LAYANAN INFORMASI DI SDI AL MUHAJIRIN <b>Muhammad Hilmi Athallah, Ita Novita</b> .....	<b>917-926</b>
IMPLEMENTASI CONTENT MANAGEMENT SYSTEM (CMS) UNTUK MEMBANGUN MODEL E-COMMERCE PADA TOKO BAJU BASIC JAKARTA <b>Tirto Utomo, Bima Cahya Putra</b> .....	<b>927-936</b>
IMPLEMENTASI E-COMMERCE MENGGUNAKAN CONTENT MANAGEMENT SYSTEM (CMS) BERBASIS WORDPRESS PADA TOKO DAMAR BETTA <b>Reyza Adriansyah, Grace Gata</b> .....	<b>937-946</b>
IMPLEMENTASI E-COMMERCE BERBASIS CMS SEBAGAI MEDIA PROMOSI DAN MEMPERLUAS PEMASARAN PADA TOKO BILUES CRYSTAL <b>Farhan Firdaus An Nazih, Joko Sutrisno</b> .....	<b>947-956</b>
IMPLEMENTASI E-COMMERCE BERBASIS CONTENT MANAGEMENT SYSTEM (CMS) PADA TOKO MERCHANDISE HUMAN\$ UNTUK MENINGKATKAN PENJUALAN <b>Danni Alief, Yudi Santoso</b> .....	<b>957-966</b>
IMPLEMENTASI E-COMMERCE BERBASIS (CMS) UNTUK OPTIMALISASI PROMOSI DAN PEMASARAN PADA CAHAYA FRAME & MIRROR <b>Muhamad Luthfan Ilyasa, Joko Sutrisno</b> .....	<b>967-976</b>

IMPLEMENTASI CONTENT MANAGEMENT SYSTEM PADA E-COMMERCE SEBAGAI STRATEGI PEMASARAN DI TOKO BANGUNAN HARAPAN 1 <b>Ahmad Damanhuri, Bima Cahya Putra .....</b>	<b>977-986</b>
IMPLEMENTASI E-COMMERCE BERBASIS CONTENT MANAGEMENT SYSTEM WORDPRESS PADA PRODUSEN BATIK JARI KASIM <b>Irgie Davariansyah, Lauw Li Hin.....</b>	<b>987-996</b>
ANALISA DAN PERANCANGAN WEBSITE E-COMMERCE MENGGUNAKAN PYTHON PADA TOKO LOKAL PETSHOP <b>Rizky Hasyim Nugraha, Bima Cahya Putra.....</b>	<b>997-1006</b>
RANCANGAN E-COMMERCE BERBASIS CONTENT MANAGEMENT SYSTEM (CMS) PADA PRODUK RED SWAN PLAST <b>Bilal Satya Ramadhan, Bruri Trya Sartana, Ririt Ririt Roeswidiah.....</b>	<b>1007-1016</b>
ANALISIS DAN DESAIN WEBSITE E-COMMERCE PADA TOKO ANEKA BARU MENGGUNAKAN CONTENT MANAGEMENT SYSTEM (CMS) <b>Raihan Nur Kharisman, Ita Novita .....</b>	<b>1017-1026</b>
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM E-COMMERCE BERBASIS CMS WORDPRESS UNTUK MENINGKATKAN PEMASARAN PRODUK SORA INDONESIA <b>Alreza Aziz Ainun Nadjib, Joko Sutrisno.....</b>	<b>1027-1035</b>
PENERAPAN ELECTRONIC CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (E-CRM) PADA PARI SAKTI TRIATHLON CLUB UNTUK MENINGKATKAN PELAYANAN <b>Ahmad Aslam Ramadhan, Humisar Hasugian .....</b>	<b>1036-1045</b>
RANCANG BANGUN WEB E-COMMERCE UNTUK MENINGKATKAN PENJUALAN TOKO MY GOLDEN STAR MENGGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL <b>Hilmy Lazuardi, Yudi Santoso.....</b>	<b>1046-1055</b>
IMPLEMENTASI E-COMMERCE BERBASIS CONTENT MAGNAGEMENT SYSTEM (CMS) UNTUK MENINGKATKAN PENJUALAN BUKET TOKO VANTSA SHOP <b>Senli Visela, Hendri Irawan; Nawindah, Agus Umar Hamdani.....</b>	<b>1056-1065</b>
PENERAPAN E-COMMERCE BERBASIS CONTENT MANAGEMENT SYSTEM UNTUK MEMPERLUAS JANGKAUAN PEMASARAN PADA TOKO NUR COLLECTION <b>Ahmad Tarmizi, Agnes Aryasanti .....</b>	<b>1066-1075</b>
IMPLEMENTASI E-COMMERCE BERBASIS CONTENT MANAGEMENT SYSTEM (CMS) UNTUK MENINGKATKAN PENDAPATAN PADA TOKO C.S.ELECTRONIC <b>Sherin Halim; Agus Hamdani .....</b>	<b>1076-1085</b>

PENERAPAN DATA MINING PADA TOKO BUKU MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DALAM STRATEGI PENJUALAN BUNDLING PRODUK <b>Dodi Prayoga, Joko Sutrisno.....</b>	<b>1086-1095</b>
IMPLEMENTASI E-COMMERCE BERBASIS CONTENT MANAGEMENT SYSTEM UNTUK MENINGKATKAN PENJUALAN PADA MATAHARI FRAME <b>Rangga Abdi Maulana, Grace Gata .....</b>	<b>1096-1105</b>
PENERAPAN WEBSITE E-COMMERCE MENGGUNAKAN CONTENT MANAGEMENT SYSTEM (CMS) PADA TOKO FAIRY LOOK COLLECTION <b>Kevin Endra Pratama, Humisar Hasugian.....</b>	<b>1106-1114</b>
IMPLEMENTASI WEBSITE E-COMMERCE PADA PENJUALAN TOKO KURIMAS JAYA AQUARIUM MENGGUNAKAN CONTENT MANAGEMENT SYSTEM (CMS) <b>Muhammad Nadhif Fadhal Kautsar, Ita Novita.....</b>	<b>1115-1124</b>
PENERAPAN E-COMMERCE MENGGUNAKAN WORDPRESS UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING DAN EFISIENSI PENJUALAN PADA CAHAYA ABADI <b>Yulita Maharani, Agnes Aryasanti.....</b>	<b>1125-1134</b>
IMPLEMENTASI WEBSITE E-COMMERCE BERBASIS WORDPRESS UNTUK MEMPERLUAS JANGKAUAN PELANGGAN PADA HAFIZH SPORT <b>Luthfia Maharani, Agnes Aryasanti.....</b>	<b>1135-1144</b>
PENGELOMPOKAN JENIS SAMPAH MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS PADA BANK SAMPAH BUNGA RAYA <b>Rizky Ramadhan, Anita Diana, yudi wiharto .....</b>	<b>1145-1152</b>
PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK PENGELOMPOKAN KEKERASAN TERHADAP ANAK LAKI-LAKI DI PROVINSI JAWA BARAT <b>Rehan Ramdani, Yudi Santoso .....</b>	<b>1153-1161</b>
PENERAPAN METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN RISIKO PASIEN PENYAKIT GINJAL KRONIK <b>M Bintang Akram; Yudi Santoso .....</b>	<b>1162-1170</b>
PENGEMBANGAN WEB CRM UNTUK RETENSI PELANGGAN PADA ALLE LAUNDRY PALAPA DENGAN SDLC <b>Aferil Yudhatama, Lestari Margatama .....</b>	<b>1171-1179</b>
SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN KELAYAKAN KREDIT BERBASIS SIMPLE ADDITIVE WEIGHING (SAW) PADA KOPERASI JASA PRATAMA <b>Awaludin Novianto; Yudi Santoso; Nurwati.....</b>	<b>1180-1189</b>

PENERAPAN METODE SAW UNTUK Mendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Host Live pada CV.Dunia Mas Computer <b>Salma Hayati, Anita Diana</b> .....	<b>1190-1199</b>
PENERAPAN E-BUSINESS PENYEWAAN MOBIL pada BSU RENT CARS <b>Fahri Ansyah, Dian Anubhakti, Retno Wulandari</b> .....	<b>1200-1207</b>
PERANCANGAN WEBSITE E-COMMERCE MENGGUNAKAN CONTENT MANAGEMENT SYSTEM pada TOKO ARSYAM FASHION STORE untuk Meningkatkan Penjualan <b>Tegar Cahyo Erianto, Humisar Hasugian</b> .....	<b>1208-1217</b>
PERANCANGAN SISTEM RESERVASI DAN PEMESANAN Berbasis Web pada COFFEE SHOP ALLEY.JKT dengan Integrasi Payment Gateway <b>Virgi Aditya Putra, Yudi Santoso, Nurwati</b> .....	<b>1218-1227</b>
PERANCANGAN E-COMMERCE PAKAIAN MUSLIM Berbasis Content Management System Wordpress pada TOKO AL-VIATHOR <b>Novia Paraswati, Bruri Trya Sartana</b> .....	<b>1228-1237</b>
IMPLEMENTASI WEBSITE E-COMMERCE Berbasis CMS MENGGUNAKAN WORDPRESS: STUDI KASUS pada TOKO KIRANASANI <b>Fiqi Alvarizi Fahmi, Lauw Li Hin</b> .....	<b>1238-1247</b>
PERANCANGAN E-COMMERCE Berbasis Content Management System untuk Meningkatkan Penjualan pada TOKO BOUQUET BY DITHA <b>Wasilah Ulul Azmi, Atik Ariesta</b> .....	<b>1248-1257</b>
PENERAPAN E-COMMERCE PENJUALAN KUKU PALSU Berbasis Content Management System (CMS) untuk Meningkatkan Penjualan <b>Ezza Putri, Lestari Margatama</b> .....	<b>1258-1267</b>
IMPLEMENTASI PENUNJANG Keputusan Lokasi Strategis ARTOLOUIS Berbasis Analytical Hierarchy Process <b>Amanda Aura Putri, Lis Suryadi</b> .....	<b>1268-1275</b>
PERANCANGAN E-COMMERCE dengan Content Management System untuk Mendukung Penjualan Produk TOKO MELT A DESSERT <b>Renaldi Rachman, Agus Umar Hamdani</b> .....	<b>1276-1285</b>
SISTEM PENUNJANG Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Berbasis SAW: STUDI KASUS DI YAYASAN AS-SALAM JOGLO <b>Rangga Prakoso, Dian Anubhakti</b> .....	<b>1286-1293</b>

PERANCANGAN WEBSITE E-COMMERCE MENGGUNAKAN WORDPRESS PADA TOKO BUDHE SNACK <b>Faqih Khaikal Al Amin, Ita Novita .....</b>	<b>1294-1302</b>
CLUSTERING DAFTAR SAHAM BERDASARKAN LIKUIDITAS DAN KAPITALISASI PASAR MENGGUNAKAN ALGORITMA GMM DAN BGM <b>ANGEL Patrecia, Dian Anubhakti, Kukuh Harsanto.....</b>	<b>1303-1310</b>
IMPLEMENTASI CONTENT MANAGEMENT SYSTEM PADA E-COMMERCE TOKO BERKAH JAYA <b>Farrel Andhika Sulton, Yudi Santoso, Nurwati, Muhammad Anif .....</b>	<b>1311-1320</b>
PENERAPAN CMS WORDPRESS PADA TOKO YOVIS SPORT DALAM MENINGKATKAN PENJUALAN ONLINE <b>Fadlan Ramdhani, Humisar Hasugian.....</b>	<b>1321-1329</b>
PERANCANGAN SISTEM E-COMMERCE LAYANAN PERCETAKAN BERBASIS ODOO MENGGUNAKAN METODE SDLC PADA PT XEROGRAPHY INDONESIA <b>Muhammad Ridhowan Annas, Lis Suryadi, Grace Gata, Lauw Li Hin.....</b>	<b>1330-1339</b>
PENERAPAN SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN SUPPLIER AYAM PADA AYAM BAKAR JOGLO CAK MOYO MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING <b>Rifai Abdul Azis, Humisar Hasugian .....</b>	<b>1340-1347</b>
RANCANGAN SISTEM E-COMMERCE PADA TOKO BATIK TRIWARNI UNTUK MEMPERLUAS JANGKAUAN PASAR <b>Rafi Ichsan Madani, Lis Suryadi.....</b>	<b>1348-1357</b>
ANALISIS DAN PERANCANGAN WEB E-COMMERCE MENGGUNAKAN CONTENT MANAGEMENT SYSTEM WORDPRESS PADA TOKO SINAR BERLIAN <b>Farrel Yusuf, Ita Novita.....</b>	<b>1358-1367</b>
IMPLEMENTASI E-COMMERCE MENGGUNAKAN CMS WORDPRESS UNTUK MENGOPTIMALKAN PENJUALAN DI TOKO LEGOSO PARFUM <b>Ahmad Rizky Utomo, Agnes Aryasanti .....</b>	<b>1368-1376</b>
IMPLEMENTASI E-COMMERCE UNTUK MENDUKUNG PENJUALAN PADA TOKO ZAFANKA MENGGUNAKAN CMS (CONTENT MANAGEMENT SYSTEM) WORDPRESS <b>Siti Ayu Nurzanah, Bima Cahya Putra, Hari Prapcoyo.....</b>	<b>1377-1385</b>
RANCANGAN SISTEM PEMESANAN PAKAIAN BERBASIS WOOCOMMERCE PADA RUMAH JAHIT QUEENNARA <b>Dhoni Khairi, Wiwin Windihastuty .....</b>	<b>1386-1395</b>

IMPLEMENTASI SISTEM PENJUALAN ONLINE BERBASIS CMS PADA TOKO BUTIK NAOMI

**Salsabila Vasya, Bima Cahya Putra, Novita Mariana ..... 1396-1405**

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENILAIAN KARYAWAN TERBAIK PADA PT. DIGIVO KREATIF INDONESIA MENGGUNAKAN PROFILE MATCHING

**Afnan Firdaus Febriansyah, Atik Ariesta..... 1406-1415**

IMPLEMENTASI E-COMMERCE MENGGUNAKAN PLATFORM CONTENT MANAGEMENT SYSTEM (CMS) UNTUK MENINGKATKAN PENJUALAN PADA PT OLAIF

**Histori Buulolo, Agus Umar Hamdani..... 1416-1425**

SISTEM PENENTUAN SKEMA PENAWARAN PROYEK IT YANG OPTIMAL BERBASIS AHP DAN WP

**Marsha Nurtya Rachma, Bima Cahya Putra, Mujito ..... 1426-1435**

SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PEMILIHAN SUPPLIER DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DAN SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING

**Andry, samsinar ..... 1436-1445**

MEMBANGUN E-COMMERCE BERBASIS CONTENT MANAGEMENT SYSTEM (CMS) WORDPRESS PADA TOKO KARYA DARA UNTUK MEMPERLUAS JANGKAUAN PASAR

**Lilis Sri Lestari, Bima Cahya Putra ..... 1446-1455**

STRATEGI PENERAPAN CRM BERBASIS WEB PADA SISTEM RESERVASI SERVICE KENDARAAN DIBENKEL MOTOR GONGGO

**Muhamad Alfian Sandhikara, Lestari Margatama ..... 1456-1465**

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM E-COMMERCE PADA TOKO SAKINAH UNTUK PENJUALAN PRODUK FASHION BERBASIS WEB

**Meriani Wulandari, Lis Suryadi..... 1466-1474**

PERANCANGAN, IMPLEMENTASI WEBSITE E-COMMERCE PT MAP DENGAN ANALISIS BMC DAN FISHBONE DIAGRAM BERBASIS WORDPRESS

**Muhammad Farhan Akbar, Lis Suryadi ..... 1475-1483**

PENERAPAN E-COMMERCE BERBASIS CONTENT MANAGEMENT SYSTEM (CMS) PADA TOKO SRC DIDI

**Ghafira Ramdhania Putri Hami, Muhammad Ainur Rony ..... 1484-1493**

# PENGELOMPOKAN JENIS SAMPAH MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS PADA BANK SAMPAH BUNGA RAYA

Rizky Ramadhan<sup>1</sup>, Anita Diana<sup>2</sup>, Yudi Wiharto<sup>3\*</sup>

<sup>1,2</sup> Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

<sup>3</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: <sup>1</sup>kiki.adonk@gmail.com, <sup>2</sup>anita.diana@budiluhur.ac.id, <sup>3\*</sup>yudi.wiharto@budiluhur.ac.id

(\* : corresponding author)

**Abstrak-** Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *K-Means Clustering* dalam menganalisis pola penyetoran sampah di Bank Sampah Bunga Raya RW 07, Perumahan Griya Sangiang Mas. Permasalahan utama yang diangkat adalah belum optimalnya pemanfaatan data historis penyetoran sampah dalam mendukung pengambilan keputusan operasional. Padahal, data tersebut memiliki potensi besar untuk dievaluasi dan dimanfaatkan dalam merancang strategi pengelolaan yang lebih efektif dan berbasis data. Data yang digunakan mencakup informasi mengenai jenis sampah, berat (kg), serta nilai ekonomis dari setiap transaksi penyetoran dalam periode Januari 2024 hingga Januari 2025. Metode analisis dalam penelitian ini mengacu pada pendekatan CRISP-DM yang terdiri dari tahapan pemahaman bisnis dan data, pembersihan dan transformasi data, normalisasi menggunakan metode *Min-Max Scaling*, serta proses klasterisasi dengan algoritma *K-Means*. Penentuan jumlah klaster optimal dilakukan menggunakan metode Elbow, kemudian divalidasi menggunakan nilai *Davies-Bouldin Index* (DBI). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa DBI terbaik sebesar 0,537 diperoleh saat jumlah klaster adalah dua, yang menandakan kualitas pemisahan klaster yang cukup baik. Berdasarkan hasil klasterisasi, data penyetoran sampah terbagi ke dalam dua klaster utama. Klaster pertama (Cluster 0) mencakup jenis-jenis sampah yang disetor dalam jumlah besar, frekuensinya tinggi, serta memiliki kontribusi besar terhadap nilai total transaksi, seperti Bodong Kotor, Asoy, dan Botol Beling. Klaster kedua (Cluster 1) terdiri dari jenis-jenis sampah yang lebih spesifik, jumlahnya lebih kecil, namun memiliki nilai ekonomis per satuan yang tinggi, seperti Minyak Jelantah, UBC, dan Putihah. Hasil klasterisasi ini memberikan wawasan yang bermanfaat bagi pengelola Bank Sampah untuk menyusun strategi pengelolaan sampah yang lebih efisien, edukatif, dan berbasis data.

**Kata Kunci:** *Data Mining, K-Means Clustering, Sampah, Klasterisasi, Bank Sampah*

## ***WASTE TYPE CLUSTERING USING K-MEANS ALGORITHM AT BUNGA RAYA WASTE BANK***

**Abstract-** *This study aims to apply the K-Means clustering algorithm to analyze the pattern of waste deposits at Bunga Raya Waste Bank, RW 07, Griya Sangiang Mas Housing. The main problem addressed is the suboptimal utilization of historical waste deposit data to support operational decision-making. The data used in this study consists of information on waste types, weight (kg), and economic value for each deposit transaction from January 2024 to January 2025. The research methodology follows the CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) approach, including business and data understanding, data cleaning and transformation, normalization using Min-Max Scaling, and clustering using the K-Means algorithm. The optimal number of clusters was determined using the Elbow method and validated with the Davies-Bouldin Index (DBI). The evaluation results showed the best DBI value of 0.537 was obtained when the number of clusters was two, indicating a good separation quality. Based on the clustering results, the waste deposit data was grouped into two main clusters: Cluster 0 includes waste types deposited in large quantities with high frequency and significant contribution to the total transaction value (such as Bodong Kotor, Asoy, and Glass Bottles), while Cluster 1 contains more specific waste types deposited in smaller quantities but with a higher economic value per unit (such as Used Cooking Oil, UBC, and Putihah). These results provide valuable insights for waste bank managers to develop more efficient, educational, and data-driven waste management strategies.*

**Keywords:** *Data Mining, K-Means Clustering, Waste, Clustering, Waste Bank*

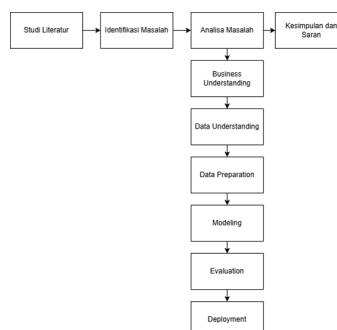
## **1. PENDAHULUAN**

Dalam konteks *data mining*, *clustering* merupakan teknik analisis data tanpa label (*unsupervised learning*) yang digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan kesamaan karakteristik. Salah satu algoritma yang populer adalah *K-Means Clustering*. Metode ini dapat membantu mengidentifikasi pola penyetoran sampah

berdasarkan karakteristik tertentu, sehingga strategi pengelolaan yang diterapkan dapat lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan lapangan [1]. Dengan dukungan metode *Elbow* untuk menentukan jumlah kluster optimal serta *Davies-Bouldin Index (DBI)* untuk mengevaluasi kualitas hasil klusterisasi. Selain itu, metode *Min-Max Scaling* digunakan agar setiap atribut berada pada skala yang sama sehingga tidak mendominasi proses perhitungan. Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan teknik clustering pada data pengelolaan sampah. Misalnya, Salsabila dkk. (2024) mengelompokkan kecamatan berdasarkan volume sampah di Karawang, sedangkan Nurrohman dkk. (2023) fokus pada klasifikasi volume sampah organik di Kota Magelang. Penelitian lain oleh Suryanti dkk. (2022) mengembangkan sistem informasi pemetaan volume sampah di Surakarta. Namun, sebagian besar penelitian masih menggunakan data agregat (wilayah/kota), bukan data transaksi riil di tingkat bank sampah. Hal ini menunjukkan adanya gap penelitian yang coba diisi melalui penelitian ini, yaitu dengan memanfaatkan data historis transaksi di Bank Sampah Bunga Raya secara mandiri. Meski kontribusinya positif, tantangan tetap ada, terutama dalam pengelolaan volume sampah yang terus meningkat dan belum diklasifikasikan berdasarkan jenis secara optimal [2]. Selain itu setiap daerah dapat dikelompokkan berdasarkan karakteristik pengelolaan sampahnya, sehingga dapat membantu dalam perumusan kebijakan yang lebih tepat dan berbasis data [3]. Dengan penerapan teknik data mining, evaluasi pola yang ditemukan, serta penyajian informasi akhir yang dapat dimanfaatkan dalam pengambilan keputusan bertujuan untuk membantu pengambilan keputusan yang lebih efisien dan berbasis data [4].

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining)* yang terdiri dari enam tahap. Tahap pertama adalah pemahaman bisnis, yaitu mengidentifikasi kebutuhan Bank Sampah Bunga Raya dalam mengelompokkan jenis sampah untuk mendukung strategi pengelolaan yang efisien. Tahap kedua adalah pemahaman data, dengan menggunakan *dataset* transaksi penyetoran sampah periode Januari 2024 hingga Januari 2025 yang berjumlah 1.166 entri. *Dataset* ini memuat atribut seperti tanggal setor, nama penyetor, nomor rekening, jenis sampah, berat, harga satuan, dan nilai ekonomis. Tahap ketiga adalah persiapan data. Pada tahap ini dilakukan pembersihan data dari duplikasi, pengecekan nilai kosong, serta pemberian kode numerik pada variabel kategorik menggunakan teknik label encoding. Normalisasi atribut numerik seperti berat dan nilai transaksi dilakukan dengan metode *Min-Max Scaling* agar setiap atribut berada pada skala yang sama. Proses persiapan data dilakukan dengan bantuan Microsoft Excel untuk pengolahan awal *dataset* dan *RapidMiner* untuk tahapan *preprocessing*. Tahap keempat adalah pemodelan, yaitu penerapan algoritma K-Means untuk melakukan proses klusterisasi. Penentuan jumlah kluster optimal ditentukan menggunakan metode *Elbow* dengan parameter *Sum of Squared Errors (SSE)*. Pada tahap ini digunakan *Google Colab* dengan bahasa pemrograman *Python* untuk menjalankan algoritma dan membandingkan hasil pemodelan dengan *RapidMiner*. Tahap kelima adalah evaluasi, di mana kualitas hasil kluster diukur menggunakan *Davies-Bouldin Index (DBI)*. Nilai *DBI* yang rendah menunjukkan kualitas kluster yang baik. Evaluasi dilakukan baik melalui *RapidMiner* maupun *Google Colab* untuk memastikan konsistensi hasil. Tahap terakhir adalah *deployment*, yaitu penerapan hasil analisis ke dalam rekomendasi strategi pengelolaan Bank Sampah. Hasil klusterisasi dimanfaatkan untuk memberikan saran terkait penataan ruang penyimpanan, penjadwalan pengangkutan, serta prioritas program edukasi kepada masyarakat. *Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)* Metode penelitian ini menggunakan pendekatan *Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)* yang terdiri dari enam tahapan utama [5]. Penggunaan metode *CRISP-DM* guna menjamin setiap tahap analisis data dilakukan secara terorganisir dan sistematis [6]



Gambar 1. Tahapan Penelitian

### 2.1. Business Understanding

Mengidentifikasi tujuan penelitian, yaitu mengelompokkan jenis sampah di Bank Sampah Bunga Raya untuk mendukung strategi pengelolaan yang lebih efisien.

## 2.2. Data Understanding

Data yang digunakan adalah catatan penyetoran sampah periode Januari 2024–Januari 2025 yang berjumlah 1.166 transaksi. Atribut yang dianalisis meliputi nama sampah, berat (kg), harga, dan nilai ekonomis.

## 2.3. Data Preparation

Tahapan ini mencakup pembersihan data dari duplikasi, pengecekan nilai kosong (tidak ditemukan atau *missing value*), pemberian kode numerik pada variabel kategorik (label encoding untuk kolom NAMA\_SAMPAH), serta normalisasi atribut numerik menggunakan metode *Min-Max Scaling* pada kolom JUMLAH(KG) dan NILAI.

## 2.4. Modeling

Penerapan algoritma *K-Means* untuk mengelompokkan jenis sampah. Penentuan jumlah kluster optimal dilakukan menggunakan Elbow Method dengan parameter *Sum of Squared Errors(SSE)*.

## 2.5. Evaluation

Kualitas hasil kluster diukur menggunakan *Davies-Bouldin Index(DBI)*, di mana nilai terendah menunjukkan pemisahan kluster yang lebih baik.

## 2.6. Deployment

Hasil analisis digunakan sebagai dasar rekomendasi strategi pengelolaan, termasuk penataan ruang simpan, penjadwalan pengangkutan, dan prioritas program edukasi kepada masyarakat.

## 2.7. K-Means

Algoritma *K-Means* merupakan salah satu metode *clustering* non-hierarki yang banyak digunakan dalam analisis data. Salah satu keunggulan utama dari algoritma ini adalah fleksibilitasnya, di mana pengguna dapat menentukan sendiri jumlah kluster (K) yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan analisis. *K-Means* bekerja dengan mempartisi data ke dalam sejumlah kelompok, di mana data yang memiliki karakteristik serupa akan ditempatkan dalam satu kluster yang sama, sedangkan data yang memiliki perbedaan karakteristik akan dikelompokkan ke dalam kluster yang berbeda. Proses ini memungkinkan terbentuknya kelompok-kelompok data yang homogen di dalam kluster dan heterogen antar kluster, dengan tingkat variasi internal yang relatif kecil [7]. Setiap titik data kemudian dikelompokkan ke dalam kluster yang memiliki *centroid* terdekat berdasarkan jarak *euclidean* atau metrik tertentu. Selanjutnya, *centroid* tiap kluster diperbarui dengan menghitung rata-rata dari seluruh titik data yang tergabung dalam kluster tersebut. Langkah ini terus diulang secara iteratif hingga posisi *centroid* stabil atau tidak terjadi lagi perubahan signifikan dalam pengelompokan data, atau hingga jumlah iterasi maksimum tercapai[8] Selanjutnya dengan metode Elbow menetapkan nilai *cluster* yang berbentuk siku [9]. Selain itu berbeda dengan klasifikasi, klusterisasi termasuk dalam pendekatan unsupervised learning karena proses pengelompokannya dilakukan tanpa label awal [10]. Langkah-langkah melakukan *clustering* dengan metode *K-Means* adalah sebagai berikut:

- Tentukan nilai k sebagai jumlah kluster yang ingin dibentuk.
- Inisialisasi k pusat *cluster* ini bisa dilakukan dengan berbagai cara, namun yang paling sering dilakukan adalah dengan cara random yang diambil dari data yang ada.
- Menghitung jarak setiap data input terhadap masing – masing *centroid* menggunakan rumus jarak *Euclidean* (*Euclidean Distance*) hingga ditemukan jarak yang paling dekat dari setiap data dengan centroid. Berikut adalah persamaan *Euclidian Distance* :

$$De = \sqrt{\sum (x_i - u_j)^2} \quad (1)$$

Keterangan:

De adalah *Euclidean Distance*

$x_i$ : data kriteria.

$u_j$ : centroid pada cluster ke-j.

- d. Mengklasifikasikan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan centroid (jarak terkecil).

$$C_k = \frac{1}{n_k} \sum D_i \quad (2)$$

Keterangan:

$n_k$  : Jumlah data dalam cluster k .

$D_i$  : Jumlah nilai jarak yang masuk dalam masing-masing *cluster*.

- e. Memperbaharui nilai centroid. *Nilai Centroid* baru di peroleh dari rata-rata cluster yang bersangkutan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Business Understanding

Pada tahap ini, pemahaman bisnis difokuskan pada kebutuhan Bank Sampah Bunga Raya dalam mengelola beragam jenis sampah yang disetorkan masyarakat. Selama ini, data transaksi penyetoran sampah hanya digunakan untuk pencatatan administrasi, belum dimanfaatkan lebih lanjut untuk mendukung pengambilan keputusan strategis. Kondisi tersebut menimbulkan beberapa kebutuhan utama, yaitu:

- Perlunya sistem pengelompokan jenis sampah berdasarkan karakteristik seperti volume setoran dan nilai ekonomis.
- Perlunya identifikasi pola setoran agar kapasitas penyimpanan dapat diatur secara lebih efisien.
- Perlunya dasar analisis berbasis data untuk mendukung strategi operasional, penjadwalan pengangkutan, dan edukasi masyarakat.

Dengan demikian, klusterisasi data jenis sampah menjadi sangat penting agar pengelolaan bank sampah dapat dilakukan secara lebih terstruktur, tepat sasaran, dan berkelanjutan.

#### 3.2. Data Understanding

Penelitian ini menggunakan data publik mengenai aktivitas penyetoran sampah yang dilakukan oleh nasabah Bank Sampah Bunga Raya di Kota Tangerang. Data diperoleh dari dokumen internal yang telah dikumpulkan dalam bentuk digital dan memuat total 1.166 baris data. Rentang waktu data mencakup periode Januari 2024 hingga Januari 2025. *Dataset* ini berisi informasi harian mengenai jenis sampah yang disetorkan, nama penyetor (biasanya institusi seperti sekolah), serta berat dan nilai ekonomis dari masing-masing jenis sampah. Pengelolaan Bank Sampah berbasis partisipasi masyarakat, namun belum menerapkan metode pengelompokan atau analisis berbasis data [11]. Informasi ini berguna untuk melakukan analisis pola penyetoran sampah berdasarkan jenis sampah Adapun atribut-atribut dalam *dataset* tersebut adalah sebagai berikut:

- TANGGAL SETOR: Tanggal saat transaksi penyetoran sampah dilakukan
- NAMA: Nama institusi atau individu penyetor sampah.
- NO REK: Nomor rekening nasabah pada sistem Bank Sampah.
- NAMA SAMPAH: Jenis sampah yang disetorkan, seperti kardus, botol beling, kertas, dan lain-lain.
- JUMLAH(KG): Berat sampah yang disetorkan dalam satuan kilogram.
- HARGA (BS INDUK): Harga satuan sampah per kilogram yang ditetapkan oleh Bank Sampah Induk.
- NILAI: Total nilai ekonomis dari hasil penyetoran (hasil perkalian antara berat dan harga satuan).

#### 3.3. Data Preparation

Pada tahap ini dilakukan proses pembentukan *dataset* sebagai dasar analisis. *Dataset* berasal dari dokumen pencatatan transaksi penyetoran sampah di Bank Sampah Bunga Raya periode Januari 2024 hingga Januari 2025 yang telah dikompilasi dalam bentuk digital. Data awal diolah menggunakan *Microsoft Excel* untuk membersihkan duplikasi, menghapus nilai kosong (missing value), serta menyatukan atribut yang relevan, yaitu TANGGAL SETOR, NAMA, NO REK, NAMA SAMPAH, JUMLAH (KG), HARGA (BS INDUK), dan NILAI.

Selanjutnya, dilakukan proses verifikasi agar setiap transaksi tercatat dengan benar sesuai identitas penyetor, jenis sampah, berat setoran, harga satuan, dan nilai total transaksi. *RapidMiner* digunakan untuk membantu proses *preprocessing* lanjutan, seperti integrasi atribut dan pengecekan konsistensi data. Hasil akhir dari tahap ini adalah *dataset* yang sudah bersih dan siap digunakan untuk analisis klusterisasi dengan algoritma *K-Means*.

Contoh susunan *dataset* hasil persiapan data ditunjukkan pada Tabel 1, yang merupakan sampel data transaksi riil Bank Sampah Bunga Raya setelah melalui tahap pembersihan dan penyatuan atribut.

### 3.4. Dataset Asli

**Tabel 1.** *Dataset Asli (sample data).*

TANGGAL SETOR	NAMA	NO REK	NAMA SAMPAH	JUMLAH (KG)	HARGA (BS INDUK)	NILAI
1/6/2024	SD Penerus Bangsa	096	Putihan Kertas	24.9	1500	37350
1/6/2024	SD Penerus Bangsa	096	Bodong Kotor	13.8	2300	31740
1/6/2024	SD Penerus Bangsa	096	Emberan	2.5	1500	3750
1/6/2024	SD Penerus Bangsa	096	Kardus	3.2	1800	5760
1/7/2024	Nur Latif	090	Kardus	24.3	1800	43740

### 3.5. Dataset Transformasi

Tahap transformasi data dilakukan untuk menyiapkan dataset agar dapat digunakan dalam proses klusterisasi. Salah satu langkah utama adalah menambahkan atribut ID sebagai identitas unik pada setiap *record* atau baris data. Pemberian ID ini dilakukan secara *auto-incremental*, dimulai dari angka 1 hingga jumlah total baris data, sehingga memudahkan proses pelacakan dan pengolahan. Proses transformasi dilakukan dengan bantuan *Microsoft Excel* untuk penambahan kolom ID secara otomatis, serta *RapidMiner* untuk memastikan struktur data sudah konsisten. Selain itu, *Google Colab* juga digunakan untuk mengecek kembali hasil transformasi melalui skrip *Python* sederhana, sehingga data siap digunakan pada tahap normalisasi. Hasil dari tahap ini berupa *dataset* yang lebih terstruktur dengan adanya ID pada setiap baris data. Contoh hasil transformasi ditunjukkan pada Tabel 2, yang diperoleh dari data transaksi penyetoran sampah Bank Sampah Bunga Raya setelah melalui proses penambahan atribut ID.

**Tabel 2.** *Dataset Transformasi*

ID	TANGGAL SETOR	NAMA	NO REK	NAMA SAMPAH	JUMLAH (KG)	HARGA (BS INDUK)	NILAI
1	1/6/2024	SD Penerus Bangsa	096	Putihan Kertas	1500	37350	37350
2	1/6/2024	SD Penerus Bangsa	096	Bodong Kotor	2300	31740	31740
3	1/6/2024	SD Penerus Bangsa	096	Emberan	1500	3750	3750
4	1/6/2024	SD Penerus Bangsa	096	Kardus	1800	5760	5760
5	1/6/2024	SD Penerus Bangsa	096	Botol Beling	1800	43740	840

### 3.6. Dataset Normalisasi

Dalam *data mining*, normalisasi merupakan proses penskalaan nilai atribut numerik agar berada pada rentang tertentu, umumnya 0 hingga 1. Tujuan utamanya adalah menyetarakan skala antar atribut sehingga tidak ada satu atribut yang mendominasi proses perhitungan hanya karena memiliki nilai jauh lebih besar dibanding atribut lain. Proses normalisasi pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Min-Max Scaling* terhadap atribut JUMLAH (KG) dan NILAI transaksi. *Microsoft Excel* digunakan untuk perhitungan awal, kemudian *RapidMiner* dan *Google Colab (Python)* digunakan untuk memastikan proses normalisasi berjalan konsisten. Hasilnya, setiap atribut numerik memiliki nilai yang telah ditransformasi ke dalam rentang 0–1, sehingga siap digunakan dalam tahap pemodelan dengan algoritma *K-Means*. Tahap pemodelan dilakukan dengan menerapkan algoritma *K-Means Clustering*. Penentuan jumlah kluster optimal dilakukan menggunakan metode *Elbow*, sedangkan evaluasi kualitas kluster menggunakan *Davies-Bouldin Index (DBI)*. Hasil pengolahan menunjukkan nilai DBI terbaik sebesar 0,537 ketika jumlah kluster adalah dua, yang menandakan kualitas pemisahan kluster cukup baik. Berdasarkan hasil klusterisasi, diperoleh dua kelompok utama yaitu Kluster 0 terdiri dari jenis sampah dengan volume setoran tinggi, frekuensi besar, dan kontribusi signifikan terhadap nilai transaksi, seperti kardus, botol beling, dan besi. Kluster 1 mencakup jenis sampah dengan volume lebih kecil namun memiliki nilai ekonomis tinggi per satuan, seperti minyak jelantah, UBC, dan putihan. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pola penyetoran antara sampah bernilai tinggi secara frekuensi dengan sampah bernilai tinggi secara ekonomi. Temuan penelitian ini memberikan wawasan yang dapat dimanfaatkan pengelola Bank Sampah Bunga Raya. Beberapa rekomendasi yang dapat diterapkan antara lain:

- Menyusun strategi penyimpanan yang lebih efisien dengan memprioritaskan jenis sampah dari kluster ber-

- volume tinggi.
- Menentukan jadwal pengangkutan lebih teratur untuk menghindari penumpukan kluster volume besar.
  - Mengoptimalkan program edukasi kepada masyarakat dengan mendorong peningkatan setoran pada jenis sampah bernilai ekonomis tinggi.
  - Menggunakan hasil klusterisasi sebagai dasar untuk perencanaan jangka panjang dalam pengelolaan bank sampah berbasis data.

Tabel 3 menampilkan hasil normalisasi dari data transaksi penyetoran sampah Bank Sampah Bunga Raya. Data pada tabel ini diperoleh dari hasil *preprocessing* dengan *RapidMiner* yang kemudian divalidasi ulang menggunakan *Google Colab*.

**Tabel 3.** Dataset Normalisasi

Jumlah (Kg)	Harga (Bs Induk)	Nilai	Nama_Sampah_Encoded
0.336499	0.009634	0.337249	0.852941
0.185889	0.0158	0.28656	0.176471
0.032564	0.009634	0.033657	0.441176
0.042062	0.011946	0.051818	0.647059
0.036635	0.000385	0.007364	0.235294
0.328358	0.011946	0.394985	0.647059
0.592944	0.009634	0.593404	0.441176

Hasil Komparasi model Penelitian ini membandingkan algoritma *K-Means* dan *K-Medoids* untuk menentukan metode klusterisasi terbaik dalam mengelompokkan data penyetoran sampah. Evaluasi dilakukan menggunakan nilai *Davies-Bouldin Index (DBI)*, di mana semakin kecil nilai DBI menunjukkan kualitas kluster yang lebih baik.

**Tabel 4.** Komparasi *K-means*

Cluster	Nilai DBI
Cluster 1	0.537
Cluster 2	0.731
Cluster 3	0.676

Berdasarkan Tabel 4 algoritma *K-Means* dengan jumlah 2 *cluster* merupakan *cluster* terbaik karena paling mendekati nilai 0 sebesar 0,537. Berdasarkan nilai DBI pada algoritma *K-Medoids*, jumlah *cluster* yang paling baik adalah 2 *cluster* sebesar 0,596 dibandingkan nilai DBI pada 3 *cluster* dan 4 *cluster*. Dari hasil perbandingan kedua algoritma, *K-Means* dengan 2 *cluster* menghasilkan nilai DBI paling rendah (0.537) dibandingkan algoritma *K-Medoids*. Oleh karena itu, algoritma *K-Means* dipilih sebagai metode klusterisasi terbaik untuk penelitian ini, dengan jumlah *cluster* optimal sebanyak 2 *cluster*.

**Tabel 5** Komparasi *Kmedoids*

Cluster	Nilai DBI
Cluster 2	0.596
Cluster 3	0.589
Cluster 4	0.630

## 4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan algoritma *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan data penyetoran sampah di Bank Sampah Bunga Raya. Hasil klusterisasi menunjukkan adanya dua kelompok utama, yaitu sampah dengan volume tinggi dan sampah dengan nilai ekonomis tinggi per satuan. Temuan ini dapat membantu pengelola dalam merancang strategi penataan ruang, penjadwalan pengangkutan, serta program edukasi kepada masyarakat. Evaluasi model menggunakan *Davies-Bouldin Index* menghasilkan nilai 0,537, yang menandakan kualitas kluster cukup baik. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem informasi berbasis data mining agar hasil analisis dapat diimplementasikan secara langsung dalam operasional bank sam. Penelitian ini berhasil menerapkan algoritma *K-Means Clustering* dalam menganalisis data penyetoran sampah di Bank Sampah Bunga Raya periode Januari 2024–Januari 2025. Hasil klusterisasi menunjukkan terbentuknya dua kelompok utama. Kluster pertama terdiri dari jenis sampah dengan volume setoran tinggi dan frekuensi besar, seperti kardus, botol beling, dan besi,

yang memberikan kontribusi signifikan terhadap total volume transaksi. Klaster kedua terdiri dari jenis sampah dengan volume relatif kecil tetapi memiliki nilai ekonomis tinggi per satuan, seperti minyak jelantah, UBC, dan putihan. Evaluasi model menggunakan Davies-Bouldin Index menghasilkan nilai 0,537 pada jumlah klaster dua, yang menandakan pemisahan klaster cukup baik. Temuan ini memberikan gambaran nyata mengenai pola penyetoran sampah dan dapat dijadikan dasar strategi pengelolaan berbasis data. Berdasarkan hasil penelitian, beberapa rekomendasi bagi pengelola Bank Sampah antara lain:

- a. Mengoptimalkan penataan ruang penyimpanan dengan memperhatikan jenis sampah ber-volume tinggi.
- b. Menyusun jadwal pengangkutan lebih teratur untuk mengurangi risiko penumpukan.
- c. Mengembangkan program edukasi kepada masyarakat untuk meningkatkan setoran jenis sampah bernilai ekonomis tinggi
- d. Memanfaatkan hasil klasterisasi sebagai acuan dalam perencanaan jangka panjang yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan pengembangan sistem informasi berbasis data mining sehingga hasil analisis dapat diintegrasikan langsung ke dalam operasional bank sampah, serta penggunaan metode *clustering* lain sebagai perbandingan untuk meningkatkan kualitas model.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada kedua orang tua dan keluarga atas doa, dukungan, dan motivasi yang tiada henti. Tidak lupa penulis berterima kasih kepada pengelola dan nasabah Bank Sampah Bunga Raya yang telah memberikan data dan informasi sehingga penelitian ini dapat terlaksana. Terima kasih juga kepada rekan-rekan yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan selama proses penelitian ini berlangsung. Semoga segala bantuan dan dukungan yang diberikan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Nurrohman, M. Maimunah, and P. Sukmasetya, "Sistem Klasterisasi Volume Sampah Organik di Kota Magelang menggunakan K-Means," *TEMATIK*, vol. 10, no. 1, pp. 146–153, Jun. 2023, doi: 10.38204/tematik.v10i1.1338.
- [2] F. Salsabila, T. Ridwan, and H. H., "ANALISA VOLUME PENYEBARAN SAMPAH DI KARAWANG MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 2, Apr. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i2.4226.
- [3] A. Sulistiyawati and E. Supriyanto, "Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan," vol. 15, no. 2.
- [4] Dodi Nofri Yoliadi, "Data mining Dalam Analisis Tingkat Penjualan Barang Elektronik Menggunakan Algoritma K-means," 2023.
- [5] S. Isnanto and S. Widodo, "PENERAPAN DATA MINING PADA PENERIMAAN MAHASISWA BARU DENGAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING," *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*, vol. 4, no. 2, p. 158, Dec. 2021, doi: 10.37600/tekinkom.v4i2.367.
- [6] W. Usino, "KLASTERISASI TINGKAT KELAYAKAN PROVINSI DALAM PEMBANGUNAN KAWASAN INDUSTRI MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS," 2024.
- [7] A. Sulistiyawati and E. Supriyanto, "Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan," *J. Tekno Kompak*, vol. 15, no. 2, p. 25, 2021.
- [8] D. Syaripudin, A. Rachmat Raharja, S. Informasi, F. Kesehatan dan Teknik, and U. Bandung, "PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING PADA DATA NILAI SISWA UNTUK MENENTUKAN KELOMPOK PENERIMA BEASISWA".
- [9] R. Yuliana Sari, H. Oktavianto, and H. Wahyu Sulisty, "ALGORITMA K-MEANS DENGAN METODE ELBOW UNTUK MENGELOMPOKKAN KABUPATEN/KOTA DI JAWA TENGAH BERDASARKAN KOMPONEN PEMBENTUK INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA K-MEANS ALGORITHM WITH ELBOW METHOD TO GROUPING DISTRICT/CITY IN CENTRAL JAVA BASED ON COMPONENTS OF HUMAN DEVELOPMENT INDEX," 2022. [Online]. Available: <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/JST>

- [10] S. K. Dirjen *et al.*, “Terakreditasi SINTA Peringkat 4 Klasterisasi Karakter Konsumen Terhadap Kecenderungan Pemilihan Produk Menggunakan K-Means,” 2018.
- [11] O. A. Halid, K. Yulianto, and M. Saleh, “STRATEGI PENGELOLAAN BANK SAMPAH di NTB (Studi Kasus Bank Sampah Bintang Sejahtera),” *Januari*, no. 8, p. 763, 2022.