

**IMPLEMENTASI *ASSOCIATION RULE MINING* DENGAN
ALGORITMA APRIORI UNTUK OTOMATISASI
PENGELOLAAN KOLEKSI FOTO DIGITAL**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi sebagian dari
Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Ilmu Komputer



oleh

Ulfa Ashila Hafsari

2007571

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2024

**IMPLEMENTASI *ASSOCIATION RULE MINING* DENGAN
ALGORITMA APRIORI UNTUK OTOMATISASI
PENGELOLAAN KOLEKSI FOTO DIGITAL**

Disusun Oleh:
Ulfa Ashila Hafsari
NIM 2007571

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer
pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Ulfa Ashila Hafsari 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2024

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

Ulfa Ashila Hafsari

2007571

**IMPLEMENTASI *ASSOCIATION RULE MINING* DENGAN
ALGORITMA APRIORI UNTUK OTOMATISASI
PENGELOLAAN KOLEKSI FOTO DIGITAL**

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH PEMBIMBING:

Pembimbing I,



Dr. Rani Megasari, M.T.

NIP. 198705242014042002

Pembimbing II,



Ani Anisyah, S.Pd., M.T.

NIP. 920200419930811201

Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Komputer



Dr. Muhammad Nursalman, M.T.

NIP. 197909292006041002

PERNYATAAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Implementasi *Association Rule Mining* dengan Algoritma Apriori untuk Otomatisasi Pengelolaan Koleksi Foto Digital” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya penulis sendiri. Penulis tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, penulis siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya penulis ini.

Bandung, Juli 2024

Yang Membuat Pernyataan



Ulfa Ashila Hafsari

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, Assalamualikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT., atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul “Implementasi *Association Rule Mining* dengan Algoritma Apriori untuk Otomatisasi Pengelolaan Koleksi Foto Digital”. Tidak lupa shalawat beserta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. beserta keluarganya, sahabatnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer atas jenjang S1 pada Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Alhamdulillahirobbilalamin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT Yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis diberikan kelancaran dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Dalam proses menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini, peneliti banyak mendapat bimbingan, dorongan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya, kepada:

1. Seluruh keluarga terutama kedua orang tua yaitu Endang Hasan dan Neneng Nurlela yang selalu memberi dukungan, motivasi, serta doa serta selalu menjadi penyemangat utama dalam menempuh pendidikan tinggi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Rani Megasari, M.T. selaku pembimbing I atas segala waktu dan tenaga yang dicurahkan untuk membimbing penulis sekaligus yang telah menginisiasi topik skripsi ini dan memberikan banyak arahan dalam proses penulisan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

3. Ibu Ani Anisyah, S.Pd., M.T. selaku pembimbing II atas saran dan masukan yang diberikan kepada penulis selama proses menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi.
4. Bapak Dr. Muhammad Nursalman, M.T. selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan dukungan atas penulisan skripsi ini.
5. Bapak Eddy Prasetyo Nugroho, M.T. selaku dosen pendamping akademik yang telah membimbing serta memberi motivasi penulis dari awal sampai dengan akhir perkuliahan.
6. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Ilmu Komputer dan Pendidikan Ilmu Komputer UPI, yang telah memberikan ilmu dan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan pendidikan ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Prodi Pendidikan Ilmu Komputer dan Ilmu Komputer yang telah berbagi ilmu yang bermanfaat kepada penulis dan mahasiswa lainnya.
8. Teman-teman dan rekan dari BEM KEMAKOM yang telah memberi pengalaman berharga.
9. Teman-teman seperjuangan Ilmu Komputer C2 2020

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas kesalahan dan kelemahan yang ada dalam penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya dan dapat menjadi referensi untuk pengembangan ilmu pengetahuan di bidang yang terkait.

Bandung, Agustus 2024



Ulfa Ashila Hafsari

Implementasi *Association Rule Mining* dengan Algoritma Apriori untuk Otomatisasi Pengelolaan Koleksi Foto Digital

Oleh

Ulfa Ashila Hafsari — ulfaashila@upi.edu

2007571

ABSTRAK

Peningkatan jumlah foto digital akibat kemajuan teknologi serta kebiasaan pengguna pada koleksi foto digital mereka menimbulkan tantangan dalam pengelolaan foto, sehingga diperlukan solusi yang mampu mengelola foto secara efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode *association rule mining* dengan algoritma apriori untuk otomatisasi pengelolaan koleksi foto, guna melakukan *digital decluttering*, yaitu proses pembersihan dan pengorganisasian foto agar arsip digital lebih terstruktur. *Association rule mining* digunakan untuk mengidentifikasi pola asosiasi antar elemen data, sementara algoritma apriori membantu dalam menemukan pola asosiasi yang kuat. Teknologi *face recognition* diterapkan untuk mengidentifikasi individu dalam foto, memungkinkan pengelompokan foto berdasarkan hubungan sosial yang teridentifikasi melalui *association rule*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini mempercepat proses pembuatan album otomatis dibandingkan metode manual, dengan tingkat keberhasilan pengelompokan rata-rata mencapai 84% pada koleksi pengguna 1 dan 71% pada koleksi pengguna 2. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam manajemen koleksi foto digital, menawarkan solusi yang efisien untuk pengelolaan foto digital.

Kata Kunci: *Association rule mining*, Apriori, *Digital Decluttering*, *Data Mining*, *Face Recognition*, Foto

Implementasi *Association Rule Mining* dengan Algoritma Apriori untuk Otomatisasi Pengelolaan Koleksi Foto Digital

Arranged by

Ulfa Ashila Hafsari — ulfaashila@upi.edu

2007571

ABSTRACT

The increasing number of digital photos due to technological advancements and user habits with their digital photo collections presents challenges in photo management, necessitating an efficient solution. This research aims to implement the association rule mining method with the Apriori algorithm to automate photo collection management for digital decluttering, which involves cleaning and organizing photos to create a more structured digital archive. Association rule mining is used to identify association patterns among data elements, while the Apriori algorithm helps discover strong association patterns. Face recognition technology is applied to identify individuals in photos, enabling the grouping of photos based on social relationships identified through association rules. The results show that this method accelerates the automatic album creation process compared to manual methods, achieving an average grouping accuracy of 84% for User 1's collection and 71% for User 2's collection. This research contributes to digital photo collection management by offering an efficient solution for managing digital photos.

Keywords: Association rule mining, Apriori, Digital Decluttering, Data Mining, Face Recognition, Photo

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	12
1.1 Latar Belakang	12
1.2 Rumusan Masalah	16
1.3 Tujuan Penelitian	17
1.4 Manfaat Penelitian	17
1.5 Batasan Masalah	18
1.6 Sistematika Penulisan	18
BAB II KAJIAN PUSTAKA	20
2.1 Peta Literatur	20
2.2 <i>Digital Decluttering</i>	21
2.3 <i>Data Mining</i>	27
2.4 <i>Association rule mining</i>	31
2.5 Algoritma Apriori	34
2.6 Foto	41
2.7 Pengenalan Wajah (<i>Face Recognition</i>)	44
2.8 Penelitian Sejenis	47
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	53
3.1 Desain Penelitian	53
3.2 Desain Sistem	58
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	60

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	61
4.1 <i>Analysis</i>	61
4.1.1 Studi Literatur	61
4.1.2 Studi Lapangan.....	61
4.1.3 Identifikasi Masalah dan Solusi	68
4.1.4 Deskripsi Sistem	71
4.2 <i>Design</i>	72
4.2.1 <i>Data Collection</i>	73
4.2.2 <i>Data Preprocessing</i>	73
4.2.3 <i>Association Rule Mining</i>	77
4.2.4 Klasifikasi Korelasi Individu berdasarkan <i>Rules</i>	81
4.2.5 Pengelompokan Foto berdasarkan Hasil Klasifikasi.....	83
4.2.6 Pembentukan Album.....	85
4.3 <i>Development</i>	86
4.3.1 <i>Data Collection</i>	87
4.3.2 <i>Data Preprocessing</i>	91
4.3.3 <i>Association Rule Mining</i>	102
4.3.4 Klasifikasi Korelasi Individu berdasarkan <i>Rules</i>	109
4.3.5 Pengelompokan Foto berdasarkan Hasil Klasifikasi.....	112
4.3.6 Pembentukan album	115
4.4 <i>Implementation</i>	117
4.4.1 Koleksi Pengguna 1	117
4.4.2 Koleksi Pengguna 2	119
4.5 <i>Evaluation</i>	122
4.5.1 Rancangan Eksperimen.....	122
4.5.2 Hasil Eksperimen	126
4.5.3 Pembahasan.....	137
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	147

5.1 Kesimpulan.....	147
5.2 Saran.....	148
DAFTAR PUSTAKA.....	150
LAMPIRAN.....	158
Lampiran 1 Kuesioner Tertutup menggunakan <i>Google Form</i>	158
Lampiran 2 Hasil <i>rules</i> optimal pengguna 1 dan pengguna 2.....	161

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta literatur	20
Gambar 2.2 Diagram <i>theory of planned behavior</i> (Asadifard, Rahman, Aziz, & Hashim, 2015).....	26
Gambar 2.3 Tahapan <i>data mining</i> (Sikumbang, 2018).....	28
Gambar 2.4 Pseudocode algoritma apriori (Lungu & Pirjan, 2010).....	35
Gambar 2.5 Citra digital dalam sumbu koordinat.....	41
Gambar 2.6 Susunan angka pada citra digital (Andono & Sutojo, 2018).....	41
Gambar 2.7 Matriks permodelan citra digital (Andono & Sutojo, 2018).....	42
Gambar 2.8 Citra <i>forest true color</i> (Andono & Sutojo, 2018).....	43
Gambar 2.9 Citra <i>black and white</i>	43
Gambar 2.10 Citra biner (Andono & Sutojo, 2018)	43
Gambar 2.11 Konfigurasi sistem pengenalan wajah secara umum (Zhao et al., 2003).	45
Gambar 3.1 Desain penelitian	54
Gambar 3.2 Desain sistem	58
Gambar 4.1 <i>Pie chart</i> kondisi koleksi pengguna.....	63
Gambar 4.2 <i>Pie chart</i> tingkat dukungan terhadap komputasi yang dikembangkan ...	63
Gambar 4.3 <i>Pie chart</i> preferensi momen yang sering pengguna abadikan.....	64
Gambar 4.4 <i>Pie chart</i> kesadaran pentingnya pembuatan album pada koleksi pengguna	65
Gambar 4.5 <i>Pie chart</i> tingkat kesulitan yang dialami pengguna dalam menemukan foto tertentu.....	66
Gambar 4.6 <i>Pie chart</i> preferensi pengguna dalam menambahkan foto baru ke dalam album.....	67
Gambar 4.7 Desain komputasi	74
Gambar 4.8 Contoh hasil penamaan album oleh pengguna.....	86
Gambar 4.9 Contoh tampilan koleksi foto pengguna.....	88

Gambar 4.10 Metadata koleksi foto pengguna	88
Gambar 4.11 Tampilan aplikasi pengunduhan 3utools.....	89
Gambar 4.12 Proses pengunduhan foto	89
Gambar 4.13 <i>Folder</i> hasil pengunduhan foto	90
Gambar 4.14 Contoh isi <i>folder</i> foto	90
Gambar 4.15 Hasil <i>decluttering</i> koleksi foto oleh sistem pada pengguna 1	118
Gambar 4.16 Hasil penamaan album oleh pengguna 1	118
Gambar 4.17 Hasil pembentukan album oleh sistem dan penamaan album oleh pengguna menjadi album (keluarga), album (teman kuliah), album (partner)	119
Gambar 4.18 Hasil <i>decluttering</i> koleksi foto oleh sistem pada pengguna 2.....	120
Gambar 4.19 Hasil penamaan album oleh pengguna 2.....	120
Gambar 4.20 Hasil pembentukan album oleh sistem menjadi album (teman SMA), album (keluarga), album (magang), album (teman SMP), album (teman kuliah)	121
Gambar 4.21 Hasil <i>decluttering</i> koleksi manual pengguna 1	131
Gambar 4.22 Hasil pembentukan album oleh manual menjadi album (<i>college</i>), album (<i>family</i>), album (<i>with ulfa</i>)	132
Gambar 4.23 Hasil <i>decluttering</i> koleksi manual pengguna 2	134
Gambar 4.24 Hasil pembentukan album oleh manual menjadi album (aspate), album (fam), album (magang), album (misthink <i>group</i>), album (strong20).....	135
Gambar 4.25 Hasil <i>generates rules</i> ulang pada data foto di luar album	145

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Transaksi penjualan <i>supermarket</i> (Riszky & Sadikin, 2019).....	36
Tabel 2.2 Masing-masing item	37
Tabel 2.3 Transaksi tiap item.....	37
Tabel 2.4 <i>Frequent itemset</i> 1	38
Tabel 2.5 Hasil kombinasi itemset berdasarkan <i>frequent itemset</i> 1.....	38
Tabel 2.6 <i>Frequent itemset</i> 2	39
Tabel 2.7 Hasil kombinasi itemset berdasarkan <i>frequent itemset</i> 2.....	39
Tabel 2.8 <i>Frequent itemset</i> 3	39
Tabel 2.9 Hasil <i>rules</i> yang terbentuk dari transaksi penjualan di <i>supermarket</i>	39
Tabel 2.10 Penelitian sejenis	48
Tabel 4.1 Distribusi responden berdasarkan usia	62
Tabel 4.2 Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin	62
Tabel 4.3 Contoh dataset yang dihasilkan dari tahap <i>face recognition</i>	75
Tabel 4.4 Contoh <i>output</i> yang dihasilkan dari tahap <i>data cleaning</i>	77
Tabel 4.5 Dataset 10 foto dengan individu setiap foto	79
Tabel 4.6 <i>Frequent itemset</i> dari iterasi pertama hingga iterasi keempat	80
Tabel 4.7 <i>Rules</i> yang dihasilkan dengan <i>support</i> 70% dan <i>confidence</i> 70%.....	80
Tabel 4.8 Contoh <i>output</i> klasifikasi korelasi individu berdasarkan <i>rules</i>	82
Tabel 4.9 Contoh <i>output</i> pengelompokan foto berdasarkan hasil klasifikasi.....	83
Tabel 4.10 Contoh <i>output cleansing album</i>	84
Tabel 4.11 Contoh <i>output</i> album-album foto yang terbentuk.....	86
Tabel 4.12 Total data foto.....	91
Tabel 4.13 Rancangan eksperimen	123
Tabel 4.14 Konfigurasi eksperimen.....	124
Tabel 4.15 Hasil eksperimen <i>face recognition</i>	126
Tabel 4.16 Hasil eksperimen pengguna 1	127

Tabel 4.17 Hasil eksperimen pengguna 2.....	129
Tabel 4.18 Hasil skenario eksperimen pengguna 1	133
Tabel 4.19 Hasil skenario eksperimen pengguna 2	136
Tabel 4.20 Hasil pengecekan data foto di luar album	144

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Amartya, A. K., & Nurdin, A. (2022). Penerapan algoritma apriori pada penjualan suku cadang kendaraan roda dua (studi kasus: toko prima motor sidomulyo). *Jurnal Teknoinfo*, *16(2)*, 225. doi:<https://doi.org/10.33365/jti.v16i2.1459>
- Agrawal, R., Imielinski, T., & Swami, A. (1993). Mining association rules between sets of items in large database. *In Proceedings ACM SIGMOD International Conference on Management of Data Vol 22*, 207–216.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *80*, 179–211.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). Understanding attitudes and predicting social behavior. *Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall*.
- Aldisa, R. T. (2023). Penerapan data mining pada analisa pola pembelian obat menerapkan algoritma hash based. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, *4(4)*, 1892–1898. doi:<https://doi.org/10.47065/bits.v4i4.3142>
- Allen, B. W. (2023). *The great declutter: how to transform your home and life*. Shuttle Systems. Diambil kembali dari https://books.google.co.id/books?id=4_G_EAAAQBAJ
- Andono, P. N., & Sutojo, T. (2018). *Pengolahan citra digital*. Andi Publisher. doi:<https://books.google.co.id/books?id=zUJRDwAAQBAJ>
- Anggrawan, A., Mayadi, M., & Satria. (2021). Menentukan akurasi tata letak barang dengan menggunakan algoritma apriori dan algoritma FP-Growth. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, *21(1)*, 125–138. doi:<https://doi.org/10.3081>
- Anom, A. S., & Kusuma, M. R. (2019). Pengungkapan estetika fotografi di era pariwisata destinasi digital. *Mudra Jurnal Seni Budaya*, *34(3)*, 319–324. doi:<https://doi.org/10.31091/mudra.v34i3.787>

- Ansari, S. (2020). Practical example: face recognition. *Building Computer Vision Applications Using Artificial Neural Networks*.
- Asadifard, M., Rahman, A. A., Aziz, Y. A., & Hashim, H. (2015). A review on tourist mall patronage determinant in Malaysia. *International journal of innovation, management and technology*, 6(3). Diambil kembali dari 229
- Asmara, R. A. (2018). *Pengolahan citra digital: pengolahan citra digital* (Vol. (Vol. 1)). UPT Percetakan dan Penerbitan Polinema.
- Au, O., Li, S., Zou, R., Dai, W., & Sun, L. (2012). Digital photo album compression based on global motion compensation and intra/inter prediction. *In 2012 International Conference on Audio, Language and Image Processing*, 84-90.
- Bahrudin, A., Permata, P., & Jupriyadi, J. (2020). Optimasi arsip penyimpanan dokumen foto menggunakan algoritma kompresi deflate (studi kasus: studio muezzart). *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi*, 1(2), 14–18. doi:<https://doi.org/10.33365/jiiti>.
- Balakrishnan, S., Chaudhuri, S., & Narasayya, V. (2015). Autotag 'n search my photos. *Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web - WWW '15 Companion*. doi:doi:10.1145/2740908.2742843
- Barnouti, N. H., Al-Dabbagh, S. S., & Matti, W. E. (2016). Face recognition: a literature review. *International Journal of Applied Information Systems*, 11(4), 21-31.
- Bharadwaj, S., Vatsa, M., & Singh, R. (2014, September). Aiding face recognition with social context association rule based re-ranking. *In IEEE International Joint Conference on Biometrics*, (pp. 1-8).
- Billah, M. A., Hassan, M. M., Raihan, M., Mollick, S., Shakil, M. M., & Angon, J. H. (2021, July). A data mining approach to identify human behavior on different activities of student. *In 2021 12th International Conference on Computing Communication*.
- Broz, M. (2024, July 5). *How many pictures are there (2024): Statistics, trends, and forecasts*. Diambil kembali dari Photutorial: <https://photutorial.com/photos>

- Kasar, M., Bhattacharyya, D., & Kim, T. (2016). Face recognition using neural network: a review. *International Journal of Security and Its Applications*, 10(3), 81-100.
- Kusumo, D. S., Bijaksana, M. A., & Darmantoro, D. (2016). Data mining with aprioric algorithm In oracle RDBMS. *TECHNOLOGY-J. Researcher. and Pengemb. Telecomun. Control, Computer, Electr. and Electrons*.
- Langeslag, S. (2018). Effects of organization and disorganization on pleasantness, calmness, and the frontal negativity in the event-related potential. *PLoS ONE*, 13.
- Liu, X., Zhao, Y., & Sun, M. (2017). An improved apriori algorithm based on an evolution-communication tissue-like P system with promoters and inhibitors. *Discrete Dynamics in Nature and Society*. doi:<https://doi.org/10.1155/2017/6978146>
- Liu, Y. (2010, January). Study on application of apriori algorithm in data mining. *2010 Second international conference on computer modeling and simulation*, 3, 111-114.
- Lungu, I., & Pîrjan, A. (2010). Research issues concerning algorithms used for optimizing the data mining process. *J. Inf. Syst. Oper. Manage*, 4(2), 108-125.
- M. Afdal, M. A., & Rosadi, M. (2019). Penerapan association rule mining untuk analisis penempatan tata letak buku di perpustakaan menggunakan algoritma apriori. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 5(1), 99. doi:<https://doi.org/10.24014/rmsi>
- Masnur, A. (2015). Analisa data mining menggunakan market basket analysis untuk mengetahui pola beli konsumen. *SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi*, 1(2), 32-40. doi: <https://doi.org/10.33372/stn.v1i2.24>
- Newport, C. (2019). *Digital minimalism: choosing a focused life in a noisy world*. Penguin Publishing Group. Diambil kembali dari <https://books.google.co.id/books?id=uS9eDwAAQBAJ>

- Nikam, V. B., Buch, N., Botadra, Y., & Meshram, B. B. (2013). Association rule mining for finding correlations among people. (T. S. Science, Penyunt.) *In Proceedings of the International Conference on Data Science (ICDATA)*, 1.
- Nikmah, K. (2018). *KonMari mengubah hidupku*. Yogyakarta: Penerbit Bentang.
- Nurhakim, M. I., & Asbari, M. (2023). Digital minimalism: filosofi efisiensi penggunaan teknologi digital. *Literaksi: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 1(02), 49–54.
- O'Hare, N., & Smeaton, A. F. (2009). Context-aware person identification in personal photo collections. *IEEE Transactions on Multimedia*, 11(2), 220-228.
- Ordila, R., Wahyuni, R., Irawan, Y., & Yulia Sari, M. (2020). Penerapan data mining untuk pengelompokan data rekam medis pasien berdasarkan jenis penyakit dengan algoritma clustering (studi kasus : poli klinik PT.Inecda). *Jurnal Ilmu Komputer*, 9(2), 148–153. doi:<https://doi.org/10.33060/jik/2020/vol9.iss2.181>
- Parmar, D. N., & Mehta, B. B. (2014). Face recognition methods & applications. *arXiv preprint arXiv:1403.0485*.
- Platt. (2000). Libraries AutoAlbum: clustering digital photographs using probabilistic model merging. *In 2000 Proceedings Workshop on Content-based Access of Image and Video*, 96-100.
- Printo Nana, K., & Junaedi, L. (2021). Penerapan association rule pada sistem rekomendasi produk properti berdasarkan pola interaksi pengguna. *Antivirus : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 15(1), 30–43. doi:<https://doi.org/10.35457/antivirus.v15i1.1292>
- Qoniah, I., & Priandika, A. T. (2020). Analisis market basket untuk menentukan asosiasi rule dengan algoritma apriori (studi kasus: Tb.menara). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(2), 26–33. doi:<https://doi.org/10.33365/jtsi.v1i2.368>
- Rahmawati, A. Y. (2020, July 8). Pemanfaatan digital minimalism pada era teknologi digital. 1–23.

- Ramadani, F. L., & Haryatmi, E. (2022). Penggunaan metode haar cascade classifier dan LBPH untuk pengenalan wajah secara realtime. *InfoTekJar J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar*, 6(2), 1-8.
- Rerung, R. R. (2018). Penerapan data mining dengan memanfaatkan metode association rule untuk promosi produk. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 3(1), 89. doi:<https://doi.org/10.31544/jtera.v3.i1.2018.89-98>
- Riszky, A. R., & Sadikin, M. (2019). Data mining menggunakan algoritma apriori untuk rekomendasi produk bagi pelanggan. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 7(3), 103–108. doi: <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.7.3.2019.103-108>
- Ritha, N., Suswaini, E., & Pebriadi, W. (2021). Penerapan association rule menggunakan algoritma apriori pada poliklinik penyakit dalam (studi kasus: rumah sakit umum daerah bintang). *Jurnal Sains Dan Informatika*, 7(2), 222–230. doi:<https://doi.org/10.34128/j>
- Rodden, K., & Wood, K. R. (2003). How do people manage their digital photographs? *In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, 409-416.
- Rushing, J. A., Ranganath, H., Hinke, T. H., & Graves, S. J. (2002). Image segmentation using association rule features. *IEEE Transactions on Image Processing*, 11(5), 558-567.
- Saito, J., Youoku, S., Kawamura, R., Uchida, A., Murase, K., & Mi, X. (2022). Uncertainty prediction for facial action units recognition under degraded conditions. *2022 21st IEEE International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA)*, 431-436.
- Salem, M. Z. (2021). Face detection and recognition. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 3286-3290.
- Santosa, B. (2007). *Data mining: teknik pemanfaatan data untuk keperluan bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Savchenko, A. (2020). Event recognition with automatic album detection based on sequential grouping of confidence scores and neural attention. *In 2020 International Joint Conference On Neural Networks (IJCNN)*, 1-8.
- Sedera, D., & Lokuge, S. (2018). Is digital hoarding a mental disorder? Development of a construct for digital hoarding for future IS research. *In Proceedings of the 39th International Conference on Information Systems (ICIS 2018)*.
- Seligman, M. (2011). *Wellbeing: finding your digital sweet spot*. New York: Simon & Schuster.
- Sikumbang, E. D. (2018). Penerapan data mining dengan algoritma apriori. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI (JTK)*, 1–4.
- Simamora, A. H., Sudarma, I. K., & Prabawa, D. G. (2019). Pengembangan e-modul berbasis proyek untuk mata kuliah fotografi di Jurusan teknologi pendidikan fakultas ilmu pendidikan undiksha. *Journal of Education Technology*, 2(1), 51.
- Sudarma, I. K. (2014). *Fotografi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Susim, T., & Darujati, C. (2021). Pengolahan citra untuk pengenalan wajah (face recognition) menggunakan opencv. *Jurnal Syntax Admiration*, 2(3), 534-545.
- Viola, P., & Jones, M. J. (2004). Robust real-time face detection. *International journal of computer vision*, 57, 137-154.
- Wandi, N., Hendrawan, R. A., & Mukhlason, A. (2012). Pengembangan sistem rekomendasi penelusuran buku dengan penggalian association rule menggunakan algoritma apriori (studi kasus Badan Perpustakaan dan Kearsipan Provinsi Jawa Timur). *Jurnal Teknik ITS*, A445-A449.
- Wong, A. (2021). *The digital decluttering workbook: how to succeed with digital minimalism, defeat smartphone addiction, detox social media, and organize your online life*. Lighthouse Surce Incorporated.
- Xiang, J., & Zhu, G. (2017). Joint face detection and facial expression recognition with MTCNN. *2017 4th International Conference on Information Science and Control Engineering (ICISCE)*, 424-427. doi:doi: 10.1109/ICISCE.2017.95

- Z. Yang, W. G., & Zhang, Z. (2020). Face recognition based on MTCNN and integrated application of FaceNet and LBP method. *2020 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Advanced Manufacture (AIAM)*, 95-98.
- Zhang, L., Chen, L., Li, M., & Zhang, H. (2003). Automated annotation of human faces in family albums. *In Proceedings of the eleventh ACM international conference on Multimedia*, 355-358.
- Zhao, W., Chellappa, R., Phillips, P. J., & Rosenfeld, A. (2003). Face recognition: a literature survey. *ACM computing surveys (CSUR)*, 35(4), 399-458.