

Pengukuran Kesiapan Transformasi Digital Smart City Menggunakan Aplikasi Rapid Miner



Donna Pascalina¹
Raymondhus Widhiastono²
Christina Juliane³

Department of Business Information Systems, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer LIKMI

E-mail: donnapascalina07@gmail.com¹, raymondhus@unpar.ac.id²,
christina.juliane@likmi.ac.id³

Notifikasi Penulis
26 Agustus 2022
Akhir Revisi
12 Desember 2022
Terbit
01 Februari 2023

Pascalina, D., Widhiastono, R. ., & Juliane, . C. . Pengukuran Kesiapan Transformasi Digital Smart City Menggunakan Aplikasi Rapid Miner . *Technomedia Journal*, 7(3), 293–302.

<https://doi.org/10.33050/tmj.v7i3.1914>

ABSTRAK

Transformasi digital perubahan organisasi menjadi lebih efektif dan efisien di sebuah kota, Transformasi digital di kota belum dikatakan siap, untuk mengetahui kesiapan perubahan perlu dilakukan pengukuran kesiapan pada Transformasi Digital Smart City dengan menggunakan data kuantitatif dari Sumber Daya Manusia pada pengukuran kesiapan dilakukan secara langsung melalui survei kepada semua OPD Kota Semarang. Peneliti menggunakan Data Mining dan Algoritma Decision Tree C4.5 untuk memeriksa data, Penelitian menggunakan RapidMiner. Hasil dari penelitian ini tingkat akurasi sebesar 82,05% dari 36 instansi OPD dengan 2 rule yaitu siap dan tidak siap di kota Semarang dinyatakan tidak siap dengan 3 parameter enabler yaitu Pemahaman terhadap Transformasi, Transformasi Budaya, Kompetensi dan Pengetahuan Dasar.

Kata kunci : *Transformasi Digital, Pengukuran Kesiapan SDM, Klasifikasi, RapidMiner, Data Mining.*

ABSTRACT

Digital transformation of organizational change to be more effective and efficient in a city, digital transformation in the city is not yet ready, to determine readiness for change it is necessary to measure readiness in the Smart City Digital Transformation using quantitative data from Human Resources on readiness measurements carried out directly through surveys to all OPD Semarang City. Researchers use Data Mining and Decision Tree C4.5 Algorithm



to examine the data, Research uses RapidMiner. The results of this study have an accuracy rate of 82.05% from 36 OPD agencies with 2 rules, namely ready and not ready in the city of Semarang, which are declared not ready with 3 enabler parameters, namely Understanding of Transformation, Cultural Transformation, Competence and Basic Knowledge.

Keywords: Digital Transformation, HR Readiness Measurement, Classification, RapidMiner, Data Mining.

PENDAHULUAN

Di seluruh dunia, pertumbuhan penduduk telah menjadi masalah, terutama di daerah perkotaan dan sekitarnya. Dampak negatif dari pertumbuhan penduduk antara lain penurunan kualitas yang mengarah pada masalah seperti pengangguran, kemiskinan, pelayanan publik, kurangnya lahan pemukiman yang tersedia, konsumsi energi yang meningkat, penumpukan sampah, meningkatnya tingkat kejahatan, dan masalah sosial lainnya. Penurunan kualitas hidup masyarakat secara langsung dipengaruhi oleh isu ini [1]. Hal yang sama terjadi di Indonesia; Oleh karena itu, pemerintah dan pemangku kepentingan lainnya harus kritis, efektif, dan efisien agar masalah tidak meluas [2]. Perlu dipersiapkan kebijakan yang baik seperti peningkatan kualitas kesehatan, Pendidikan, serta penciptaan lapangan pekerjaan, sehingga pesatnya laju pertumbuhan penduduk di perkotaan tidak hanya menjadi beban daerah dan mendorong terwujudnya penduduk yang berkualitas dan potensial secara ekonomi [3]. Selain diperlukannya kebijakan yang baik, salah satu konsep yang saat ini berkembang dalam menangani permasalahan kota adalah konsep dengan adanya transformasi digital smart city [4].

Transformasi digital merupakan perubahan suatu organisasi menjadi lebih efektif dan efisien [5]. Permasalahan-permasalahan K3 termasuk penataan lingkungan, sanitasi, dan penanganan sampah serta drainase, pemukiman kumuh, juga minimnya serapan angkatan kerja menjadi permasalahan yang harus dicari jalan keluarnya [6]. Namun demikian, potensi yang dimiliki oleh suatu kota seperti industri, peternakan, pariwisata dan perdagangan adalah aspek-aspek yang dapat dioptimalisasi sehingga menjadi keunggulan suatu kota tersebut.

PERMASALAHAN

Pada bagian ini dituangkan uraian tentang permasalahan yang dihadapi hingga mencapai sebuah titik bahwa permasalahan yang diambil dirasa perlu untuk dipecahkan. Permasalahan yang diambil dan dituangkan juga harus disertakan bukti penguatnya baik gambar, diagram, ataupun berupa hasil wawancara yang telah dilakukan. Berdasarkan pemaparan diatas, konsep transformasi digital smart city diharapkan dapat menjadi solusi dalam meningkatkan kualitas hidup dan kesejahteraan masyarakat di suatu kota [7]. Oleh karena itu agar mengetahui suatu hasil kesiapan dilakukan survei pengukuran kesiapan kota menghadapi Transformasi Digital Smart City terhadap sumber daya manusia kepada semua OPD yang ada pada kota Semarang pada tahun 2021.

METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode *Decision Tree* sebagai metode klasifikasi yang berupa model atau fungsi untuk menjelaskan, membedakan konsep serta kelas data

dengan tujuan untuk memproyeksikan kelas pada identifikasi Sumber Daya Manusia pada salah satu dimensi pada pengukuran untuk mengetahui tingkat kesiapan kota untuk melakukan transformasi di Organisasi Perangkat Daerah (OPD) dalam pengembangan *Smart City* [8]. Metodologi penelitian *Design Science Research Methodology* [DSRM], yang sering digunakan dalam penelitian yang berkaitan dengan desain layanan dalam bentuk sistem informasi, dengan demikian diterapkan oleh peneliti dalam desain pada *Flowchart* sebagai berikut :

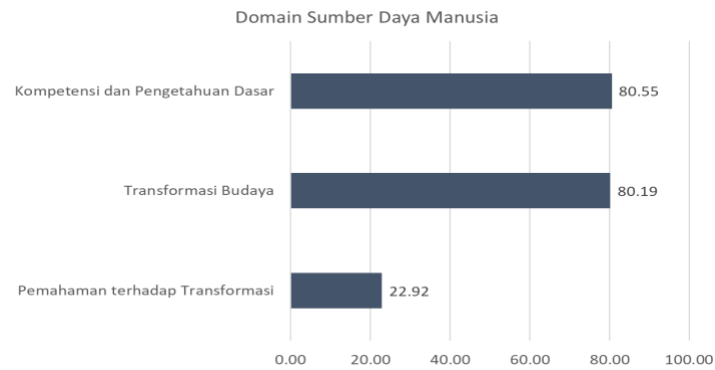


Gambar 1. Urutan Langkah Penelitian dengan Metodologi DSRM

Pada tahapan penelitian, langkah pertama yang dilakukan yaitu menggunakan dataset sekunder dari perwakilan Organisasi Perangkat Daerah (OPD) dengan Survey Online menggunakan berbasis web [9]. Kemudian melakukan cleansing data, dan pemilihan atribut yang digunakan [10]. Tahapan implementasi dan pengujian data siap, pengolahan proses data mining yang menggunakan metode klasifikasi C4.5 dengan menggunakan tools RapidMiner [11]. Peneliti menggunakannya untuk mendapatkan hasil rule dan decision tree yang kemudian dapat dikorelasikan pada hasil penelitian dari tingkat akurasi dan pengolahan data yang dilakukan sehingga dapat mengetahui kesiapan Sumber Daya Manusia pada OPD dalam Transformasi Digital pada Smart City [12].

1. Analisis Data

Penelitian ini mengandalkan data sekunder pada hasil pengukuran kesiapan transformasi digital setiap OPD di kota Semarang pada periode Tahun 2021 data diperoleh Pusat Inovasi Kota dan Komunitas Cerdas [PIKKC ITB].



Gambar 2. Kompetensi, Transformasi Budaya dan Pengetahuan Dasar pada domain Sumber Daya Manusia

Kompetensi dan Pengetahuan Dasar pada domain People memiliki nilai tertinggi yaitu 80.55 dibandingkan dengan Transformasi budaya dan Pemahaman Terhadap Transformasi [13]. Hal tersebut menunjukkan pada dasarnya pemerintah kota Semarang memiliki pengetahuan yang cukup baik meskipun belum optimal [14]. Transformasi Budaya kota Semarang di angka 80.19 dalam hal ini budaya atau kebiasaan penggunaan IT cukup baik dengan pemerintah mulai melakukan pembiasaan dengan proses digitalisasi [15]. Namun proses ini belum didukung oleh Pemahaman dan konsep transformasi yang mana nilai pemahaman transformasi digital yang masih relatif kecil di angka 22.92.

2. Pengolahan Dataset

Data yang dikelola dalam penelitian terhadap pengukuran kesiapan dalam transformasi digital merupakan data sekunder milik Pusat Inovasi Kota dan Komunitas Cerdas [PIKKC ITB] pada tahun 2021. Data berikut merupakan data kuantitatif dari salah satu domain Sumber Daya Manusia pada pengukuran digital transformation Readiness yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kesiapan perusahaan/organisasi/institusi untuk melakukan transformasi sehingga kesiapan diukur dalam empat domain yaitu People, Process, Technology, dan Data Management [16]. Atribut yang digunakan antara lain Pemahaman terhadap Transformasi, Transformasi Budaya dan Kompetensi dan Pengetahuan Dasar dengan indikator yang digunakan sebagai berikut :

Tabel 1. Parameter Domain Sumber Daya Manusia Kesiapan Transformasi Digital

Indikator	Jenis Data	Keterangan	Kategori
Pemahaman terhadap Transformasi	Ordinal	Atribut	a. Setuju b. Tidak Setuju
Transformasi Budaya	Ordinal	Atribut	1. Sangat Kurang 2. Kurang 3. Cukup 4. Baik 5. Sangat Baik
Kompetensi dan Pengetahuan Dasar	Ordinal	Atribut	1. Sangat Kurang 2. Kurang 3. Cukup 4. Baik 5. Sangat Baik
Kesiapan SDM	Ordinal	Kelas	1. Siap 2. Tidak Siap

3. Pengolahan Data

Setelah pengumpulan data didapatkan semua maka penelitian ini mengusulkan metode Algoritma Decision tree C4.5 untuk memprediksi kesiapan transformasi digital dengan domain sumber daya manusia pada OPD di kota Semarang [17]. Mendapatkan data atau informasi tidak terlihat dari perolehan data besar adalah tujuan penambangan data [18]. Salah satu aspek data mining yang dapat digunakan untuk mendefinisikan dan memisahkan kelas data adalah klasifikasi [19]. Klasifikasi adalah proses pemberian label pada objek tertentu. Data pelatihan berikut dengan data pengujian digunakan untuk menentukan label. Pembuatan model klasifikasi memerlukan penggunaan data pelatihan dan data pengujian digunakan untuk mengevaluasi kinerja model. Akibatnya, pemodelan dapat digunakan untuk mengantisipasi data yang labelnya tidak diketahui jika akurasi cukup tinggi untuk memprediksi label.

a. Algoritma Decision Tree C4.5

Decision tree merupakan suatu teknik klasifikasi yang sering digunakan dan populer. Teknik ini menerima banyak masukan sebagai pertimbangan untuk melakukan klasifikasi berdasarkan pola pada data [20], masukan yang diterima bisa disebut sebagai atribut. Karena menawarkan manfaat visualisasi dalam bentuk Pohon Keputusan yang menghasilkan prediksi yang dapat dilihat, metode ini sangat mudah beradaptasi. Algoritma C4.5 menyerupai struktur pohon dengan simpul inti yang mewakili atribut, cabang yang mewakili hasil atribut yang diuji, dan daun yang mewakili kelas [21]

Pada konsep algoritma C4.5 cara untuk menentukan entropy yang digunakan untuk memilih atribut yang optimal secara rekursif sehingga tidak menghasilkan cabang lagi [22]. Rumus mencari entropy dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i$$

(1)

Keterangan

S = Himpunan Kasus

n = Jumlah partisi S

p_i = probabilitas yang didapat dari jumlah kelas dibagi total kasus

Gain digunakan untuk mengukur apakah atribut yang sesuai akan dipilih untuk memecahkan node [23]. Persamaan berikut digunakan untuk menentukan gain dari atribut ke-A:

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i)$$

(2)

Keterangan :

S = Himpunan kasus

A = Atribut

n = Jumlah atribut

|S_i| = Jumlah partisi ke -i

|S| = jumlah kasus dalam S

b. RapidMiner

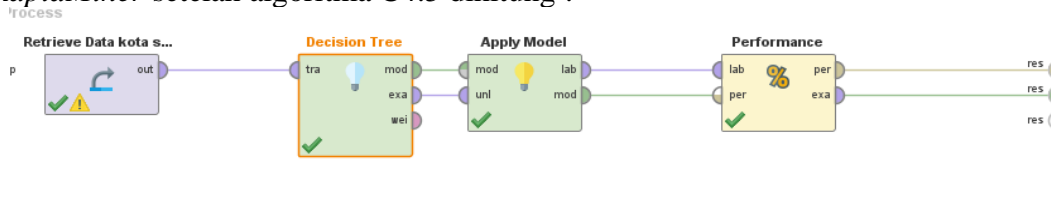
RapidMiner sebuah program sumber terbuka. Alat untuk melakukan analisis

prediktif adalah RapidMiner [24]. Untuk memberikan informasi kepada pengguna sehingga mereka dapat membuat keputusan terbaik, RapidMiner menggunakan sejumlah algoritma deskriptif dan prediktif [25]. RapidMiner mempekerjakan lebih dari 500 karyawan data mining, termasuk input, output, pra-pemrosesan data, dan personal visualisasi [26]. RapidMiner adalah mesin penambangan data yang dapat diintegrasikan ke dalam produknya sendiri dan tersedia sebagai perangkat lunak mandiri untuk analisis data [22]. Karena dikembangkan di Java, RapidMiner kompatibel dengan semua sistem operasi [27].

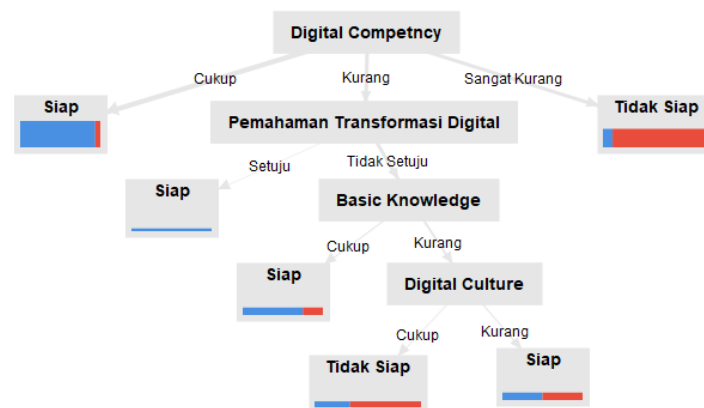
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil implementasi *Decision Tree C4.5* untuk prediksi tingkat kesiapan transformasi digital domain sumber daya manusia.

1. Data akan diproses menggunakan *RapidMiner Tools* pada tahap berikutnya, setelah itu data akan muncul di pohon keputusan dan aturan. Pohon keputusan dibuat menggunakan *RapidMiner* setelah algoritma C4.5 dihitung :



Gambar 3. Tampilan Menghubungkan *Port Decision Tree, Apply Model Dan Performance*



Gambar 4. Decision Tree

Decision tree pada gambar 4 dapat diketahui informasi lain berupa rule atau aturan pohon keputusan yang dapat digunakan sebagai kesiapan transformasi digital pada domain sumber daya manusia dengan pembacaan dengan mengacu pada setiap simpulnya. Pembacaan dapat disampaikan bahwa jika digital *competency* dinilai cukup dipahami oleh sumber daya manusia di OPD maka tingkat kesiapan transformasi digital dalam rangka kesiapan *smart city* dapat dinilai siap namun jika digital *competency* dinilai sangat kurang maka dapat penilaian sumber daya manusia di OPD tidak siap dan perlu diadakan literasi dan pelatihan yang dapat dimungkinkan sampai pada tahapan siap dalam pemahaman terhadap transformasi digital pada *smart city* [28]. Dari hasil proses decision tree menghasilkan rule yang dapat digunakan untuk prediksi kesiapan transformasi digital di OPD sebagai berikut :

1. *if Digital Competency = Cukup then Siap (15 / 1)*

2. *if Digital Competency = Sangat Kurang then Tidak Siap (1 / 10)*
else Siap (6 / 4)

Dari rule keputusan yang didapatkan bahwa aturan 1 jika digital kompetensi sumber daya manusia yang didapat pada hasil cukup maka dapat dikatakan siap pada OPD, sedangkan digital kompetensi yang dicapai pada aturan 2 jika digital kompetensi dari sumber daya manusia didapat hasil sangat kurang dikatakan tidak siap dengan pemenuhan 3 enabler yaitu digital competency, basic knowledge dan digital culture seperti yang digambarkan pada Decision Tree berikut dengan aturan IF-THEN.

1. *Digital Competency = Cukup: Siap {Siap=15, Tidak Siap=1}*
2. *Digital Competency = Kurang*
| *Basic Knowledge = Cukup: Siap {Siap=3, Tidak Siap=1}*
| *Basic Knowledge = Kurang*
| | *Digital Culture = Cukup: Tidak Siap {Siap=1, Tidak Siap=2}*
| | *Digital Culture = Kurang: Siap {Siap=3, Tidak Siap=2}*
Digital Competency = Sangat Kurang: Tidak Siap {Siap=1, Tidak Siap=10}

2. Algoritma klasifikasi dapat menggunakan matriks konfusi sebagai salah satu sarana untuk mengevaluasi akurasi algoritma. Saat memproses data, mengetahui angka akurasi sangat membantu dalam memperoleh kinerja; sebagai alternatif, pengguna mungkin mencari algoritma yang berkinerja terbaik [29]. Hasil pengujian dengan hasil *accuracy* sebesar 82.05% dan Tidak Siap dapat menjadi ukuran yang diperoleh dari pengukuran transformasi digital pada bidang sumber daya manusia di setiap OPD kota Semarang dalam kesiapan *Smart City* [30].

accuracy: 82.05%

	true Siap	true Tidak Siap	class precision
pred. Siap	22	6	78.57%
pred. Tidak Siap	1	10	90.91%
class recall	95.65%	62.50%	

Gambar 5. Confusion Matrix *RapidMiner*

KESIMPULAN

Secara umum, kondisi kesiapan Transformasi Digital Smart City pada skala Organisasi Perangkat Daerah (OPD) di Kota Semarang pada klasifikasi Sumber Daya Manusia pada tahun 2021 dari hasil decision tree pada Algoritma C4.5 dapat disimpulkan bahwa hasil dari penelitian ini adalah Tidak Siap. Hal ini ditunjukkan pada alat pengukuran dengan menggunakan RapidMiner yang menjadi faktor dalam mempengaruhi Sumber Daya Manusia di OPD dengan 3 parameter Enabler yaitu Pemahaman terhadap Transformasi, Transformasi Budaya, Kompetensi dan Pengetahuan Dasar. Hal ini dibuktikan pada tingkat akurasi sebesar 82,05% dari 36 instansi OPD dengan 2 rule yaitu siap dan tidak siap yang menjadi target penelitian untuk mengetahui kesiapan Sumber Daya Manusia dalam kesiapan Transformasi Digital pada Smart City.

Sehingga hasil yang diperoleh dari perhitungan Algoritma C4.5 yang diterapkan pada RapidMiner dengan hasil yang sesuai dapat dijadikan pertimbangan oleh instansi pemerintah Kota Semarang untuk mengambil keputusan lebih lanjut mengenai kebijakan yang dapat diterapkan dalam pengembangan Sumber Daya Manusia dalam mempersiapkan Transformasi Digital untuk Smart City yang akan diterapkan pada pemerintahan di kota semarang sehingga

mendapatkan kualitas SDM yang mempunyai kompetensi dan pengetahuan dasar serta penerapan operasional layanan pada Smart City.

SARAN

Berisi saran-saran yang dapat digunakan untuk penelitian kedepannya, biasanya berisikan usulan metode dan tatacara baru yang dapat digunakan untuk mengembangkan hasil dari penelitian saat ini dan untuk menutup kekurangan yang ada pada penelitian saat ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Maulani, A. H. Arribathi, U. Rahardja, M. Hardini, and N. P. L. Santoso, "Information Media In Video Tourism, Art and Historic Building In Tangerang City-Indonesia," *Solid State Technology*, pp. 4550–4566, 2020.
- [2] K. Nam, C. S. Dutt, P. Chathoth, and M. S. Khan, "Blockchain technology for smart city and smart tourism: latest trends and challenges," *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, vol. 26, no. 4, pp. 454–468, Apr. 2021, doi: 10.1080/10941665.2019.1585376.
- [3] S. H. Supangkat, A. A. Arman, R. A. Nugraha, and Y. A. Fatimah, "The implementation of Garuda Smart City framework for Smart City readiness mapping in Indonesia," *Journal of Asia-Pacific Studies*, vol. 32, no. 4, pp. 169–176, 2018.
- [4] D. Jonas, I. A. Supriyono, and H. Junianto, "Perancangan Sistem Pencegahan Pencurian Kendaraan Bermotor Berbasis ESP32 pada PT. Suwarna Dwipa Maju," *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 2 October, pp. 216–230, 2022.
- [5] K. Khasanah, "The Effect of Lecturer Professionalism and Teaching Motivation on Lecturers Strengthening the Nation's Competitiveness (Survey on XYZ College Lecturers in Central Jakarta City)," *ADI Journal on Recent Innovation (AJRI)*, vol. 2, no. 1 Sept, pp. 243–249, 2020.
- [6] J. R. Laih, C. A. Haryani, and A. E. Widjaja, "Penerapan Teknologi Qr Code Berbasis Web pada Sistem Manajemen Inventaris di Gudang PT XYZ," *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 2 October, pp. 202–215, 2022.
- [7] L. Sunarya, B. Abdurachman, and P. R. Ningsih, "Video Profile Balai Latihan Kerja Pada Dinas Ketenagakerjaan Kota Tangerang," *Technomedia Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 206–219, 2021.
- [8] R. A. Suherdi, R. Taufiq, Y. Yanuardi, and A. A. Permana, "Penerapan metode ahp dalam sistem pendukung keputusan kenaikan pangkat pegawai di badan kepegawaian dan pengembangan sumber daya manusia kota tangerang," 2018.
- [9] N. Nawindah and L. Fajarita, "Peningkatan Sumber Daya Manusia Melalui Pembuatan Blog Bagi Siswa Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat," *ADI Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 1, no. 1, pp. 87–90, 2020.
- [10] A. A. Nugraha and U. Budiyo, "Adaptive E-Learning System Berbasis Vark Learning Style dengan Klasifikasi Materi Pembelajaran Menggunakan K-NN (K-Nearest Neighbor)," *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 2 October, pp. 248–261, 2022.
- [11] A. Williams, C. S. Bangun, and Y. Shino, "The Urgency of Digital Literacy in Indonesia on COVID-19 pandemic," *Startupreneur Bisnis Digital (SABDA Journal)*, vol. 1, no. 2,

- pp. 183–190, 2022.
- [12] I. G. Salimyanova *et al.*, “Economy digitalization: Information impact on market entities,” *Journal of Environmental Treatment Techniques*, vol. 7, no. 4, pp. 654–658, 2019.
- [13] Q. Aini, S. Riza Bob, N. P. L. Santoso, A. Faturahman, and U. Rahardja, “Digitalization of Smart Student Assessment Quality in Era 4.0,” *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, vol. 9, no. 1.2, pp. 257–265, Apr. 2020, doi: 10.30534/ijatcse/2020/3891.22020.
- [14] Q. Aini, S. Riza Bob, N. P. L. Santoso, A. Faturahman, and U. Rahardja, “Digitalization of Smart Student Assessment Quality in Era 4.0,” *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, vol. 9, no. 1.2, pp. 257–265, Apr. 2020, doi: 10.30534/ijatcse/2020/3891.22020.
- [15] U. Rahardja, “Social Media Analysis as a Marketing Strategy in Online Marketing Business,” *Startupreneur Bisnis Digital (SABDA Journal)*, vol. 1, no. 2, pp. 176–182, 2022.
- [16] A. Muliawan, T. Badriyah, and I. Syarif, “Membangun Sistem Rekomendasi Hotel dengan Content Based Filtering Menggunakan K-Nearest Neighbor dan Haversine Formula,” *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 2 October, pp. 231–247, 2022.
- [17] D. P. Lazirkha, J. Hom, and V. Melinda, “Quality Analysis Of Digital Business Services In Improving Customer Satisfaction,” *Startupreneur Bisnis Digital (SABDA Journal)*, vol. 1, no. 2, pp. 156–166, 2022.
- [18] L. A. Rachman and H. Hasbullah, “Rancang Bangun Fearless (Fire Supression and Smart Alert System) pada Kebocoran Gas,” *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 262–279, 2022.
- [19] H. S. Hopipah and R. Mayasari, “Optimasi Backward Elimination untuk Klasifikasi Kepuasan Pelanggan Menggunakan Algoritme k-nearest neighbor (k-NN) and Naive Bayes,” *Technomedia Journal*, vol. 6, no. 1, pp. 99–110, 2021.
- [20] A. Ardiyansyah, P. A. Rahayuningsih, and R. Maulana, “Analisis Perbandingan Algoritma Klasifikasi Data Mining Untuk Dataset Blogger Dengan Rapid Miner,” *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, vol. 6, no. 1, 2018.
- [21] S. Amri, “Perbandingan Kerangka Model Klasifikasi untuk Pemilihan Metode Kontrasepsi dengan Pendekatan CRIPS-DM,” *Information Science and Library*, vol. 1, no. 1, pp. 14–23, 2020.
- [22] V. Plotnikova, M. Dumas, and F. Milani, “Adaptations of data mining methodologies: a systematic literature review,” *PeerJ Comput Sci*, vol. 6, p. e267, May 2020, doi: 10.7717/peerj-cs.267.
- [23] I. Amsyar, E. Christopher, A. Dithi, A. N. Khan, and S. Maulana, “The Challenge of Cryptocurrency in the Era of the Digital Revolution: A Review of Systematic Literature,” *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, vol. 2, no. 2, pp. 153–159, 2020.
- [24] S. N. Abdulwahid, “Development of an efficient mechanism for rapid protocols using NS-2 simulator,” *Aptikom Journal on Computer Science and Information Technologies*, vol. 3, no. 1, pp. 13–20, 2018.

- [25] F. Ruan, L. Hou, T. Zhang, and H. Li, "A modified backward elimination approach for the rapid classification of Chinese ceramics using laser-induced breakdown spectroscopy and chemometrics," *J Anal At Spectrom*, vol. 35, no. 3, pp. 518–525, 2020.
- [26] M. Faid, M. Jasri, and T. Rahmawati, "Perbandingan Kinerja Tool Data Mining Weka dan Rapidminer Dalam Algoritma Klasifikasi. *Teknika*, 8 (1), 11–16." 2019.
- [27] M. Faid, M. Jasri, and T. Rahmawati, "Perbandingan Kinerja Tool Data Mining Weka dan Rapidminer Dalam Algoritma Klasifikasi. *Teknika*, 8 (1), 11–16." 2019.
- [28] T. Ayuninggati, N. Lutfiani, and S. Millah, "CRM-Based E-Business Design (Customer Relationship Management) Case Study: Shoe Washing Service Company S-Neat-Kers," *International Journal of Cyber and IT Service Management*, vol. 1, no. 2, pp. 216–225, 2021.
- [29] H. Nusantara, P. A. Sunarya, N. P. L. Santoso, and S. Maulana, "Generation Smart Education Learning Process of Blockchain-Based in Universities," *Blockchain Frontier Technology*, vol. 1, no. 01, pp. 21–34, 2021.
- [30] M. R. Anwar, M. Yusup, S. Millah, and S. Purnama, "The Role of Business Incubators in Developing Local Digital Startups in Indonesia," *Startuppreneur Bisnis Digital*, vol. 1, no. 1 April, pp. 1–10, 2022.