



PENERAPAN METODE ALGORITMA K-MEANS DALAM PEMETAAN PESERTA DIKLAT KETERAMPILAN PELAUT DI SMKN 1 MUNDU

Sigit Rusmayana^{1)*}, Ahmad Faqih²⁾, Agus Bahtiar³⁾

^{1,2)} Teknik Informatika, STMIG IKMI Cirebon, Kota Cirebon, Jawa Barat

³⁾ Sistem Informasi, STMIG IKMI Cirebon, Kota Cirebon, Jawa Barat

email: sindanglaut@gmail.com¹⁾, faqichkhan@gmail.com²⁾, agusbahtiar038@gmail.com³⁾

Abstrak

Diklat Keterampilan Pelaut SMKN 1 Mundu Cirebon adalah satu-satunya penyelenggara diklat yang berada di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan yang dapat melakukan pelatihan BST (Basic Safety Training) untuk para pelaut yang berstandar IMO (International Maritime Organization). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi asal peserta diklat, untuk menerapkan kapan diadakan waktu pelaksanaan diklat, untuk mengetahui kebutuhan sertifikat peserta diklat. Sampel penelitian ini diperoleh dari data sheet Diklat Keterampilan Pelaut SMKN 1 Mundu Cirebon dimana setiap orang yang akan bekerja di laut harus memiliki sertifikat BST (Basic Safety Training). Metode penelitian dilakukan dengan machine learning dengan menggunakan Algoritma K-Means merupakan metode clustering yang paling sederhana dan umum. Hal ini dikarenakan K-Means mempunyai kemampuan mengelompokkan data dalam jumlah yang cukup besar dengan waktu komputasi yang relatif cepat dan efisien. Dengan adanya penelitian tersebut dapat bermanfaat untuk Lembaga Diklat Keterampilan Pelaut SMKN 1 Mundu Cirebon Sehingga Dapat Untuk mengidentifikasi Asal Peserta Diklat dari daerah Cirebon, Indramayu, Majalengka, Kuningan, Brebes, Tegal Peralang, Purwokerto yang mendominasi peserta diklat, Serta penyelenggaraan diklat paling banyak dilaksanakan dalam rentang waktu bulan Agustus, September, dan Desember setelah siswa dinyatakan lulus dari sekolah dan sertifikat yang paling banyak diambil untuk bekerja di luar negeri terutama di kapal ikan, kapal Niaga dan kapal Pesiar serta di kilang pengeboran lepas pantai. Hasil dari penerapan algoritma k-means clustering ini menghasilkan $k=3$ dengan $DBi = 0.547$ cluster model yang dihasilkan cluster 0 = 465 items, cluster 1 = 608 items dan cluster 2 = 462 items.

Kata Kunci : Diklat Keterampilan Pelaut, BST (Basic Safety Training), Algoritma K-Means.

Abstract

SMKN 1 Mundu Cirebon Sailor Skills Training is the only training organizer who is in vocational high school that can conduct BST (Basic Safety Training) training for sailors of IMO (International Maritime Organization) standards. This research aims to identify the origin of the participants of the training, to apply when the time of the training is held, to find out the needs of the certificate of the participants of the training. This research sample was obtained from the data sheet of Smkn 1 Mundu Cirebon Sailor Skills Training where everyone who will work at sea must have a BST (Basic Safety Training) certificate. The research method done by machine learning using the K-Means Algorithm is the simplest and most common clustering method. This is because K-Means has the ability to group large amounts of data with relatively fast and efficient computing times. With the research can be useful for



the Institute of Seafaring Skills Training SMKN 1 Mundu Cirebon So that it can be to identify the Origin of The Training Participants from the Cirebon, Indramayu, Majalengka, Kuningan, Brebes, Tegal Pernalang, Purwokerto which dominates the participants of the training, as well as the implementation of the most widely carried out training in the period of August, September and December after students are declared first of school and most certificates are taken to work abroad especially on fishing vessels, commercial vessels and cruise ships as well as at offshore drilling refineries. The result of the application of this k-means clustering algorithm results in $k = 3$ with $DBi = 0.547$ model clusters produced cluster 0 = 465 items, cluster 1 = 608 items and cluster 2 = 462 items.

Keywords: Sailor Skills Training, BST (Basic Safety Training), K-Means Algorithm.

PENDAHULUAN

Negara Indonesia adalah salah satu negara terbesar di dunia yang memiliki populasi pelaut terbesar setelah Filipina, Cina, Rusia dan Ukraina. Populasi pelaut di seluruh dunia yang melayani kapal-kapal niaga dengan rute internasional diperkirakan sebanyak 1.647.500 pelaut, di mana 774.000 diantaranya adalah perwira dan 873.500 adalah ratings. Filipina adalah pemasok pelaut untuk posisi rating dengan peringkat terbesar, diikuti oleh Cina, Indonesia, Federasi Rusia dan Ukraina. Sementara China adalah pemasok perwira kapal terbesar, diikuti oleh Filipina, India, Indonesia dan Federasi Rusia. (international chamber of shipping-2019) Permintaan global untuk pelaut diperkirakan mencapai 1.545.000, dengan posisi dibutuhkan sekitar 790.500 orang Perwira dan 754.500 untuk Rating. Ini menunjukkan bahwa permintaan untuk jumlah perwira diatas kapal telah meningkat sekitar 24,1%, sedangkan permintaan untuk rating diatas kapal telah meningkat sekitar 1,0% Tingginya minat masyarakat Indonesia untuk bekerja di dunia maritime didorong pula dengan adanya Instruksi Presiden N0mor 9 Tahun 2016 tentang revitalisasi Sekolah Menengah Kejuaraan (SMK) dalam rangka peningkatkan kualitas dan daya saing Sumber daya Manusia Indonesia. [1]

Penyelenggaraan diklat kepelautan baik diklat keahlian maupun keterampilan, harus memenuhi Sistem Standar Mutu Kepelautan Indonesia yang mengacu pada Standar Nasional Pendidikan dan Konvensi Internasional STCW 1978 beserta amandemennya. Lembaga diklat harus mendapat pengesahan/ Approval setelah dilaksanakannya audit terhadap 8 standar yang meliputi saranaprasarana, pendidikan dan tenaga kependidikan, pengelolaan, pembiayaan, kompetensi kelulusan, isi, proses, dan penilaian Pendidikan. Program Diklat Keterampilan (Certificate of Proficiency/CoP) yaitu diklat yang diperuntukkan bagi calon pelaut dan pelaut untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan The International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW) Suatu persyaratan sesuai standar internasional bagi pelaut-pelaut di dunia yang ditentukan oleh International Maritime Organization (IMO) [2] Perkembangan ilmu dalam segala bidang terjadi dengan pesat seiring dengan kemajuan jaman sehingga perlu dikembangkan konsep berpikir tentang kebutuhan pelaksanaan penyelenggaraan Diklat Pelaut Tingkat III yang sesuai dengan standar internasional.[3]



Indonesia memegang peran penting dalam industri maritim dunia. Salah satunya melalui penyediaan pelaut untuk pangsa pasar nasional maupun internasional. Besarnya jumlah pelaut Indonesia jika tidak diimbangi dengan kualitas atau kompetensinya menyebabkan lemahnya daya serap pelaut Indonesia ke kapal dalam negeri maupun luar negeri. Kompetensi yang dimiliki manusia dapat diketahui oleh orang yang melihat dan menilai aktifitas yang dia lakukan. Besarnya SDM pelaut Indonesia jika tidak diimbangi dengan kompetensinya menyebabkan lemahnya daya serap pelaut Indonesia ke kapal dalam negeri maupun luar negeri. Beberapa permasalahan mengenai kompetensi pelaut Indonesia sudah banyak dipaparkan oleh praktisi dan pengguna jasa pelaut.[4] Saat ini SMKN 1 Mundu Cirebon mengembangkan lima Kompetensi Keahlian, yaitu : bidang studi keahlian teknologi dan rekayasa, program studi keahlian pelayaran dengan dua kompetensi yaitu Nautika Kapal Penangkap ikan(NKPI) dan Teknik Kapal Penangkap Ikan(TKPI) Bidang Studi Keahlian Agribisnis dan Agroteknologi, Program Studi Keahlian Agribisnis Produksi Sumberdaya Perairan, dengan dua Kompetensi Keahlian, yaitu Agribisnis Perikanan dan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan (TPHP). Bidang Studi Keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi, Program Studi Keahlian Teknik Komputer dan Informatika dengan satu Kompetensi Keahlian, yaitu: Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Berdasarkan uraian tersebut diatas maka perlu dilakukan analisis data terhadap peserta diklat keterampilan pelaut dengan pendekatan algoritma K-Means untuk melakukan pemetaan peserta diklat di SMKN1 Mundu.

Teknik data mining digunakan untuk membantu merekomendasikan instruktur tiap judul materi diklat berdasarkan pendekatan kelompok data kluster. Penerapan metode K-Means digunakan untuk mengelompokkan data kedalam kluster dengan melihat nilai centroid yang sudah ditentukan. K-Means digunakan dalam mengkluster data instruktur berdasarkan judul diklat. Data instruktur akan dikelompokkan ke masing-masing kluster yang telah ditentukan jumlahnya. [5] Sebagai bagian dari elemen diklat, maka kesuksesan suatu program pengajaran diklat juga ditentukan oleh profesionalisme yang dimiliki. Keterampilan dapat menunjang penyelenggaraan suatu diklat yang efektif dan efisien sehingga dapat mencapai tujuan diklat dan berdampak pada kinerja secara keseluruhan dari peserta diklat. [6]

Penyelenggaraan diklat kepelautan baik diklat keahlian maupun keterampilan, harus memenuhi Sistem Standar Mutu Kepelautan Indonesia yang mengacu pada Standar Nasional Pendidikan dan Konvensi Internasional STCW 1978 beserta amandemennya. Lembaga diklat harus mendapat pengesahan/ Approval setelah dilaksanakannya audit terhadap 8 standar yang meliputi saranaprasarana, pendidikan dan tenaga kependidikan, pengelolaan, pembiayaan, kompetensi kelulusan, isi, proses, dan penilaian Pendidikan. Sertifikasi keterampilan pelaut sendiri merupakan salah satu bentuk pendidikan dan latihan (diklat) yang dilaksanakan dengan mengikuti Quality Standard System (QSS) yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 70 tahun 2013 tentang Pendidikan dan Pelatihan, Sertifikasi serta Dinas Jaga Pelaut [2] Maka dengan adanya penelitian ini dalam bentuk kontribusi penerapan metode K-Means.



Melalui penelitian ini akan memberikan pengetahuan mengenai pemetaan peserta diklat keterampilan pelaut menggunakan algoritma K-Means di SMKN 1 Mundu Cirebon.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif. Menurut Suryani dan Hendyani menjelaskan bahwa penelitian kuantitatif adalah penelitian yang dilakukan menggunakan analisis data yang berupa angka dan menggambarkan data melalui angka-angka yang bertujuan untuk mengembangkan dan menggunakan model matematis, teori dan hipotesis yang berkaitan dengan fenomena yang diselidiki oleh peneliti (Suryani and Hendyani 2015). Penelitian ini menggunakan pendekatan yang bersifat deskriptif. Penelitian deskriptif menurut Suryani dan Hendyani adalah penelitian yang dilakukan untuk menggambarkan data, baik dalam bentuk tabel atau grafik, mencari rata-rata (mean), nilai tengah (median), standar deviasi, dan lainnya (Suryani and Hendyani 2015)..

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Knowledge Discovery in Database (KDD) adalah proses yang bertujuan untuk menggali dan menganalisis data yang sangat besar menjadi informasi yang berguna untuk pengetahuan.



Gambar 1. Tahapan penelitian

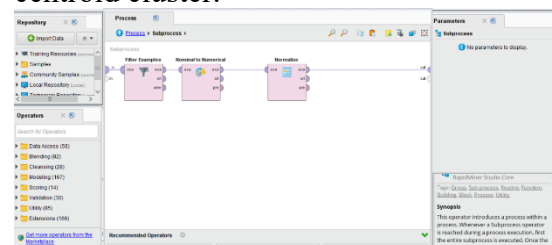
HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Selection

Pada tahap ini dilakukan seleksi data yang terdiri dari variabel-variabel target untuk melakukan pemetaan kelompok belajar siswa berdasarkan hasil nilai ujian sekolah di SMK N 1 Mundu. Sedangkan variabel-variabel adalah SEAFARE CODE, NAMA PELAUT, NO SERTIFIKAT, NOMOR BLANKO, JENIS SERTIFIKAT, TIPE SERTIFIKAT, ANGKATAN, BULAN, TAHUN.

Preprocessing Data

Pada tahapan preprocessing dalam pengolahan data penelitian ini menggunakan operator subprocess yang didalam operator ini terdapat proses untuk mengolah data agar tidak terjadi missing attributes dengan menggunakan operator filter exampleset, operator nominal to numerical dan operator normalize. Setelah dataset diolah melalui preprocessing ini kemudian dihubungkan dengan melalui operator algoritma K-means clustering. Proses pengelompokan dataset akan dilakukan melalui operator algoritma K-means Clustering kemudian dihubungkan dengan operator performance(cluster distance performance) yang berfungsi untuk evaluasi kinerja metode pengelompokan berbasis sentroid. Operator ini memberikan daftar nilai kriteria kinerja berdasarkan centroid cluster.



Gambar 2. Model proses preprocessing data

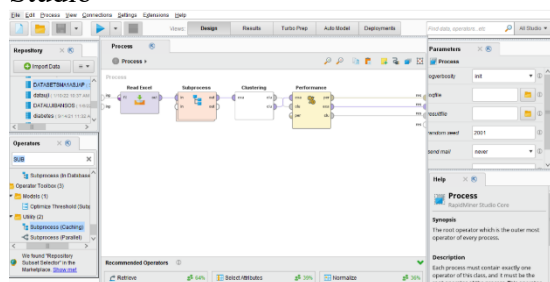


Transformasi data

Ada pun pada tahap ini data akan diubah menjadi bentuk yang sesuai untuk proses data mining. Karena dalam penelitian ini akan dilakukan uji coba secara teoritis dan menggunakan software data mining yaitu RapidMiner, maka data yang telah melalui proses sebelumnya akan di transformasi agar dapat sesuai dengan algoritma yang dipakai yaitu algoritma K-Means. Pada tahapan ini atribut yang di pakai akan diberi label mengikuti kondisi data - data pada atribut tersebut. Dibawah ini adalah data set terdiri dari 1535 record yang sudah melalui proses transformasi data.

Penerapan Algoritma k-Means

Pengujian dengan aplikasi yang telah ditentukan. Hasil dari analisis diuji lagi dengan menggunakan software RapidMiner Studio



Gambar 3. Model Proses Algoritma K-Means

Tabel 1 Parameter clustering pada algoritma K-means

Parameter	Value
K / Clusters	2 sampai dengan 20
Max runs / Iterations	10 dan 50
Measure Type	Numerical Measures
Numerical Measure	Euclidance Distance
Main Criterion	Davies Bouldin

Tabel 2. Hasil percobaan dengan nilai parameter max run/iterations = 10

k	K-means	
	Avg. within centroid distance	DBi
2	109.060	0.556
3	51.667	0.547
4	31.589	0.582
5	20.435	0.582
6	16.343	0.661
7	12.521	0.665
8	10.815	0.678
9	9.230	0.689
10	8.053	0.714

Dari hasil Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa nilai k yang optimum adalah k = 3 dengan nilai DBi = 0.547 pada algoritme K-means. Cluster Model, PerformanceVector dan Centroid Table pada algoritme K-means k = 3 dengan nilai DBi = 0.547 adalah sebagai berikut sebagai berikut

Cluster Model

```
Cluster 0: 465 items
Cluster 1: 608 items
Cluster 2: 462 items
Total number of items: 1535
```

Gambar 4. Cluster model pada algoritma K-means dengan k=3 DBi = 0.547

Dilihat dari hasil gambar 3 bahwa nilai DBi = 0.547 maha hasil cluster model terbaik adalah pada k=3 dengan hasil cluster 0 terdiri dari 465 items, cluster 1= 608 items, cluster 2 = 462 items.



Tahapan Evaluasi dan Interpretasi

PerformanceVector

```
PerformanceVector:
Avg. within centroid distance: 51.677
Avg. within centroid distance_cluster_0: 42.662
Avg. within centroid distance_cluster_1: 66.696
Avg. within centroid distance_cluster_2: 40.985
Davies Bouldin: 0.547
```

Gambar 5. Deskripsi PerformanceVector

Evaluasi Performance

Dari beberapa percobaan terhadap nilai $k = 2$ sampai dengan $k = 10$, diperoleh nilai Davies Bouldin yang optimum sebesar 0,547 pada nilai $k = 3$ pada algoritme K-means, semakin kecil indeksnya, semakin baik hasil pengelompokannya. Untuk mendapatkan anggota kelompok dari k , maka dapat dilakukan dengan melakukan perhitungan selisih dari rata-rata centroid distance seperti tampak pada Tabel 4.3.

Tabel 2 Perhitungan selisih centroid distance pada Algoritma K-means

K-means	0	1	2
Avg. within centroid distance	51.667	51.667	51.667
Avg. within centroid distance cluster	42.662	66.696	40.985
Selisih	9005	15.029	10.682



Gambar 6. Plot Type Bar(coloum)

Dilihat dari hasil gambar 4.12 Plot Type Bar(coloum) cluster 0 terdiri dari bulan 1 : 27 items, b : 127 items, bulan 3 : 35 items, bulan 4 : items, bulan 5 : items, bulan 6 : 20 items, bulan 7 : 117 items, bulan 8 : 49 items. cluster 1 terdiri dari bulan 1 : 242 items, bulan 2 : 135 items, bulan 3 : 104 items, bulan 4 : 29 items, bulan : 20 items, bulan 6 : 54 items, bulan 12 : 24 items. cluster 2 terdiri dari bulan 1 : 37 items, bulan 8 : 17 items, bulan 9 : 43 item, bulan 10 : 95 item, bulan 11 : 241 items, bulan 12 : 29 items.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian yang dilakukan ini terhadap data peserta diklat keterampilan pelaut di SMKN 1 Mundu guna meningkatkan kopetensi SDM dan meningkatkan daya serap pelaut di Indonesia. Melalui penggunaan metode k-means clustering, dan dibantu menggunakan metode elbow untuk penentuan cluster menjadi optimal. maka hasil dari pengelompokkannya menghasilkan cluster yang optimal berdasarkan nilai $DB_i = 0.547$ dengan nilai $k=3$
2. Mengetahui metode dalam melakukan pemetaan terhadap keterampilan peserta dilat pelaut di SMKN 1 Mundu Cirebon melalui penggunaan metode algoritma k-means clustering ini menghasilkan $k=3$ dengan $DB_i = 0.547$ cluster model yang dihasilkan cluster 0 = 465 items, cluster 1 = 608 items dan cluster 2 = 462 items.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. A. K. Irfan Nurdiyanto, Odi Nurdiawan, Nining Rahaningsih, Ade Irfma Purnamasari, "Penentuan Keputusan Pemberian Pinjaman Kredit Menggunakan Algoritma C.45," *J. Data Sci. dan Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 16–20, 2021.
- [2] A. S. kaslani, Ade Irma Purnamasari, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Pada Materi Hidrokarbon," *J. ICT Infirm. Comun. Technol.*, vol. 5, no. 1, p. 37, 2021, doi: 10.23887/jjpk.v5i1.33520.
- [3] I. A. Putri Saadah, Odi Nurdiawan, Dian Ade Kurnia, Dita Rizki Amalia, "Klasifikasi Penerima Beasiswa Dengan Menggunakan Algoritma," *J. DATA Sci. Inform. (JDSI)*, vol. 1, no. 1, pp. 11–15, 2021.
- [4] I. A. Erliyana, Odi Nurdiawan, Nining R, Ade Irma Purnamasari, "Klasifikasi Penerima Beasiswa Dengan Menggunakan Algoritma," *J. DATA Sci. Inform. (JDSI)*, vol. 1, no. 1, pp. 11–15, 2021.
- [5] D. Anggarwati, O. Nurdiawan, I. Ali, and D. A. Kurnia, "Penerapan Algoritma K-Means Dalam Prediksi Penjualan," *J. DATA Sci. Inform. (JDSI)*, vol. 1, no. 2, pp. 58–62, 2021.
- [6] T. Hadi, N. Suarna, A. I. Purnamasari, O. Nurdiawan, and S. Anwar, "Game Edukasi Mengenal Mata Uang Indonesia ' Rupiah ' Untuk Pengetahuan Dasar Anak-Anak Berbasis Android," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 3, pp. 89–98, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i3.3609.
- [7] O. Nurdiawan, R. Herdiana, and S. Anwar, "Komparasi Algoritma Naïve Bayes dan Algoritma K-Nearst Neighbor terhadap Evaluasi Pembelajaran Daring," *Smatika J.*, vol. 11, no. 02, pp. 126–135, 2021, doi: 10.32664/smatika.v11i02.621.
- [8] A. rinaldi D. Subandi, Husein Odi Nuriawan, "Augmented Reality dalam Mendeteksi Produk Rotan menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC)," *Means (Media Inf. Anal. dan Sist.*, vol. 6, no. 2, pp. 135–141, 2021.
- [9] H. S. Mr Agis, O. Nurdiawan, G. Dwilestari, and N. Suarna, "Sistem Informasi Penjualan Motor Bekas Berbasis Android Untuk Meningkatkan Penjualan di Mokascirebon.com," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, pp. 205–212, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3629.
- [10] D. Teguh, A. Ade, B. Riyan, T. Hartati, D. R. Amalia, and O. Nurdiawan, "Smart School Sebagai Sarana Informasi Sekolah di SDIT Ibnu Khaldun Cirebon," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, pp. 284–293, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3681.
- [11] I. Kepuasan, P. Informa, A. Febriyani, G. K. Prayoga, and O. Nurdiawan, "Index Kepuasan Pelanggan Informa dengan Menggunakan Algoritma C.45," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, pp. 330–335, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3686.
- [12] K. S. H. K. Al Atros, A. R. Padri, O. Nurdiawan, A. Faqih, and S. Anwar, "Model Klasifikasi Analisis Kepuasan Pengguna Perpustakaan Online Menggunakan K-Means dan Decission Tree," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, pp. 323–329, 2022, doi:



-
- 10.30865/jurikom.v8i6.3680.
- [13] F. Febriansyah, R. Nining, A. I. Purnamasari, O. Nurdiawan, and S. Anwar, "Pengenalan Teknologi Android Game Edukasi Belajar Aksara Sunda untuk Meningkatkan Pengetahuan," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, pp. 336–344, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3676.
- [14] E. S. Nugraha, A. R. Padri, O. Nurdiawan, A. Faqih, and S. Anwar, "Implementasi Aplikasi Pengaduan Masyarakat Berbasis Android Pada Gedung DPRD," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, pp. 360–366, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3679.
- [15] R. Nurcholis, A. I. Purnamasari, A. R. Dikananda, O. Nurdiawan, and S. Anwar, "Game Edukasi Pengenalan Huruf Hiragana Untuk Meningkatkan Kemampuan Berbahasa Jepang," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 338–345, 2021, doi: 10.47065/bits.v3i3.1091.
- [16] H. Putri, A. I. Purnamasari, A. R. Dikananda, O. Nurdiawan, and S. Anwar, "Penerima Manfaat Bantuan Non Tunai Kartu Keluarga Sejahtera Menggunakan Metode NAÏVE BAYES dan KNN," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 331–337, 2021, doi: 10.47065/bits.v3i3.1093.