

# Perbandingan Efektifitas Algoritma Decision Tree, Naive Bayes, K-Nearest Neighbor Dan Support Vector Machine Dalam Melakukan Klasifikasi

Christnatalis<sup>1</sup>, Ervin Susanto Gulo<sup>2</sup>, Yosafat Ricardo Gulo<sup>3</sup>, Sarinova Florina Marbun<sup>4</sup>

Address: Universitas Prima Indonesia, Teknik Informatika, Indonesia<sup>2,3,4</sup>

email: ervin.susanto2000@gmail.com<sup>2</sup>, yosafat.rikardo@gmail.com<sup>3</sup>

## Abstrak

Klasifikasi merupakan kasus yang sering diangkat menjadi judul penelitian dikarenakan banyaknya metode yang bisa melakukan klasifikasi. Adapun beberapa metode yang bisa melakukan klasifikasi adalah metode *Decision Tree*, *K-Nearest Neighbor*, *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine*. Metode-metode tersebut memiliki keunggulan dan kelemahannya tersendiri, oleh sebab itu setiap metode menghasilkan nilai akurasi yang berbeda-beda. Dari 40 data jurnal penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil berupa metode *Support Vector Machine* mendapatkan nilai rata-rata akurasi 86,61% dan menjadi metode dengan nilai akurasi tertinggi dibandingkan ketiga metode lainnya. Metode *Naive Bayes* mendapatkan nilai hasil rata-rata akurasi sebesar 73% dan menjadi metode dengan nilai akurasi terendah dibandingkan ketiga metode lainnya.

**Kata kunci** – *Classification, Decision Tree, K-Nearest Neighbor, Naive Bayes, Support Vector Machine*

## Abstract

*Classification is a case that is often appointed as the title of research because of the many methods that can perform classification. There are several methods that can be classified, namely the Decision Tree, K-Nearest . method Neighbor, Naive Bayes and Support Vector Machine. Those methods has its own advantages and disadvantages, because each method produces different accuracy values. From 40 research journal data that has been done previously, the results in the form of the Support VectorMachine method get an average accuracy value of 86.61% and become the method with the highest accuracy value compared to the other three methods. The Naive Bayes method gets an average accuracy value of 73% and is the method with the lowest accuracy value compared to the other three methods.*

**Keywords** – *Classification, Decision Tree, K-Nearest Neighbor, Naive Bayes, Support Vector Machine*

## 1. Latar Belakang

Pada jurnal penelitian terdapat banyak jenis kasus yang bisa diangkat, Salah satunya adalah peng-klasifikasian. Klasifikasi merupakan salah satu kasus yang banyak diangkat oleh peneliti, hal ini ditunjukkan dari banyaknya jurnal yang menggunakan kasus ini. Untuk melakukan klasifikasi kita ditawarkan dengan banyaknya metode, yang dimana metode-metode tersebut memiliki ciri dan hasil yang berbeda-beda.

Untuk melakukan klasifikasi terhadap data maupun gambar ada banyak metode yang dapat diterapkan,

diantaranya yaitu Decision Tree, Naive Bayes, K-Nearest Neighbor, dan Support Vector Machine. Decision tree adalah metode yang dapat difungsikan untuk melakukan klasifikasi terhadap banyak data. Metode ini dapat mengelola data yang besar dan membuat pohon keputusan [1]. K-Nearest Neighbor (K-NN) adalah metode yang dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi kepada objek berdasarkan ciri-ciri data latih yang paling dekat dengan objeknya. Metode ini menghitung jarak sehingga bisa diolah menjadi hitungan matematis dengan teknik perhitungan jarak Euclidean

Distance [11]. Naive Bayes adalah teknik pengklasifikasian data probabilistic sederhana yang cara kerjanya menghitung sekumpulan probabilitas, frekuensi dan kombinasi dari data. Dengan menggunakan teorema bayes dan menganggap semua attribute adalah independen atau tidak ketergantungan antar data [21]. Support Vector Machine (SVM) adalah metode diskriminatif yang paling baik dilakukan dalam klasifikasi data. Metode ini bekerja pada structural risk minimation yang adalah prinsip dari pembelajaran mesin [32].

Banyaknya jurnal yang sudah diterbitkan dengan menggunakan ke 4 metode tersebut dalam melakukan klasifikasi. membuat penulis merasa penasaran terhadap metode yang paling baik untuk melakukan klasifikasi terhadap data. Sehingga penulis akhirnya tertarik untuk membawa judul berupa “Perbandingan Efektifitas Algoritma Decision Tree, Naive Bayes, K-Nearest Neighbor Dan Support Vector Machine Dalam Melakukan Klasifikasi”

## 2. Metode

### 2.1 Jenis Penelitian

Decision Tree difungsikan untuk mempelajari klasifikasi terhadap prediksi dari pola dari data kemudian menggambarkan relasi dari sebuah variable attribute x dan sebuah variable target y kedalam bentuk pohon. Decision Tree adalah metode yang berbentuk seperti flowchart yang dimana setiap node internal (yang tidak termasuk leaf atau node terluar), setiap dari cabangnya merupakan hasil dari pengujian yang dilakukan, sedangkan node yang terluar yaitu leaf akan menjadi label.

### 2.2 Pengumpulan Data

Adapun data yang digunakan berupa jurnal penelitian dengan tema penerapan atau perbandingan dari keempat algoritma tersebut (Decision Tree, Naive Bayes, K-Nearest Neighbor, dan Support Vector Machine). Penelitian akan membandingkan 40 jurnal yang berkaitan dengan algoritma tersebut.

### 2.3 Analisa Data

Setelah data jurnal dikumpulkan kemudian peneliti membaca dan merangkum inti sari yang penting yang berasal dari jurnal-jurnal yang telah dikumpulkan tersebut. Kemudian peneliti mengambil data-data yang diperlukan untuk melakukan perbandingan yang terdiri dari cara penggunaan, data yang digunakan, hasil, keunggulan dan kelemahan dari metode tersebut. Kemudian dirangkumlah semua data tersebut kedalam satu buah artikel rangkuman. Kemudian, rangkuman tersebut akan disusun kembali menjadi sebuah tabel. Terakhir, dilakukan penarikan kesimpulan yang pada akhirnya akan menentukan bahwa dari ke-empat

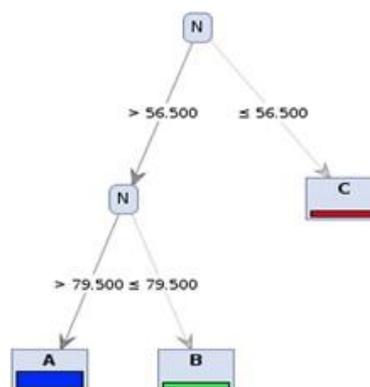
metode yang memiliki kasus yang sama yaitu klasifikasi data, algoritma manakan yang paling akurat dan paling baik dalam melakukan klasifikasi.

## 2.4 Implementasi Metode

Pada ke-empat algoritma mempunyai prinsip ilustrasi yang berbeda-beda dalam melakukan penerapannya. Sehingga akan di berikan gambaran dari alur dari setiap algoritma yang digunakan

### Rancangan Flowchart Metode Decision Tree

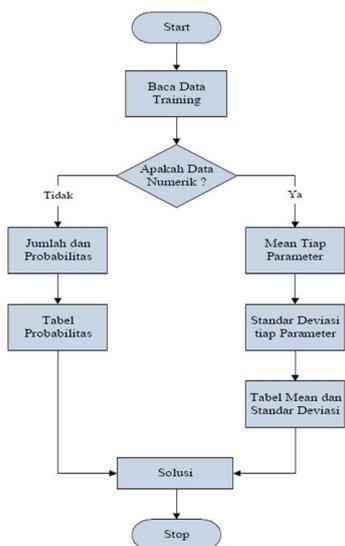
Decision Tree difungsikan untuk mempelajari klasifikasi terhadap prediksi dari pola dari data kemudian menggambarkan relasi dari sebuah variable attribute x dan sebuah variable target y kedalam bentuk pohon. Decision Tree adalah metode yang berbentuk seperti flowchart yang dimana setiap node internal (yang tidak termasuk leaf atau node terluar), setiap dari cabangnya merupakan hasil dari pengujian yang dilakukan, sedangkan node yang terluar yaitu leaf akan menjadi label.



Gambar 1. Flowchart Decision Tree [3].

### Rancangan Flowchart Metode Naive Bayes

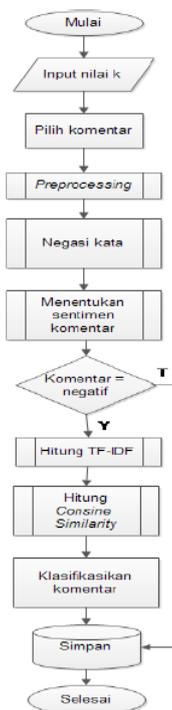
Metode Naive Bayes adalah perhitungan secara statistik dengan menilai probabilitas kemiripan terhadap kasus lama dengan kasus baru. Naive Bayes menghasilkan tingkat akurasi yang sangat tinggi serta kecepatan yang baik ketika di terapkan pada database yang besar. Naive Bayes termasuk kedalam pembelajaran supervised, oleh karena itu pada tahapan pembelajaran membutuhkan data awal yang menjadi data latihan untuk mengambil keputusan.



Gambar 2. Flowchart Naive Bayes [21].

### Rancangan Flowchart Metode K-Nearest Neighbor

Metode K-Nearest Neighbor adalah proses dimana algoritma meng-klasifikasi data dengan menghitung jarak antara data yang dilatih dan data yang diuji. Metode ini dapat menggunakan teknik TF-IDF untuk melakukan pembobotan dan penghitungan jarak dengan cosine similarity pada data yang dilatih dan data yang diuji.

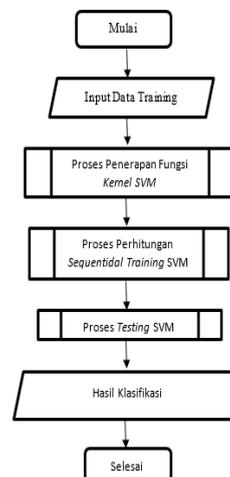


Gambar 3. Flowchart K-Nearest Neighbor [17].

### Rancangan Flowchart Metode Support Vector Machine

Metode ini diawali dengan meng-inputkan data train. Kemudian data training dipisahkan secara acak dari

setiap kelas sehingga terdapat minimal 3 data pada data train dan data test dari setiap kelas yang ada. Kemudian dilakukan perhitungan kernel dengan kernel RBF. Lalu, lakukan perhitungan data training dengan Sequential Training SVM. Kemudian lakukan pengujian terhadap metode SVM.



Gambar 4. Flowchart Support Vector Machine [31].

### 3. Hasil

Dari hasil yang didapatkan oleh peneliti, ditemukan hasil yang berbeda-beda. Jurnal penelitian yang didapatkan berjenis campuran yaitu kualitatif dan kuantitatif. Keempatpuluh kasus kemudian di analisa dan dibandingkan. Hasil dari perbandingan tersebut akan di jabarkan pada tabel 1. dibawah ini:

Tabel 1. Tabel Perbandingan Decision Tree, K-Nearest Neighbor, Naive Bayes dan Support Vector Machine Dari Berbagai Sumber Jurnal Terdahulu

Kasus	Metode	Data	Hasil
Klasifikasi jadwal kerja menggunakan metode decision tree [1]	Mengubah data yang sangat besar menjadi berbentuk seperti pohon keputusan	Lebih dari 2000 data profil karyawan. Dengan 9 attribute berdasarkan profil karyawan.	Aplikasi ini mampu memudahkan user bisa membuat jadwal kerja dengan cepat. atribut yang digunakan hanya atribut jadwal. Metode ini memiliki nilai akurasi yaitu 87%
Klasifikasi masa studi mahasiswa dengan algoritma K-Nearest Neighbor [14]	Skenario pengujian berfungsi untuk menghitung akurasi dari penerapan algoritma K-Nearest Neighbor pada data yang sudah digunakan. Skenario pengujian mencakup penilaian akurasi dari setiap variasi atribut. ada 6 skenario yang bisa dilakukan pada sehingga peneliti mendapatkan akurasi terbaik dari algoritma ini	Data berjumlah 27.842 data yang kemudian dilakukan pivot menjadi 377 data yang nantinya dipakai untuk penelitian ini dengan teknik memfilter mahasiswa dengan keterangan LULUS serta tidak menggunakan data mahasiswa dengan label NON_AKTIF. AKTIF dan menggunakan nilai 2.0 sampai dengan 4.0	Dari ke-6 skenario yang telah dilakukan diperoleh nilai akurasi 75.95%.
Klasifikasi support vector machine (SVM)	Pada klasifikasi ini dicoba untuk menggunakan	Membagi data yang berjumlah 419 data akan	Klasifikasi Akreditasi terhadap Sekolah Dasar (SD) di Kabupaten

terhadap data akreditasi Sekolah dasar [26]	teknik kernel Polynomial dengan melakukan dua nilai d terhadap fungsi Kernel Polynomial yaitu $d = 1$ dan $d = 2$ dengan nilai parameter $C = 1$ , $C = 5$ , $C = 10$ , $C = 50$ , $C = 100$ dan akan membandingkan ketepatan dari klasifikasi untuk masing-masing parameter kernel.	menjadi data training dan data testing. Data training yang akan difungsikan sebagai permodelan awal dengan data sebanyak 337 data dan data testing untuk prediksi sebanyak 82 data	Magelang dengan menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) terhadap data training yang diujikan adalah sebanyak 337 data memiliki nilai akurasi terhadap klasifikasi sebesar 100% dengan menggunakan fungsi dari kernel Gaussian Radial Basic Function (RBF). Sedangkan jika menggunakan fungsi kernel Polynomial akurasi klasifikasi adalah senilai 98.810 %
Klasifikasi naive bayes untuk memprediksi besarnya jumlah penggunaan listrik rumah tangga [31]	Naive Bayes didasari pada asumsi penyederhanaan bahwa dengan nilai atribut saling bebas jika diberikan nilai output. kata lainnya adalah diberikan nilai output serta probabilitas untuk mengamati bersama	60 data dengan 8 attribute keadaan rumah tangga	Berdasarkan data dari rumah tangga yang dijadikan sebagai data training, metode Naive Bayes ini berhasil melakukan klasifikasi pada 47 data dari 60 data yang ada. Sehingga metode ini disimpulkan dapat memprediksi besarnya penggunaan listrik dari rumah tangga dengan nilai persentase keakuratan sebesar 78,3333%.
Klasifikasi data peserta didik dengan metode Decision Tree [3]	Memasukkan data set gejala demam yang telah dinormalisasi, menghitung jarak eucledian, mengambil sejumlah K tetangga terdekat berdasarkan hasil perhitungan jarak eucledian, menghitung nilai validitas data latih dan menghitung weighted voting	Data yang berasal dari profil peserta didik	Berdasarkan percobaan didapatkan bahwasannya algoritma decision tree yang di uji coba menunjukkan hasil yang memuaskan. Baik c4.5 maupun random forest telah menunjukkan kinerja yang tinggi dalam ukuran akurasi yaitu 97,63%
Klasifikasi sentimen analisis pada komentar dengan metode k-Nearest Neighbor [17]	Untuk pengolahan data akan digunakan teknik sentiment analysis untuk melakukan analisa terhadap data apakah komentar bersifat negatif/ positif, kemudian hasil dari analisis akan diklasifikasikan dengan menggunakan algoritma k-nearest neighbor untuk melakukan klasifikasian terhadap data. Algoritma k-nearest neighbor adalah metode yang melakukan klasifikasi terhadap data dengan menghitung jarak kedekatan antar dokumen latih dan dokumen.	Data yang digunakan adalah 64 data uji dan 120 data training terhadap klasifikasi sentiment terhadap komentar peserta diklat.	Pada hasil analisa komentar dengan menggunakan sentiment analysis dapat menganalisa opini/sentimen yang terdapat di dalam komentar dan dapat menilai komentar yang bersifat positif atau negatif. Hasil dari klasifikasi analisa terhadap sentimen pada komentar pesertakegiatan diklat dengan menggunakan metode k-nearest neighbor mendapatkan hasil dengan tingkat nilai akurasi sebesar 94,23 %

Dari tabel 1. yang didapatkan, kemudian akan dilakukan perhitungan hasil akhir, hasil akhir akan dijabarkan sebagai berikut ini:

Tabel 2. Tabel Hasil Akhir Perbandingan

Kasus No.	Akurasi Metode Pada Hasil Penelitian Jurnal Terdahulu			
	Decision Tree	K-Nearest Neighbor	Naive Bayes	Support Vector Machine
1	87,00%	-	-	-
2	75,73%	-	-	-
3	97,63%	-	-	-
4	70,00%	-	-	-
5	98,61%	-	-	-
6	70,00%	-	-	-
7	95,00%	-	-	-
8	99,95%	56,84%	10,96%	52,37%
9	74,00%	77,00%	89,00%	-
10	90,00%	-	-	-
11	-	80,00%	-	-
12	-	92,00%	-	-
13	-	88,55%	-	-
14	-	75,95%	-	-
15	-	93,00%	-	-
16	-	84,00%	-	-
17	-	94,23%	-	-
18	-	86,67%	-	-
19	-	86,00%	-	-
20	-	39,00%	-	-
21	-	-	78,33%	-
22	-	-	75,60%	-
23	-	40,00%	70,00%	-
24	-	-	78,95%	-
25	-	-	73,00%	-
26	-	-	93,20%	-
27	-	-	85,28%	-
28	-	-	78,00%	-
29	-	-	82,08%	-
30	-	-	61,57%	-
31	-	-	-	94,44%
32	-	-	73,00%	78,00%
33	-	-	-	77,78%
34	-	-	-	98,67%
35	-	-	-	96,20%
36	-	-	-	98,81%
37	-	-	-	90,00%
38	-	-	-	97,54%
39	-	-	-	87,00%
40	-	-	-	81,91%

Dari tabel diatas tanda strip berarti algoritma tersebut tidak terlibat pada kasus yang ada pada jurnal. Pada tabel diatas dihitung nilai rata-rata akurasi untuk menemukan metode yang memiliki akurasi tertinggi pada kasus klasifikasi data. Metode decision tree mendapatkan nilai rata-rata akurasi sebesar 85,79%, metode K-Nearest Neighbor mendapatkan nilai rata-rata akurasi sebesar 76,40%, metode Naive Bayes mendapatkan nilai rata-rata akurasi sebesar 73% dan metode Support Vector Machine mendapatkan nilai rata-rata akurasi sebesar 86,61%

#### 4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diutarakan oleh peneliti antara lain adalah sebagai berikut:

1. Metode Support Vector Machine Adalah Metode yang menghasilkan nilai rata-rata akurasi terbaik dari keempat metode. Nilai rata-rata akurasi tersebut adalah 86,61% sehingga metode ini menjadi metode yang paling baik dan cocok digunakan untuk melakukan kasus klasifikasi data lainnya.
2. Metode Decision Tree juga medapat hasil yang hanya berbeda sedikit dari metode Support Vector Machine yaitu sebesar 85,79% sehingga metode ini juga dinilai bagus dalam melakukan klasifikasi.
3. Metode K-Nearest Neighbor menjadi metode yang cukup baik untuk melakukan klasifikasi dengan nilai rata-rata akurasi sebesar 76,40%.
4. Metode Naive Bayes menjadi metode dengan nilai rata-rata akurasi terkecil dengan nilai 73%. Sehingga metode ini menjadi metode yang paling tidak cocok untuk melakukan kasus klasifikasi data dibanding 3 metode lainnya.

#### Acknowledgement

Penelitian ini didukung penuh oleh program studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer Universitas Prima Indonesia. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada bapak Christnatalis, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang sudah banyak membantu penulis dalam membuat penelitian ini serta Ibu Yennimar, S.Pd.,M.Kom., yang sudah banyak memberikan support untuk menyelesaikan penelitian ini.

#### References

- [1] B. D. M. Achamad dan F. Slamet, "Klasifikasi Data Karyawan Untuk Menentukan Jadwal Kerja Menggunakan Metode Decision Tree", F. T. Informasi. ITATS, 2013.
- [2] D. Setiawati et al., "Klasifikasi Terjemahan Ayat Al-Quran Tentang Ilmu Sains Menggunakan Algoritma Decision Tree Berbasis Mobile", JOIN, Vol. 1, No. 1, 2016.
- [3] I. Sutoyo, "Implementasi Algoritma Decision Tree Untuk Klasifikasi Data Peserta Didik", J. PILAR Nusa Mandiri, Vol. 14, No. 2, 2018.
- [4] A. Shiddiq et al., "Analisa Kepuasan Konsumen Menggunakan Klasifikasi Decision Tree Di Restoran Dapur Solo (Cabang Kediri)", Generation Jurnal, Vol. 2, No. 1, 2018.
- [5] A. Y. Rahman, "Klasifikasi Citra Burung Lovebird Menggunakan Decision Tree Dengan Empat Jenis Evaluasi", J. RESTI, Vol. 5, No. 4, pp. 688-696, 2021.
- [6] A. E. Pramadhani and T. Setiadi. "Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Prediksi Penyakit ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut) Dengan Algoritma Decision Tree", J. S. Teknik Informatika, Vol. 2, No. 1, 2014.
- [7] L. Qadrini et al., "Decision Tree Dan Adaboost Pada Klasifikasi Penerima Program Bantuan Sosial", J. Inovasi Penelitian, Vol. 2, No. 7, 2021.
- [8] M. Maulidah et al., "Algoritma Klasifikasi Decision Tree Untuk Rekomendasi Buku Berdasarkan Kategori Buku", J. I. Ekonomi dan Bisnis, Vol. 13, No. 2, pp. 89-96, 2020.
- [9] Hozairi et al., "Implementasi Orange Data Mining Untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Dengan Model K-Nearest Neighbor, Decision Tree Serta Naive Bayes", J. Ilmiah NERO, Vol. 6, No. 2, 2021.
- [10] H. Nasrullah, "Implementasi Algoritma Decision Tree Untuk Klasifikasi Produk Laris", J. Ilmiah Ilmu Komputer, Vol. 7, No. 2, 2021.
- [11] N. Ibrahim et al., "Pengklasifikasian Grade Telur Ayam Negeri Menggunakan Klasifikasi K-Nearest Neighbor Berbasis Android", ELKOMIKA, Vol. 6, No. 2, pp. 288-302, 2018.
- [12] C. Paramita et al., "Klasifikasi Jeruk Nipis Terhadap Tingkat Kematangan Buah Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan K-Nearest Neighbor", J.Informatika: J.P. IT, Vol. 4, No. 1, 2019.
- [13] F. Wafiyah et al., "Implementasi Algoritma Modified K-Nearest Neighbor (MKNN) Untuk Klasifikasi Penyakit Demam", J.P. Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol. 1, No. 10, pp. 1210-1219, 2017.
- [14] I. A. Nikmatun and I. Waspada, "Implementasi Data Mining Untuk Klasifikasi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor", J. Simetris, Vol. 10, No. 2, 2019.
- [15] Y. I. Kurniawan and T. I. Barokah, "Klasifikasi Penentuan Pengajuan Kartu Kredit Menggunakan K-Nearest Neighbor", J. I. MATRIK, Vol. 22, No. 1, 2020.
- [16] R. K. Dinata et al., "Algoritma K-Nearest Neighbor Dengan Euclidean Distance Dan Manhattan Distance Untuk Klasifikasi Transfortasi Bus",

- ILKOM Jurnal Ilmiah, Vol. 12, No. 2, pp. 104-111, 2020.
- [17] Z. U. Siregar et al., "Klasifikasi Sentiment Analysis Pada Komentar Peserta Diklat Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor", Jurnal KILAT, Vol. 8, No.1, 2019.
- [18] F. Liantoni, "Klasifikasi Daun Dengan Perbaikan Fitur Citra Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor", ULTIMATICS, Vol. VII, No. 2, 2015.
- [19] R. Rahmadianto et al., "Implementasi Pegolahan Citra dan Klasifikasi K- Nearest Neighbor Untuk Mendeteksi Kualitas Telur Ayam", U. Dian Nuswantoro Semarang, 2019.
- [20] A. M. Argina, "Penerapan Metode Klasifikasi K-Nearest Neighbor Pada Dataset Penderita Penyakit Diabetes", Indonesia Jurnal Of Data and Science, Vol. 1, No. 2, 2020.
- [21] A. Saleh, "Implementasi Metode Klasifikasi Naive Bayes Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga", Citec Journal, Vol. 2, No, 3, 2015.
- [22] D. Santika and D. I. Sensuse, "Perbandingan Algoritma Klasifikasi Naive Bayes, Nearest Neighbour, dan Decision Tree Pada Studi Kasus Pengambilan Keputusan Pemilihan Pola Pakaian", JATISI, Vol. 1, No. 2, 2017.
- [23] A. P. Wibawa, "Perbandingan Kinerja Metode Naive Bayes dan K- Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Artikel Berbahasa Indonesia", JTIK, Vol. 5, No. 4, pp. 427-434, 2018.
- [24] T. Imandasari et al., "Algoritma Naive Bayes Dalam Klasifikasi Lokasi Pembangunan Sumber Air", SENARIS, pp. 750-761, 2019.
- [25] H. Annur, "Klasifikasi Masyarakat Miskin Menggunakan Metode Naive Bayes". ILKOM Jurnal Ilmiah, Vol. 10, No. 2, 2018.
- [26] S. Kusumadewi, "Klasifikasi Status Gizi Menggunakan Naive Bayes Classification", COMM IT, Vol. 3, No. 1, pp. 6-11, 2009.
- [27] H. Mustofa and A. A. Mahfudh, "Klasifikasi Berita Hoax Dengan Menggunakan Metode Naive Bayes", Walisongo Journal of Information Technology, Vol. 1, No. 1, pp. 1-12, 2019.
- [28] W. F. Mahmudy and A. W. Widodo, "Klasifikasi Artikel Berita Secara Otomatis Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Yang Dimodifikasi", TEKNO, Vol. 21, 2014.
- [29] Y. S. Nugroho, "Data Mining Menggunakan Algoritma Naive Bayes Untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Universitas Dian Nuswantoro", Universitas Dian Nuswantoro, 2014.
- [30] I. Destuardi and S. Sumpeno, "Klasifikasi Emosi Untuk Teks Berbahasa Indonesia Menggunakan Metode Naive Bayes", Seminar Nasional Pascasarjana IX, 2009.
- [31] A. M. Puspitasari et al., "Klasifikasi Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Support Vector Machine", Jurnal Pengembangan TIK, Vol. 2, No. 2, pp. 802-810, 2018.
- [32] N. Indriani et al., "Peringkasan Dan Support Vector Machine Pada Klasifikasi Dokumen", JURNAL INFOTEL, Vol. 9, No. 4, 2017.
- [33] I. M. Parapat, "Penerapan Metode Support Vector Machine (SVM) Pada Klasifikasi Penyimpangan Tumbuh Kembang Anak", Universitas Brawijaya, 2017.
- [34] E. Susilowati et al., "Implementasi Metode Support Vector Machine Untuk Melakukan Klasifikasi Kemacetan Lalu Lintas Pada Twitter", Proceeding of Engineerig, Vol. 2, No, 1, pp. 1478, 2015.
- [35] A. S. Ritonga and E. S. Purwaningsih, "Penerapan Metode Support Vector Machine (SVM) Dalam Klasifikasi Pengelasan SMAW (SHIELD METAL ARC WELDING)", J. I. Edutic, Vol. 5, No. 1, 2018.
- [36] P. A. Octaviani et al., "Penerapan Metode Klasifikasi Support Vector Machine (SVM) Pada Data Akreditasi Sekolah Dasar (SD) Di Kabupaten Magelang", Jurnal GAUSSIAN, Vol. 3, No. 4, pp. 811-820, 2014.
- [37] R. A. Rizal et al, "Klasifikasi Wajah Menggunakan Support Vector Machine (SVM)", REMIK, Vol. 3, No. 2, 2019.
- [38] I. A. Muis and M. Affandes, "Penerapan Metode Support Vector Machine (SVM) Menggunakan Kernel Radial Basis Function (RBF) Pada Klasifikasi Tweet", J. S. Teknologi dan Industri, Vol. 12, No. 2, pp. 189-197, 2015.
- [39] R. Tineges et al., "Analisis Sentimen Terhadap Layanan Indihome Berdasarkan Twitter Dengan Metode Klasifikasi Support Vector Machine (SVM)", J. M. I. Budidarma, Vol. 4, No. 3, pp. 650-658, 2020.
- [40] H. N. Irmanda and R. Astriatma, "Klasifikasi Jenis Pantun Dengan Metode Support Vector Machines (SVM)", JURNAL RESTI, Vol. 4, No. 5, pp. 915- 922, 2020.