

IMPLEMENTASI ALGORITMA SVM (SUPPORT VECTOR MACHINE) DALAM KLASIFIKASI PENYAKIT PARU-PARU BERDASARKAN FITUR POLA BENTUK

Teguh Muhammad Prasetyo, Abdussalam Amrullah, Syahman Syahrir, Betha Nurina Sari

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Singaperbangsa Karawang

Jl. HS. Ronggo Waluyo, Puseurjaya

teguh.prasetyo18139@student.unsika.ac.id,
abdussalam.amrullah18179@student.unsika.ac.id,
syahman.syahrir18225@student.unsika.ac.id,
betha.nurina@staff.unsika.ac.id

Abstract - There are many implementations of classification data mining algorithms in a case, and for this study the Support Vector Machine algorithm was used to classify lung images based on normal and pneumonia categories. The lung image used was obtained from the kaggle site. In vertebrate bodies that breathe air, the lungs are one of the respiratory organs associated with the respiratory and circulatory systems (blood circulation. In order for the identification of lung disease to be optimal, it will be more effective and efficient to create an application system for classifying lung diseases). -lung. This application system was built using the Support Vector Machine (SVM) method. The Support Vector Machine method is used to classify diseases in the lungs and the variables used in this algorithm are taken from the extraction of shape patterns, including the Metric values and Eccentricity. This application system is designed using the IDE software Matlab. Matlab is a numerical computing environment and a fourth generation computer programming language. The method used is data retrieval and system design. The result of this application system is a classification between the lungs normal and lungs with pneumonia, based on the results of grayscale calculations on x-ray images.

Keywords - Matlab App, Support Vector Machine, X-Ray Classification.

Abstrak - Implementasi algoritma data mining klasifikasi pada sebuah kasus banyak dilakukan, dan untuk penelitian ini algoritma Support Vector Machine digunakan untuk mengklasifikasi citra paru-paru berdasarkan kategori normal dan pneumonia. Citra paru-paru yang digunakan didapatkan dari situs kaggle. Dalam tubuh vertebrata yang bernapas dengan udara paru-paru merupakan salah satu organ pernapasan (respirasi) yang berhubungan dengan sistem pernapasan dan sirkulasi (peredaran darah). Agar identifikasi penyakit paru-paru menjadi optimal maka akan lebih efektif dan efisien dibuat sistem aplikasi klasifikasi penyakit pada paru-paru. Sistem aplikasi ini dibangun dengan metode Support Vector Machine (SVM). Metode Support Vector Machine digunakan untuk melakukan klasifikasi penyakit pada paru-paru dan untuk variabel yang digunakan pada algoritma ini diambil dari ekstraksi ciri pola bentuk diantaranya yang digunakan adalah nilai Metric dan Eccentricity. Sistem aplikasi ini dirancang dengan menggunakan bantuan perangkat lunak IDE Matlab. Matlab merupakan sebuah lingkungan komputasi numerik dan bahasa pemrograman komputer generasi keempat. Metode yang digunakan adalah pengambilan data dan perancangan sistem. Hasil dari sistem aplikasi ini yaitu berupa sebuah klasifikasi antara paru-paru normal dan paru-paru yang memiliki penyakit pneumonia, berdasarkan hasil dari perhitungan grayscale pada gambar x-ray.

Kata Kunci - Aplikasi iMatlab, Metode Support Vector Machine, Klasifikasi X-Ray.

I. PENDAHULUAN

Teknik pengolahan citra digital merupakan salah satu produk pengembangan dari teknologi komputasi [1]. Pengolahan data citra medis berbasis komputer mempermudah dokter mencermati suatu keabnormalan dengan cepat dan tepat, namun potensi ini belum banyak tergali baik untuk riset ataupun untuk keperluan rumah sakit di Indonesia [2]. Teknologi ini membantu tenaga medis untuk mendiagnosa yang lebih baik dan akurat berdasarkan irisan anatomi yang direpresentasikan pada citra.

Citra X-Ray thorax adalah citra yang menampilkan penampang organ tubuh bagian dalam manusia khususnya pada bagian rongga dada [3].

Thorax (rongga dada) adalah daerah tubuh yang terletak diantara leher dan abdomen [4]. Menurut Dokter ahli penyakit dalam menyebutkan bahwa organ dalam yang paling rawan terkena penyakit atau kerusakan adalah paru-paru, fungsi paru-paru adalah mengambil udara dari lingkungan sekitar sehingga paru-paru bersentuhan langsung dengan lingkungan luar tubuh. Pemeriksaan yang lebih teliti diperlukan dari setiap perubahan pada organ-organ yang ada di rongga dada, terutama paru-paru [5]. Citra yang diamati secara manual kurang efektif dalam menentukan suatu diagnosa, sehingga menyebabkan analisis secara visual untuk objek jaringan atau organ yang menjadi perhatian sulit dilakukan. Salah satu pengolahan citra digital adalah segmentasi. Keunggulan metode ini adalah tahan

terhadap noise yang berada di sekitar objek, sehingga bentuk objek yang hendak diamati pada citra medis tertentu akan mudah dianalisa [6].

COVID-19 merupakan pandemi global yang sedang dialami, untuk mendeteksi penyakit ini dapat dilakukan test seperti PCR test selain itu juga dapat didiagnosa melalui foto rontgen, MRI, dan CT-Scan. Pengambilan foto rontgen paru-paru seseorang bisa memecahkan dan menganalisis citra supaya bisa mendiagnosis dan juga mengevaluasi penyakit khususnya COVID-19[7].

Klasifikasi penyakit paru-paru menggunakan foto rontgen paru-paru atau lebih dikenal dengan istilah x-ray saat ini sangat bermanfaat di bidang kedokteran. Foto x-ray ini digunakan oleh radiologi untuk melihat kondisi paru-paru pasien. Namun, masyarakat masih mengalami kesulitan untuk memahami hasil dari foto x-ray, sehingga membutuhkan orang yang ahli dalam bidang kedokteran untuk membacanya[8].

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya pada dataset yang sama yaitu klasifikasi paru-paru menggunakan metode K-NN dan menghasilkan akurasi 63%.[9] Dari kasus tersebut, maka peneliti mengambil judul penelitian “KLASIFIKASI PENYAKIT PARU-PARU DENGAN ALGORITMA SVM (SUPPORT VECTOR MACHINE) BERDASARKAN FITUR POLA BENTUK”.

A. Data Mining

Data mining adalah suatu proses menemukan pola menarik dan pengetahuan dari sejumlah besar data. Sumber data dapat berupa database, warehouse, web, repositori dan informasi lainnya, atau data yang dialirkan ke sistem secara dinamis[10].

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan[11], antara lain :

- a. Deskripsi
Deskripsi adalah tahapan menjelaskan atau memaparkan informasi yang telah didapat dari pengolahan dataset yg diambil.
- b. Klasifikasi
Pada Klasifikasi data dibagi menjadi beberapa target keluaran, contohnya data paru-paru dibagi menjadi paru-paru normal dan paru-paru pneumonia.
- c. Estimasi
Untuk Estimasi memiliki kesamaan dengan klasifikasi, hanya saja variabel target estimasi lebih ke arah numerik daripada ke arah kategori. Model yang dibangun menggunakan record lengkap yang menyediakan nilai variabel target sebagai nilai prediksi.
- d. Prediksi
Prediksi merupakan proses untuk mencari nilai yang belum ditentukan atau diketahui dan juga memperkirakan nilai-nilai yang akan dihasilkan kedepannya.
- e. Pengklasteran

Klasterisasi merupakan golongan record, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan.

- f. Asosiasi
Asosiasi bertujuan untuk menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu. Dalam dua bisnis lebih umum disebut analisis keranjang belanja.

B. Support Vector Machine

Metode klasifikasi Support Vector Machine digunakan untuk mendapatkan prediksi testing dimana prediksi testing didapatkan dari classifier yang memiliki bentuk feature vector. Hasil-hasil ekstraksi yang dihasilkan dalam tahapan Support Vector Machine akan diproses sehingga dapat menghasilkan model klasifikasi Support Vector Machine. Dalam membuat model klasifikasi Support Vector Machine yang perlu dilakukan yaitu mengubah dokumen ke dalam bentuk vektor.

Kemudian vektor-vektor tersebut akan dipetakan, setelah vektor-vektor selesai dipetakan akan dilakukan perhitungan jarak setiap vektor satu dengan vektor yang lain. Yang berfungsi sebagai pemisah kelas dari vektor yaitu jarak terjauh, selanjutnya untuk memisahkan dua kelas maka akan diberikan hyperline. Pencapaian tingkat akurasi yang terbaik yaitu semakin bervariasi nilai yang digunakan dalam menemukan nilai, proses diharuskan untuk mengubah dokumen uji menjadi vektor. Setelah sudah berhasil diubah dokumen uji menjadi vektor, vektor-vektor tersebut akan dimasukkan ke dalam model Support Vector Machine yang sudah dibuat sebelumnya [12]

C. Matlab

Matlab (Matrix Laboratory) adalah sebuah lingkungan komputasi numerik dan bahasa pemrograman komputer generasi keempat. Dikembangkan oleh The MathWorks, MATLAB memungkinkan manipulasi matriks, pem-plot-an fungsi dan data, implementasi algoritma, pembuatan antarmuka pengguna, dan peng-antarmuka-an dengan program dalam bahasa lainnya. Meskipun hanya bernuansa numerik, sebuah kotak kakas (toolbox) yang menggunakan mesin simbolik MuPAD, memungkinkan akses terhadap kemampuan aljabar komputer. Sebuah paket tambahan, Simulink, menambahkan simulasi grafis multi ranah dan Desain Berdasar-Model untuk sistem terlekat dan dinamik[13].

D. Sinar-X

Sinar-X adalah pancaran gelombang elektromagnetik yang sejenis dengan gelombang radio, panas, cahaya sinar ultraviolet, tetapi

mempunyai panjang gelombang yang sangat pendek sehingga dapat menembus benda-benda. Sinar-X ditemukan oleh sarjana fisika berkebangsaan Jerman, yaitu *W. C. Rontgen* pada tahun 1895[14].

E. Paru-Paru

Sistem paru-paru manusia rentan terhadap infeksi karena berkaitan dengan anggota tubuh lain. Aktivitas mata, hidung, atau mulut dapat mempengaruhi tingkat kesehatan paru-paru. Kondisi ini berlaku pada semua orang berapapun usianya. Sebagai contoh udara kotor yang terhirup hidung atau terhisap oleh mulut akan berdampak pada paru-paru. Hal ini yang terjadi pada penyebaran virus corona kepada manusia. Mata, hidung dan mulut yang telah terkontaminasi virus ini mengakibatkan paru-paru menjadi tidak sehat sehingga mudah flu, batuk dan sesak nafas[15].

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian terapan yaitu untuk menerapkan algoritma SVM dalam mengidentifikasi penyakit paru-paru, citra yang digunakan diambil dari situs kaggle yang terbagi menjadi citra normal dan citra pneumonia. Penelitian ini memanfaatkan fitur pola yang ada pada citra sebagai atribut yang nantinya digunakan dalam algoritma SVM. Penelitian ini memiliki beberapa tahapan diantaranya: Pengumpulan data penyakit paru-paru, preprocessing citra, perancangan sistem, implementasi pembuatan sistem, uji coba sistem

A. Citra Penyakit Paru-Paru

Pada klasifikasi penyakit paru-paru yang akan dilakukan ini citra yang digunakan merupakan citra yang diperoleh dari situs kaggle. Dalam citra yang didapat hanya terdapat dua klasifikasi yaitu citra paru-paru normal dan citra paru-paru pneumonia, berikut merupakan beberapa contoh citra yang digunakan Seperti pada Gambar 1 dan 2.



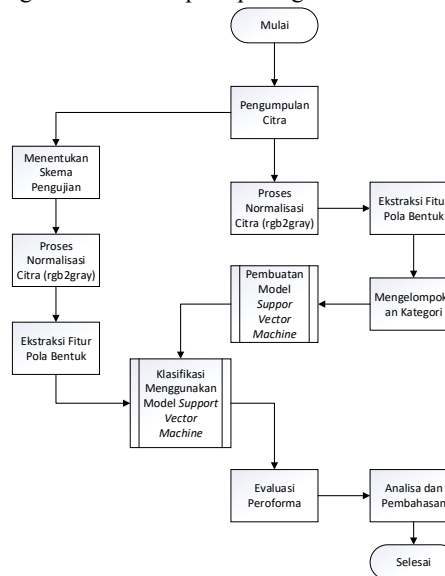
Gambar 1. Contoh Citra Normal



Gambar 2. Contoh Citra Pneumonia

B. Rancangan Sistem

Pada Penelitian ini rancangan sistem klasifikasi penyakit paru-paru menggunakan algoritma SVM seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Rancangan Sistem

a. Penyeragaman Citra

Citra yang digunakan diambil dari situs kaggle dimana citra tersebut memiliki dimensi yang tidak seragam, oleh karena itu dilakukan penyeragaman citra. Penyeragaman yang dilakukan dalam proses ini hanya dilakukan konversi citra ke dalam bentuk grayscale dengan memanfaatkan fungsi yang ada di matlab yaitu `rgb2gray`.

b. Ekstraksi Ciri (Pengambilan Fitur)

Inputan yang diambil dari citra dalam program yang akan dibuat ini hanya dengan memanfaatkan pola bentuk yang nanti akan diambil. Pengambilan nilai bentuk disini menggunakan pola bentuk Parameter bentuk yang dapat diekstrak dengan metode pola bentuk adalah luas, keliling, metric, dan eccentricity. Pada program ini, menggunakan luas, keliling, metric, dan eccentricity. dijadikan sebagai nilai masukan dalam algoritma svm.

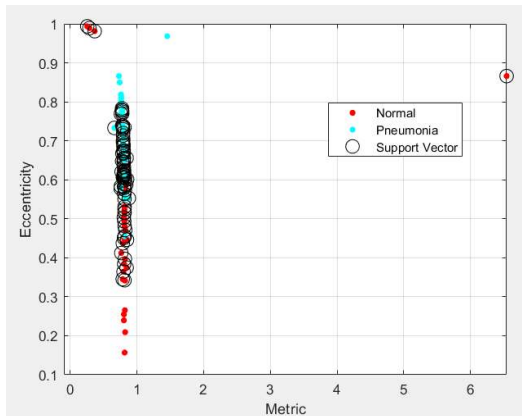
c. **Pelatihan dan Pengujian data**
 Proses pelatihan dan pengujian data dilakukan dengan menggunakan 10 skema seperti pada tabel 1.

No.	Citra Latih (%)	Citra Uji (%)
1.	100	0
2.	95	5
3.	90	10
4.	85	15
5.	80	20
6.	75	25
7.	70	30
8.	65	35
9.	60	40

Tabel 1. Skema Pengujian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil dan pembahasan klasifikasi penyakit paru-paru dengan algoritma SVM (*Support Vector Machine*).



Gambar 4. Model SVM

Pada gambar 4. Merupakan model SVM yang diambil dari 100 citra paru-paru dimana terdiri dari 50 citra normal dan 50 citra pneumonia. Untuk nilai x di ambil dari nilai Metric dan untuk nilai y diambil dari nilai eccentricity.

Nilai-nilai dari Metric dan Eccentricity yang di ekstrak dari 20 sample citra paru-paru terdapat pada tabel 2.

No.	Metric (x)	Eccentricity (y)	Citra
1.	0.8043	0.5825	Normal
2.	0.2865	0.9890	Normal
3.	0.8150	0.4811	Normal
4.	0.8130	0.5242	Normal
5.	0.8139	0.5165	Normal
6.	0.8195	0.5738	Normal
7.	0.8077	0.6228	Normal
8.	0.3659	0.9812	Normal
9.	0.8158	0.5985	Normal
10.	0.7953	0.6868	Normal
11.	0.7294	0.7744	Pneumonia
12.	0.7730	0.6170	Pneumonia
13.	0.7583	0.7197	Pneumonia
14.	0.7778	0.6560	Pneumonia
15.	0.8773	0.7700	Pneumonia
16.	0.7591	0.7330	Pneumonia
17.	0.7628	0.6905	Pneumonia
18.	0.7755	0.4549	Pneumonia
19.	0.7601	0.6238	Pneumonia
20.	0.7581	0.7777	Pneumonia

Tabel 2. Ekstrak Nilai

Dari pola bentuk yang di ekstrak yaitu nilai Metric dan Eccentricity yang digunakan sebagai sumbu x dan sumbu y pada model SVM (*Support Vector Machine*). Model tersebut diuji dengan 9 skema.

- a. Skema 1
 Menggunakan 100% citra latih dan 0 % citra uji yang terdiri dari 100 citra paru-paru 50 citra normal dan 50 citra pneumonia.

Hasil Skema 1

- 1. Kategori Normal : 32 benar dan 18 salah

2. Kategori Pneumonia : 47 benar dan 3 salah
 3. Tingkat akurasi (jumlah benar/jumlah citra*100%) $79/100*100\% = 79\%$
- b. Skema 2
Menggunakan 95% citra latih dan 5% citra uji yang terdiri dari 100 citra paru-paru dimana 50 citra normal dan 50 citra pneumonia
Hasil Skema 2
1. Kategori Normal : 29 benar dan 21 salah
 2. Kategori Pneumonia : 46 benar dan 4 salah
 3. Tingkat akurasi (jumlah benar/jumlah citra*100%) $75/100*100\% = 75\%$
- c. Skema 3
Menggunakan 90% citra latih dan 10% citra uji yang terdiri dari 100 citra paru-paru dimana 50 citra normal dan 50 citra pneumonia
Hasil Skema 3
1. Kategori Normal : 30 benar dan 20 salah
 2. Kategori Pneumonia : 46 benar dan 4 salah
 3. Tingkat akurasi (jumlah benar/jumlah citra*100%) $76/100*100\% = 76\%$
- d. Skema 4
Menggunakan 85% citra latih dan 15% citra uji yang terdiri dari 100 citra paru-paru dimana 50 citra normal dan 50 citra pneumonia
Hasil Skema 4
1. Kategori Normal : 31 benar dan 19 salah
 2. Kategori Pneumonia : 46 benar dan 4 salah
 3. Tingkat akurasi (jumlah benar/jumlah citra*100%) $77/100*100\% = 77\%$
- e. Skema 5
Menggunakan 80% citra latih dan 20% citra uji yang terdiri dari 100 citra paru-paru dimana 50 citra normal dan 50 citra pneumonia
Hasil Skema 5
1. Kategori Normal : 27 benar dan 23 salah
 2. Kategori Pneumonia : 48 benar dan 2 salah
 3. Tingkat akurasi (jumlah benar/jumlah citra*100%) $75/100*100\% = 75\%$
- f. Skema 6
Menggunakan 75% citra latih dan 25% citra uji yang terdiri dari 100 citra paru-paru dimana 50 citra normal dan 50 citra pneumonia
- Hasil Skema 6
1. Kategori Normal : 27 benar dan 23 salah
 2. Kategori Pneumonia : 49 benar dan 1 salah
 3. Tingkat akurasi (jumlah benar/jumlah citra*100%) $76/100*100\% = 76\%$
- g. Skema 7
Menggunakan 70% citra latih dan 30% citra uji yang terdiri dari 100 citra paru-paru dimana 50 citra normal dan 50 citra pneumonia
Hasil Skema 7
1. Kategori Normal : 23 benar dan 27 salah
 2. Kategori Pneumonia : 49 benar dan 1 salah
 3. Tingkat akurasi (jumlah benar/jumlah citra*100%) $72/100*100\% = 72\%$
- h. Skema 8
Menggunakan 65% citra latih dan 35% citra uji yang terdiri dari 100 citra paru-paru dimana 50 citra normal dan 50 citra pneumonia
Hasil Skema 8
1. Kategori Normal : 22 benar dan 28 salah
 2. Kategori Pneumonia : 49 benar dan 1 salah
 3. Tingkat akurasi (jumlah benar/jumlah citra*100%) $71/100*100\% = 71\%$
- i. Skema 9
Menggunakan 60% citra latih dan 40% citra uji yang terdiri dari 100 citra paru-paru dimana 50 citra normal dan 50 citra pneumonia
Hasil Skema 9
1. Kategori Normal : 20 benar dan 30 salah
 2. Kategori Pneumonia : 49 benar dan 1 salah
- Tingkat akurasi (jumlah benar/jumlah citra*100%) $69/100*100\% = 69\%$

IV. KESIMPULAN

Klasifikasi paru-paru menggunakan algoritma K-NN menghasilkan akurasi 63% [8]. Implementasi algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dalam klasifikasi citra paru-paru menghasilkan akurasi tertinggi sebesar 79%. Citra yang digunakan di dapatkan dari situs *kaggle*, atribut yang digunakan untuk inputan x dan y pada algoritma *Support Vector Machine* yaitu nilai Metric dan Eccentricity yang di ambil dari 100 citra paru-paru, citra tersebut dibagi menjadi 50 citra normal dan 50 citra pneumonia. Skema pengujian dibagi menjadi 9 skema dimana skema pertama lah yang memiliki tingkat akurasi tertinggi dibanding skema lainnya. Pada

dataset yang sama yaitu citra paru-paru yang didapat dari situs *kaggle* dengan pemrosesan data mining yang berbeda menghasilkan tingkat akurasi yang berbeda juga, dan diharapkan penelitian yang akan datang dapat mengimplementasikan algoritma-algoritma klasifikasi serta optimisasi pada citra yang diharapkan dapat memiliki tingkat akurasi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Suryani and H. Carolina, "Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Tiram Putih Pada Beberapa Bahan Media Pembibitan," *Bioeksperimen J. Penelit. Biol.*, vol. 3, no. 1, p. 73, 2017.
- [2] M. D. Irawan, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Matakuliah Pilihan pada Kurikulum Berbasis KKNi Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno," vol. 13, no. 1, pp. 27–35, 2017.
- [3] Y. H. Siregar, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DATA ALUMNI SARJANA," vol. 1, pp. 28–36, 2017.
- [4] A. F. Baba D. Kuşçu, and K. Han, "Developing a Software for Fuzzy Group Decision Support System: a Case Study.," *Turkish Online J. Educ. Technol.*, vol. 8, no. 3, pp. 22–29, 2009.
- [5] M. Dedi Irawan and S. A. Simargolang, "Implementasi E-Arsip Pada Program Studi Teknik Informatika," *J. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, 2018.
- [6] R. Doumat, E. Egyed-Zsigmond, and J. M. Pinon, "User trace-based recommendation system for a digital archive," *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 6176 LNAI, pp. 360–374, 2010.
- [7] S. Bayar, "Performance analysis of e-Archive invoice processing on different embedded platforms," *Appl. Inf. Commun. Technol. AICT 2016 - Conf. Proc.*, 2017.
- [8] S. Saraf and D. Kichambare, "United States Patent," 2016.
- [9] N. Efford, "Digital Image Processing: a Practical Introducing Using Java," 2000.
- [10] Alfiansyah. A.Ng, "Deformable Model for Serial Ultrasound Images Segmentation: Application to Computer Assisted Hip Athropasty. Singapore:International Conference on Bio Medical Engineering," 2009.
- [11] Supriyanto, "Segmentasi Citra Secara Semi-otomatis Untuk Visualisasi Volumetrik Citra CT-Scan Pelvis Makara," *Teknologi*, vol. 13, no. 2, pp.59-66, 2009.
- [12] Hartono, Wahyu, "Segmentasi Paru- paru pada Citra X-Ray Thorax Menggunakan K-Means. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang." 2017.
- [13] Evelyn. CP, "Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis," Jakarta: PT Gramedia, 2009.
- [14] Proklamasi, Bara. 2013. Segmentasi Tulang Selangka pada Citra X-Ray Thorax dengan Menggunakan Metode Active Contour. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- [15] X. Lin, Z. Gong, Z. Xiao, J. Xiong, B. Fan, and J. Liu, "Novel coronavirus pneumonia outbreak in 2019: Computed tomographic findings in two cases," *Korean Journal of Radiology*, vol. 21, no. 3, pp. 365–368, 2020.
- [16] S. Syahman, B. Samuel, F. Valerie, M. P. Teguh, A. Abdussalam, A. Andreas, "Klasifikasi Penyakit Paru-Paru Dengan Algoritma K-NN (K-Nearest Neighbor) Berdasarkan Fitur Tekstur GLCM," *JurTi (Jurnal Teknologi Informasi)*, vol 5, no. 2, 2021.
- [17] E. Afriandi and Sutikno, "Identifikasi Telapak Tangan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization (LVQ)*," *Jurnal Infotel.*, vol. 8, no. 2, pp. 107-114, 2016.
- [18] J. Han, M. Kamber and J. Pei, Data Mining Concepts and Techniques Third Edition," *United States of America: Morgan Kaufmann*, pp. 1-740, 2012.
- [19] E. F. Wulansari, "Aplikasi Data Mining Market Basket Analysis Penjualan Suku Cadang Sepeda Motor Menggunakan Metode Association Rules Pada PT.Sejahtera Motor Gemilang," 2014.
- [20] R. A. Wati, H. Irsyad, and M. E. Al Rivian, "Klasifikasi Pneumonia Menggunakan Metode Support Vector Machine," *J. Algoritm.*, vol. 1, no. 1, pp. 21–32, 2020.
- [21] Mathworks, "Matlabs.," 2021.
- [22] E. Souisa, Ratnawati, and B. Sudarsana, "Pengaruh Perubahan Jarak Obyek ke Film Terhadap Pembesaran Obyek Pada Pemanfaatan Pesawat Sinar-X, Ttype CGR," *Buletin Fisika.*, vol. 15, no. 2, pp. 15-21, 2014.
- [23] M. E. El. Zowalaty and J. D. Jarhult, "From SARS to COVID-19: A previously unknown SARS-related coronavirus (SARS-CoV-2) of pandemic potential infecting humans – Call for a One Health approach," *Elsevier B. V.*, vol. 9, 2020.