

Penerapan Metode SAW Dan KNN Untuk Deteksi Dini Kanker Serviks

Diterima:

10 Mei 2023

Revisi:

10 Juli 2023

Terbit:

1 Agustus 2023

^{1*}Muhammad Fauzan Hardiansyah Siregar, ²Intan Nur Farida,
³Made Ayu Dusea Widyadara

¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri

Abstrak— Tersedianya data histori rekam medis pasien kanker serviks tidak dimanfaatkan dengan proses ekstraksi data menjadi sebuah pengetahuan atau informasi yang dapat berguna untuk keputusan klinis. Tidak tersedianya sebuah sistem yang dapat mengolah dan menganalisis, sehingga menghasilkan sebuah keluaran yang mampu melakukan deteksi dini terhadap penyakit kanker serviks. Metode yang digunakan adalah SAW dan k-NN. Metode SAW digunakan untuk pembobotan tingkat kepentingan masing-masing atribut dalam dataset, sedangkan algoritma k-NN difungsikan untuk mencari kedekatan antara data uji dan data latih. Hasil penelitian adalah dapat dijelaskan nilai keakuratan metode K-NN yang didapat adalah 93.48%, Sedangkan hasil klasifikasi menggunakan parameter $K=1$ didapatkan tingkat akurasi sebesar 89.96%.

Kata Kunci— SAW;K-NN;Kanker Serviks;Deteksi Dini

Abstract—The availability of historical medical record data for cervical cancer patients is not utilized by the data extraction process to become knowledge or information that can be useful for clinical decisions. The unavailability of a system that can process and analyze, so as to produce an output that is capable of early detection of cervical cancer. The method used is SAW and k-NN. The SAW method is used to weight the importance of each attribute in the dataset, while the k-NN algorithm is used to find the closeness between test data and training data. The result of the research is that it can be explained that the accuracy value of the K-NN method obtained is 93.48%, while the classification results using parameter $K = 1$ obtained an accuracy rate of 89.96%.

Keywords— SAW;KNN; Kanker serviks; deteksi dini

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Muhammad Fauzan Hardiansyah Siregar

Teknik Informatika

Universitas Nusantara PGRI Kediri

I. PENDAHULUAN

Saat ini penyakit kanker masih menjadi penyebab utama kematian diseluruh dunia, International Agency for Research on Cancer pada tahun 2018 merilis jenis penyakit kanker yang paling banyak diderita perempuan adalah kanker payudara, kolorektal, dan serviks[1]. Data Globocan tahun 2020 mencatat total kasus kanker di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 396.914 kasus dan total kematian sebesar 234.511 kasus[2]. Pada tahun 2020 jumlah penderita kanker serviks di Indonesia menempati urutan ke 2 dengan jumlah kasus 36.633[3]. Penyakit kanker serviks dapat dideteksi secara dini dengan melakukan tes Pap Smear. Yayasan Kanker Indonesia (YKI) Kediri merupakan penyedia layanan untuk tes Pap Smear.

Klasifikasi merupakan suatu pekerjaan menilai objek data untuk memasukannya kedalam kelas tertentu dari jumlah kelas yang tersedia. Klasifikasi melakukan pembangunan model berdasarkan data latih yang ada, kemudian menggunakan model tersebut untuk mengklasifikasikan pada data yang baru [3]. Berbagai metode dalam klasifikasi banyak diterapkan untuk melakukan prediksi terhadap penyakit. Salah satu algoritma yang termasuk dalam konsep klasifikasi adalah k-Nearest Neighbor (k- NN). Algoritma k-NN termasuk lima algoritma klasifikasi yang masuk dalam sepuluh (10) algoritma terbaik dalam data mining[4]. Pada berbagai penelitian algoritma k-NN dapat dikombinasikan dengan teknik pembobotan, metode pembobotan yang lebih dikenal sebagai multi attribute decision making (MADM). Metode Simple Additive Weighting (SAW) merupakan bagian dari MADM, termasuk metode yang sering digunakan dalam kasus pengambilan keputusan[5].

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan proses pengolahan dan analisis data histori pasien kanker serviks ke dalam sebuah aplikasi yang dapat melakukan prediksi atau deteksi dini penyakit kanker serviks. Metode dan algoritma yang digunakan dalam aplikasi ini adalah SAW dan k-NN dengan melakukan kombinasi antar keduanya, sehingga aplikasi dapat digunakan untuk membantu tenaga medis untuk melakukan deteksi dini penyakit kanker serviks. Pada penelitian ini juga bertujuan mengetahui tingkat akurasi dalam proses prediksi. Hasil nilai keakuratan metode K-NN yang didapat adalah 93.48%. Hasil tersebut didapatkan dari 46 data yang diujikan.

II. METODE

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah

1. Tidak adanya pemanfaatan data yang tersedia di Yayasan Kanker Indonesia Kediri untuk dapat digunakan untuk membantu dalam proses deteksi dini penyakit kanker serviks.

2. Tidak terdapat sebuah aplikasi deteksi dini yang dapat membantu dalam proses deteksi dini penyakit kanker serviks.

metode yang penulis gunakan dalam penelitian, beberapa tahapan yang penulis lakukan adalah sebagai berikut :

Untuk mendapatkan data-data yang bersifat teoritis maka penulis menggunakan buku-buku, makalah, jurnal ilmiah guna mendapatkan data untuk teori pendukung, dan juga melakukan Wawancara yang ini dilakukan dengan tanya jawab terhadap pihak-pihak terkait, dalam hal ini dengan pihak Yayasan Kanker Indonesia Kediri, kemudian melakukan Pengamatan Untuk Pengumpulan data dengan cara mengadakan tinjauan secara langsung pada objek penelitian. Proses pengamatan dilakukan di tempat Yayasan Kanker Indonesia Kediri.

A. Kanker Serviks

Kanker serviks adalah kanker paling sering pada wanita dengan perkiraan 570.000 kasus baru pada tahun 2018 dan mewakili 6,6% dari semua kanker pada wanita. Sekitar 90% kematian akibat kanker serviks terjadi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah. Tingkat kematian yang tinggi dari kanker serviks secara global dapat dikurangi melalui pendekatan komprehensif yang mencakup pencegahan, diagnosis dini, skrining yang efektif dan program pengobatan[6].

B. Klasifikasi

Proses penemuan model (atau fungsi) yang menggambarkan dan membedakan kelas data atau konsep yang bertujuan agar digunakan untuk memprediksi kelas dari objek yang label kelasnya tidak diketahui [7].

C. Simple Additive Weighting (SAW)

Metode Simple Additive Weighting (SAW) sering juga disebut penjumlahan terbobot, metode yang paling simpel dan masih banyak digunakan pada metode MADM. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut[8]. Konsep dasar metode SAW digunakan mencari penjumlahan terbobot dengan rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Asumsi yang mendasari metode SAW adalah setiap atribut bersifat independen, jadi tidak akan saling mempengaruhi atribut lain[9]. Rating tiap atribut haruslah bebas dimensi dalam arti telah melewati proses normalisasi matriks sebelumnya.

$$r_{ij} = \left\{ \frac{X_{ij}}{\text{Maxi}(X_{ij})} : \text{Jika } j \text{ adalah kriteria keuntungan (benefit)} \right. \quad (1)$$

$$r_{ij} = \left\{ \frac{\text{Minj}(X_{ij})}{X_{ij}} : \text{Jika } j \text{ adalah kriteria biaya (cost)} \right. \quad (2)$$

Dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai berikut :

D. K-NN

Algoritma klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma KNN. Algoritma KNN adalah sebuah metode yang digunakan untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data latih yang memiliki jarak paling dekat dengan objek tersebut [10]. Perhitungan jarak terdekat antara data latih dan data uji secara umum digunakan formula Euclidean Distance sehingga formulasi K-NN untuk klasifikasi adalah:

$$d_i = \sqrt{\sum_{i=1}^p (X_{1i} - X_{2i})^2} \quad (4)$$

$$d_i = \sqrt{\sum_{i=1}^p (X_{1i} - X_{2i})^2} \dots \dots \dots (4)$$

Ada beberapa test yang dapat dilakukan untuk deteksi dini kanker serviks, yaitu sebagai berikut :

1. Pap Smear

Metode pap smear merupakan pemeriksaan yang digunakan untuk menemukan lesi prakanker yang bila mendapat penataksanaan yang tepat dapat mencegah terjadinya kanker serviks [11].

2. Inspeksi Visual dengan Asam Asetat (IVA)

IVA (Inspeksi Visual Asam asetat) merupakan deteksi yang sederhana, efektif, murah, praktis, cepat dan sangat mudah dilakukan dengan menggunakan peralatan sederhana karena hanya menggunakan asam asetat atau asam cuka 3-5% dapat diketahui gejala kanker serviks. [12].

3. Biopsi Serviks

Dilakukan dengan mengambil sampel jaringan atau biopsi dari serviks untuk memeriksa kanker serviks atau kondisi lainnya.

4. Kolposkopi

kolposkopi adalah pemeriksaan dini untuk melihat permukaan serviks dengan cara memasukkan alat bernama kolposkop kedalam liang vagina [13].

5. CT Scanner

Proses tes CT scanner menggunakan beberapa sinar-x dan komputer untuk mengetahui apakah kanker serviks telah menyebar ke orang lain.

6. Tes DNA HPV

Sel serviks diambil menggunakan sikat atau swaboleh penyedia atau diri sendiri dan sampel disimpan dalam wadah dengan larutan pengawet yang sesuai kemudian dikirim ke laboratorium[14].

7. Deteksi Dini Penyakit Kanker Serviks

kanker serviks adalah pencegahan melalui deteksi dini kanker serviks. Metode deteksi yang digunakan yaitu pemeriksaan pap smear. Pemeriksaan pap smear secara berkala, telah terbukti menurunkan angka kematian akibat kanker serviks secara signifikan[15]. Jumlah data yang didapatkan untuk proses analisis sebanyak 154 record, dengan menggunakan teknik Holdout data tersebut dibagi menjadi 2 bagian yaitu 1/3 untuk data uji dan 2/3 untuk data latih. Hasil pembagian data adalah 108 record untuk data latih dan 46 record untuk data uji. Dari total 154 record didapatkan 57 data masuk dalam kategori positif kanker serviks.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Form Normalisasi

Data untuk proses normalisasi

ID_Latih	Bau_Kepl	Benjolan	Erosif	Gatal_Ga	Jumlah_L	Lendir	Nyeri_Pe	Nyeri_Pir	Penderal	Periode	Tekanan	Usia	Warna_K	Class
10196	1	2	1	1	6	2	2	2	1	3	2	3	1	Positif
209232	1	2	2	1	3	2	2	1	1	2	4	3	2	Positif
250737	2	1	1	1	1	3	2	1	1	4	1	1	1	Positif
251560	2	1	1	2	4	2	1	1	2	1	2	2	6	Positif
251684	1	2	1	1	3	2	2	1	2	4	4	2	6	Positif
256811	2	2	1	2	5	3	1	1	1	1	2	2	5	Positif
258207	2	2	1	1	1	2	1	1	1	4	3	1	4	Positif
260154	1	2	1	2	1	2	2	2	2	3	3	3	2	Positif
260155	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	Negatif
260156	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	Negatif

Nilai Maximum : 2 2 2 2 6 3 2 2 2 4 4 4 6

Pembobotan

ID_Sample	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	Class
10196	0.5	1	0.5	0.5	1	0.6666...	1	1	0.5	0.75	0.5	0.75	0.1666...	Positif
209232	0.5	1	1	0.5	0.5	0.6666...	1	0.5	0.5	0.5	1	0.75	0.3333...	Positif
250737	1	0.5	0.5	0.5	0.1666...	1	1	0.5	0.5	1	0.25	0.25	0.1666...	Positif
251560	1	0.5	0.5	1	0.6666...	0.6666...	0.5	0.5	1	0.25	0.5	0.5	1	Positif
251684	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.6666...	1	0.5	1	1	1	0.5	1	Positif
256811	1	1	0.5	1	0.8333...	1	0.5	0.5	0.5	0.25	0.5	0.5	0.8333...	Positif
258207	1	1	0.5	0.5	0.1666...	0.6666...	0.5	0.5	0.5	1	0.75	0.25	0.6666...	Positif
260154	0.5	1	0.5	1	0.1666...	0.6666...	1	1	1	0.75	0.75	0.75	0.3333...	Positif
260155	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3333...	0.6666...	0.5	0.5	0.5	0.25	0.25	0.25	0.1666...	Negatif
260156	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3333...	0.6666...	0.5	0.5	0.5	0.25	0.25	0.25	0.1666...	Negatif

Gambar 3.1 Normalisasi dan Pembobotan

Form Normalisasi berfungsi untuk proses normalisasi dan pembobotan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

3.2 Form Hasil Pembobotan

Form Hasil Pembobotan difungsikan untuk menampilkan data yang sudah dilakukan proses pembobotan atau SAW. Pada Form Hasil Pembobotan terhubung dengan form klasifikasi K-NN.

ID_Latih	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
19196	0.035	0.08	0.04	0.035	0.06	0.06666667	0.07	0.09	0.06	0.0675	0.02	0.04
209232	0.035	0.08	0.08	0.035	0.03	0.06666667	0.07	0.045	0.06	0.045	0.04	0.04
250737	0.07	0.04	0.04	0.035	0.01	0.1	0.07	0.045	0.06	0.09	0.01	0.01
251560	0.07	0.04	0.04	0.07	0.04	0.06666667	0.035	0.045	0.12	0.0225	0.02	0.0
251684	0.035	0.08	0.04	0.035	0.03	0.06666667	0.07	0.045	0.12	0.09	0.04	0.0
256811	0.07	0.08	0.04	0.07	0.05	0.1	0.035	0.045	0.06	0.0225	0.02	0.0
258267	0.07	0.08	0.04	0.035	0.01	0.06666667	0.035	0.045	0.06	0.09	0.03	0.01
260154	0.035	0.08	0.04	0.07	0.01	0.06666667	0.07	0.09	0.12	0.0675	0.03	0.04
260155	0.035	0.04	0.04	0.035	0.02	0.06666667	0.035	0.045	0.06	0.0225	0.01	0.01
260156	0.035	0.04	0.04	0.035	0.02	0.06666667	0.035	0.045	0.06	0.0225	0.01	0.0
260183	0.07	0.04	0.04	0.035	0.03	0.06666667	0.035	0.045	0.06	0.0225	0.01	0.0
260406	0.035	0.04	0.04	0.035	0.02	0.06666667	0.035	0.09	0.06	0.09	0.02	0.0
260511	0.035	0.04	0.08	0.035	0.03	0.03333334	0.035	0.045	0.06	0.0225	0.01	0.0
260663	0.07	0.04	0.04	0.07	0.03	0.1	0.035	0.045	0.06	0.0225	0.04	0.0
260709	0.035	0.04	0.04	0.035	0.03	0.06666667	0.035	0.045	0.06	0.045	0.03	0.04
260934	0.035	0.04	0.04	0.035	0.05	0.03333334	0.035	0.045	0.12	0.0225	0.03	0.0
261030	0.07	0.04	0.04	0.035	0.01	0.1	0.035	0.045	0.06	0.09	0.02	0.01
261064	0.035	0.08	0.04	0.07	0.06	0.06666667	0.035	0.09	0.06	0.0675	0.01	0.04
261070	0.07	0.04	0.04	0.07	0.06	0.06666667	0.035	0.045	0.06	0.0675	0.03	0.04
263922	0.07	0.08	0.08	0.035	0.06	0.03333334	0.035	0.09	0.06	0.0675	0.03	0.04
263982	0.035	0.04	0.04	0.07	0.04	0.06666667	0.035	0.045	0.06	0.0225	0.01	0.0
264716	0.035	0.04	0.08	0.035	0.04	0.03333334	0.035	0.09	0.06	0.045	0.03	0.04
266433	0.07	0.08	0.04	0.035	0.03	0.06666667	0.035	0.09	0.06	0.0225	0.04	0.0
266505	0.035	0.08	0.04	0.035	0.01	0.06666667	0.07	0.045	0.06	0.0675	0.03	0.04
268400	0.035	0.08	0.04	0.035	0.01	0.06666667	0.07	0.09	0.06	0.09	0.01	0.0
268471	0.035	0.04	0.04	0.035	0.02	0.06666667	0.035	0.045	0.06	0.0225	0.04	0.01

Gambar 3.2 Form Hasil Pembobotan

3.3 Form Klasifikasi K-NN

Prediksi KNN

ID Uji: 269106 Data Uji: No-0001

Bau Keputihan: Transformasi ke bobot >>

Bengolan:

Erosif:

Gatal - Gatal:

Jumlah Anak:

Lendir (FL):

Nyeri Perut:

Nyeri Pinggang:

Pendarahan (FLX):

Periode Haid:

Tekanan Darah:

Usia:

Warna Keputihan:

Hasil

Tentukan Nilai K: K = 1

ID_Uji	ID_Latih	Class	Jarak
269106	281420	Positif	0,0411

Positif: *Nilai Confidence *Hasil Prediksi

Negatif: (+) 1 (-) 0 Positif

Gambar 3.3 Form Klasifikasi K-NN

Form Klasifikasi K-NN berfungsi untuk melakukan klasifikasi atau prediksi terhadap data uji, sebelum mengeluarkan hasil pengguna perlu mengisi nilai kriteria-kriteria yang akan diklasifikasi. Langkah selanjutnya setelah proses data, pengguna perlu menentukan parameter apakah menggunakan K=1 atau K=3. Perbedaan nilai K sangat berpengaruh terhadap hasil klasifikasi atau prediksi.

Tabel .1. Hasil pengujian metode K-NN (K=3)

Akurasi = 93.48%	<i>True Negatif</i>	<i>True Positif</i>	<i>Class Precision</i>
<i>Pred. Negatif</i>	28	3	90.32%
<i>Pred. Positif</i>	0	15	100%
<i>Class Recall</i>	100%	83.33%	

Dari Tabel 1 dapat dijelaskan nilai keakuratan metode K-NN yang didapat adalah 93.48%..

Sedangkan hasil klasifikasi menggunakan parameter K=1 didapatkan tingkat akurasi sebesar 89.96%, hasil lebih detail disajikan melalui Tabel 4.2.

Tabel 2. Hasil pengujian metode K-NN (K=1)

Akurasi = 93.48%	<i>True Negatif</i>	<i>True Positif</i>	<i>Class Precision</i>
<i>Pred. Negatif</i>	26	4	86.67%
<i>Pred. Positif</i>	2	14	87.50%
<i>Class Recall</i>	92.86%	77.78%	

IV. KESIMPULAN

Isi kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan penelitian bukan rangkuman hasil penelitian. Kesimpulan dan saran dibuat secara singkat, jelas, dan padat didasarkan pada hasil penelitian. Kesimpulan dan Saran berupa paragraf tanpa numbering. Kesimpulannya harus dikaitkan dengan judul dan tujuan penelitian. Jangan membuat pernyataan yang tidak didukung secara memadai oleh temuan Anda. Tuliskan peningkatan yang dilakukan pada bidang teknik industri atau sains secara umum. Jangan membuat diskusi lebih lanjut, ulangi abstrak, atau hanya daftar hasil dari hasil penelitian. Jangan gunakan poin berpoin, gunakan kalimat paragraf sebagai gantinya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Praningki and I. Budi, “Sistem Prediksi Penyakit Kanker Serviks Menggunakan CART, Naive Bayes, dan k-NN,” *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 4, no. 2, p. 83, 2018, doi: 10.24076/citec.2017v4i2.100.
- [2] N. Hayati, S. Maimunah, and E. V. Yulivantina, “Penyuluhan kesehatan deteksi dini kanker payudara sebagai upaya promosi kesehatan wanita usia subur di lingkungan V kelurahan tanah merah kecamatan binjai selatan kota binjai prov . sumatera utara,” *J. homepage*, vol. 5, no. 1, pp. 295–303, 2022.

- [3] D. P. Utomo and M. Mesran, "Analisis Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining dan Reduksi Atribut Pada Data Set Penyakit Jantung," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 2, p. 437, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i2.2080.
- [4] N. Liana, M. Z. Oktora, and A. Putriyuni, "Deteksi Dini Kanker Serviks dan Edukasi Kegunaan Pemeriksaan Pap Smear," vol. 2, no. 4, pp. 334–337, 2023.
- [5] H. D. Anjar Wanto, "Analisis Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Terhadap Seleksi Penerima Beasiswa BBM (Bantuan Belajar Mahasiswa) Pada Perguruan Tinggi Analisis Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Terhadap Seleksi Penerima Beasiswa BBM (Bantuan Belajar Mahasiswa) Pad," no. April, pp. 323–333, 2017.
- [6] N. A. Wantini and N. Indrayani, "Deteksi Dini Kanker Serviks dengan Inspeksi Visual Asam Asetat (IVA)," *J. Ners dan Kebidanan (Journal Ners Midwifery)*, vol. 6, no. 1, pp. 027–034, 2019, doi: 10.26699/jnk.v6i1.art.p027-034.
- [7] H. Annur, "Klasifikasi Masyarakat Miskin Menggunakan Metode Naive Bayes," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 2, pp. 160–165, 2018, doi: 10.33096/ilkom.v10i2.303.160-165.
- [8] T. R. Adianto, A. Zainal., D. M. Khairina., M. Grand, and P. Green, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah Tinggal Di Perumahan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw) (Studi Kasus : Kota Samarinda)," *Pros. Semin. Ilmu Komput. Dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 197–201, 2017.
- [9] Z. Dong, "No TitleФормирование парадигмальной теории региональной экономики," *Экономика Региона*, no. Kolisch 1996, pp. 49–56, 2012.
- [10] S. Keputusan Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Ristek Dikti, A. Nikmatul Kasanah, U. Pujiyanto, T. Elektro, F. Teknik, and U. Negeri Malang, "Terakreditasi SINTA Peringkat 2 Penerapan Teknik SMOTE untuk Mengatasi Imbalance Class dalam Klasifikasi Objektivitas Berita Online Menggunakan Algoritma KNN," *Masa Berlaku Mulai*, vol. 1, no. 3, pp. 196–201, 2017.
- [11] H. T. Damailia and T. R. Oktavia, "Faktor-Faktor Determinan Deteksi Dini Kanker Serviks Melalui Metode Pap Smear Pada Pasangan Usia Subur (Pus)," *Gaster / J. Ilmu Kesehat.*, vol. 12, no. 2, pp. 99–107, 2015.
- [12] R. . Siwi and Y. Trisnawati, "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perilaku Pemeriksaan IVA (Inspeksi Visual Asam Asetat) dalam Deteksi Dini Kanker Serviks pada Pasangan Usia Subur," *Glob. Heal. Sci.*, vol. 2, no. 3, pp. 220–225, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.csdforum.com/index.php/ghs>
- [13] S. Selviana and T. D. Wulan, "Segmentasi Citra Janin Pada Citra Ultrasonografi (Usg) Janin Menggunakan Metode Prewitt Dan Canny," *Pros. Semin. Nas. Inform. Bela Negara*, vol. 2, pp. 196–202, 2021, doi: 10.33005/santika.v2i0.123.
- [14] E. P. L. Rapar, M. K. Sambuaga, and M. F. Durry, "Onkogenesis, Morfologi, dan Modalitas Deteksi Dini Karsinoma Serviks," *Med. Scope J.*, vol. 3, no. 1, p. 47, 2021, doi: 10.35790/msj.3.1.2021.33543.
- [15] I. W. Muhartono, Fitria Saftarina, "Pelatihan Deteksi Dini Kanker Serviks Dengan Metode Pap Smear Di Kotabumi Lampung Utara," *JPM Ruwa Jurai*, vol. 2, no. 1, pp. 5–8, 2016.