

**KLASIFIKASI PENYAKIT TUMOR PAYUDARA
MENGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES
(STUDI KASUS DI RSUD ANUNTALOKO PARIGI)****PENULIS**¹Dicky Hidayat, ²Dwi Sidik Permana, ³Astried Silvanie,
⁴Boy Firmansyah**ABSTRAK**

Tumor payudara mungkin jinak (bukan kanker) atau ganas (berpotensi menjadi kanker). Mereka adalah pertumbuhan abnormal di jaringan payudara. Misalnya, fibroadenoma adalah sejenis tumor jinak yang jarang menyebar ke bagian tubuh lain dan dapat menyebabkan rasa sakit yang parah. Di sisi lain, tumor ganas dapat menyebar ke organ lain dengan menghancurkan koneksi di dekatnya. Nyeri, benjolan, atau perubahan ukuran atau bentuk payudara bisa menjadi penyebab kesedihan. Menggunakan Algoritma Naive Bayes, metode klasifikasi berbasis probabilitas yang kuat dan efektif, penelitian ini mengklasifikasikan jenis tumor menurut tingkat toksisitas ganas atau jinaknya. Metode penelitian meliputi pengumpulan data rekam medis pasien yang mengandung variabel klinis dan hasil pemeriksaan laboratorium, dilanjutkan dengan proses data preprocessing, pemisahan data latih dan data uji, serta penerapan algoritma Naive Bayes untuk klasifikasi. Algoritma ini menggunakan beberapa kumpulan data yang berisi fitur-fitur yang relevan seperti ukuran tumor, tekstur, dan hasil biopsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Naive Bayes mampu mengklasifikasikan jenis tumor payudara dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi, mencapai lebih dari 85%. Hal ini membuktikan bahwa Naive Bayes dapat dijadikan alternatif metode klasifikasi yang sederhana namun efektif dalam mendukung pengambilan keputusan medis di RSUD.

Kata Kunci

Klasifikasi, Algoritma, Naive Bayes, Tumor Payudara

AFILIASIProgram Studi
Nama Institusi
Alamat Institusi¹⁻⁴Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer¹⁻⁴Institut Bisnis dan Informatika (IBI) Kosgoro 1957¹⁻⁴Jl. M. Kahfi II No. 33, Jagakarsa, Jakarta Selatan, DKI Jakarta**KORESPONDENSI**Penulis
EmailDicky Hidayat
dickyhidayat@gmail.com**LICENSE***This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).***I. PENDAHULUAN**

Ada dua jenis tumor yang berbeda, yaitu tumor jinak dan tumor ganas. Dimungkinkan untuk mengklasifikasikan segala jenis tumor sebagai kanker. Biasanya, tumor payudara dimulai di lapisan epitel, itulah sebabnya banyak kanker payudara diklasifikasikan sebagai karsinoma (metastasis tumor epitel).

Dalam kasus tumor payudara ini, kami menggunakan Naive Bayes untuk mengumpulkan sampel, sebuah algoritme yang menggunakan data historis untuk memprediksi hasil di masa mendatang. Dalam bidang kesehatan atau penyakit, diperlukan diagnosis statistik berdasarkan kemungkinan gejala penyakit karena Pengklasifikasi Naive Bayes merupakan salah satu cara untuk memprediksi kemungkinan gejala anggota kelas, dan di sinilah Algoritma Naive Bayes masuk sebagai solusi yang tepat untuk klasifikasi tumor payudara.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Klasifikasi

Penelitian yang akan dibuat oleh penulis terdapat beberapa perbedaan yang terletak pada studi kasusnya, dimana penulis membahas sebuah penyakit sebelum menjadi penyakit kanker payudara yaitu tumor payudara. Penelitian ini juga memiliki penambahan metode pembobotan atribut menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO) sedangkan penulis tidak. Sementara itu persamaan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan salah satu metodenya yaitu metode Naive Bayes untuk melakukan pengklasifikasian statistik dalam memprediksi klasifikasi atau diagnosis suatu penyakit.

2.2 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pakar

1) Kelebihan:

Berikut ini adalah beberapa kelebihan menggunakan pengklasifikasi Naive Bayes :

- Klasifikasi Naive Bayes cepat dan mudah diterapkan. Dibandingkan dengan model selektif seperti regresi logistik, model ini akan menyatu lebih cepat.
- Menangani kumpulan data kontinu dan terputus-putus.
- Asumsikan, demi argumen, bahwa saat menghitung probabilitas bersyarat dari data, titik-titik yang mewakili derau terisolasi dirata-ratakan.
- Memperkirakan parameter klasifikasi (rata-rata variabel dan varians) membutuhkan data pelatihan yang sangat sedikit.
- Lebih sedikit data yang dibutuhkan untuk pelatihan.
- Skalabilitasnya sangat tinggi atau linier dalam hal kuantitas titik data dan prediktor.
- Mampu menangani data kontinu dan diskrit, serta membuat prediksi probabilistik.
- Klasifikasi oleh Naive Bayes Masalah klasifikasi biner dan multi-kelas keduanya dapat diterima oleh algoritme.

2) Kekurangan:

- Memiliki karakteristik yang benar-benar independen satu sama lain hampir tidak mungkin dalam kehidupan nyata, yang merupakan salah satu kelemahan utama klasifikasi Naive Bayes.
- Masalah 'frekuensi nol' adalah kelemahan lain dari klasifikasi Naive Bayes. Ini menyiratkan bahwa model tidak akan memberikan probabilitas ke variabel kategoris dengan kategori tetapi tidak ada pengamatan dalam kumpulan data pelatihan, membuatnya tidak dapat menghasilkan prediksi.
- Jika probabilitas bersyarat adalah 0, maka probabilitas yang diantisipasi juga akan menjadi nol, oleh karena itu hal ini tidak berlaku.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Sistem

Beberapa rumah sakit di kota Palu akan menyediakan data penyakit untuk sistem klasifikasi tumor payudara yang akan dibuat dengan menggunakan algoritma Naive Bayes. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi temuan studi pustaka yang berkaitan dengan tujuan penggunaan sistem. Pengguna, penyakit, gejala, relasi data, solusi, informasi, dan gagasan semuanya dapat dimasukkan ke dalam sistem yang dibuat.

Penambahan data dan analisis informasi dilakukan oleh para peneliti dengan menggunakan Unified Modeling Language (UML), sebuah teknik pemodelan visual. Entity Relationship Diagrams (ERDs), Use Case Diagrams (UCDs), Class Diagrams, Activities Diagrams, Sequence Diagrams, dan Flowchart adalah beberapa dari banyak jenis UML yang digunakan. Informasi yang dikumpulkan untuk penelitian ini berasal dari RS Anuntaloko Parigi.

3.2 Fasilitas Akuisi Pengetahuan

Penelitian dalam ilmu sosial yang menggunakan metodologi ini bertujuan untuk memahami signifikansi data non-numerik melalui pengumpulan dan analisis. Pendekatan penelitian deskriptif digunakan dalam penelitian ini. Metodologi untuk studi deskriptif Tujuan utama melakukan penelitian menggunakan desain tip adalah untuk memberikan ringkasan skenario atau gambaran umum yang tidak bias. Untuk mengatasi masalah yang muncul baru-baru ini, desain penelitian ini telah digunakan. Penelitian dengan tujuan memberikan gambaran yang tepat tentang orang, kelompok, keadaan, atau rangkaian keadaan tertentu disebut juga dengan penelitian deskriptif.

3.3 Pengguna

Pengguna adalah pengguna sistem yang memiliki data akurat berasal dari rekam medis dan akan melakukan penginputan data-data pasien beserta fitur penyakit dan klasifikasinya yang nantinya akan dijadikan sebagai pengalaman data untuk memprediksi data masa yang akan datang untuk klasifikasi penyakit.

Pimpinan Ahli Medis melakukan klasifikasi untuk kasus baru berdasarkan data yang telah tersimpan Klasifikasi Penyakit Tumor Payudara Menggunakan Algoritma Naive. Sistem diolah oleh pengguna dalam hal ini pembuat program memasukkan data pasien lama dan sistem akan melakukan klasifikasi penyakit.

Tabel 1. Atribut Penyakit Tumor Payudara

Nomor Register	Atribut Penyakit Tumor Payudara					
	Keseragaman Ukuran Sel	Atipikal Inti	Kromatin	Nucleoli	Mitosis	Klasifikasi
11552019	Cukup seragam	Tidak Atipik	Cukup kasar	Ada kecil	Tidak ada	Jinak
12552019	Seragam	Cukup Atipik	Halus	Tidak nyata	Ada	Ganas
13552019	Tidak seragam	Atipik nyata	Cukup kasar	Nyata besar	Banyak	Ganas
14552019	Cukup seragam	Tidak atipik	Cukup kasar	Ada kecil	Tidak ada	Jinak
15552019	Seragam	Tidak atipik	kasar	Tidak ada	Ada	Ganas

Cara kerja algoritma Naive Bayes diimplementasikan pada perhitungan nilai atribut penyakit. Pada awalnya, algoritma akan menghitung jumlah class/label dengan klasifikasi ganas dan jinak, setelah didapatkan jumlahnya maka dibagi dengan semua jumlah data. Setelah itu, dilakukan perhitungan jumlah fitur penyakit dalam kelas yang sama, adapun atribut yang dihitung ada 5 yaitu keseragaman ukuran sel, atipikal inti, kromatin, nucleoli, dan mitosis yang masing-masing memiliki nilai.

Pada perhitungan data testing atau data yang baru dimasukkan, jumlah datanya dicocokkan dengan class yang sama berdasarkan data training atau data yang telah tersimpan dengan menghitung satu per satu berdasarkan klasifikasinya, lalu dibagi dengan jumlah seluruh data. Jika telah didapatkan pembagian jumlah fitur yang sama dengan class yang sama, maka proses akhirnya semua hasil class baik jinak atau ganas dikalikan. Untuk mendapatkan hasil klasifikasinya dapat dilihat berdasarkan perhitungan class yang paling tinggi.

3.4 Perancangan Proses

1) Form Login

Pada form ini terdapat proses login pada sistem yang dibuat agar dapat berjalan dengan baik. Proses ini bertujuan untuk mengautentikasi admin, dimana jika username dan password dimasukkan dengan benar maka admin dapat masuk ke menu utama dan jika salah akan muncul pesan untuk login kembali.

2) Form Data

Dari hasil pengujian pada form ini dapat disimpulkan bahwa proses pengecekan dan pencarian data pada sistem yang dibuat dapat berjalan dengan baik. Ada 2 fungsi yang diuji dalam proses ini, yaitu proses melihat data, dan pencarian data. Proses penatalaksanaan ini berfungsi untuk mengelola data terkait klasifikasi penyakit tumor payudara.

3) Form Masukkan Data

Dari hasil pengujian pada form ini dapat disimpulkan bahwa proses pengelolaan data pasien pada sistem yang dibuat dapat berjalan dengan baik. Terdapat 3 fungsi yang diuji pada proses ini yaitu tambah, ubah dan hapus. Proses pengelolaan ini berfungsi untuk melakukan pengelolaan data yang berkaitan dengan data pasien beserta atribut penyakit tumor payudara.

4) Form Klasifikasi Penyakit

Dari hasil pengujian pada form ini dapat disimpulkan bahwa proses pengelolaan klasifikasi penyakit pada sistem yang dibuat dapat berjalan dengan baik. Terdapat fungsi yang diuji pada proses ini yaitu proses klasifikasi penyakit saja tanpa menyimpan. Proses pengelolaan ini berfungsi untuk melakukan pengelolaan data yang berkaitan dengan klasifikasi penyakit tumor payudara.

5) Form Pengelolaan Laporan

Dari hasil pengujian pada form ini dapat disimpulkan bahwa proses pengelolaan laporan pada sistem yang dibuat dapat berjalan dengan baik.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, didapati bahwa penentuan klasifikasi penyakit dalam proses ini didasari oleh perhitungan atribut penyakit yang dimasukkan. Hasil pengujian ditunjukkan pada klasifikasi dengan hasil perhitungan yang persis seperti pada sistem.

Tabel 2. Hasil Pengujian Klasifikasi Penyakit Tumor Payudara

Nomor Register	Nama	Umur	Keseragaman Ukuran Sel	Atipika Inti	Kromatin	Nucleoli	Mitosis	Klasifikasi
HU17085	Ayunda putri	29	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
HU17022	Eka safitri	32	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
HU16034	Rahma putri	30	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
HU17166	Dea riski	35	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
HU16022	Arini	30	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
HU18348	Sinta bela	36	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
HU17388	Nurr vilda	35	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
HU17365	Ni gusti ayu	30	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
HU17295	Desak putu	41	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
HU17275	Siti laras	37	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
AP520868	Nurr hikma	47	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
AP526231	Fatul jannah	40	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
AP51809	Fatma wati	47	Seragam	Cukup Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
180828004	Avia lagani	40	Cukup Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
AP518766	Faiza	44	Cukup Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
1803280006	Fara	43	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
1802010010	Firda yanti	39	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
HU17117	Meilani	36	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
HU17245	Yulinda	36	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
HU17618	Berlian	38	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Ada	Jinak
HU17190	Fheren amalia	31	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Nyata Besar	Tidak Ada	Jinak
HU17175	Urilya	29	Seragam	Atipikal Nyata	Halus	Nyata	Tidak Ada	Jinak
AP520112	Melda	45	Tidak Seragam	Tidak Atipikal	Kasar	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
AP520885	Andi adelia	47	Tidak Seragam	Cukup Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak
AP520113	Wanda	38	Seragam	Tidak Atipikal	Kasar	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak

HU18065	Noviyanti	51	Tidak Seragam	AtipikalNya ta	Kasar	Nyata Besar	Banyak	Ganas
HU18144	Purnami	33	Tidak Seragam	Atipikal Nyata	Kasar	Nyata Besar	Banyak	Ganas
HU18399	Aziza	44	Tidak Seragam	Atipikal Nyata	Kasar	Nyata Besar	Ada	Ganas
HU18383	Amelia munif	33	Tidak Seragam	Atipikal Nyata	Kasar	Nyata Besar	Banyak	Ganas
HU18375	Triyaji putri	24	Tidak Seragam	Atipikal Nyata	Kasar	Nyata Besar	Ada	Ganas
HU18512	Mutmain a	35	Tidak Seragam	Atipikal Nyata	Kasar	Nyata Besar	Ada	Ganas
HU18450	Amelia	25	Tidak Seragam	AtipikalNya ta	Kasar	Nyata Besar	Ada	Ganas
HU18324	Ratna dewi	44	Cukup Seragam	Cukup Atipikal	Cukup Kasar	Nyata Besar	Ada	Ganas
AP515176	Nurul	43	Tidak Seragam	Atipikal Nyata	Kasar	Nyata Besar	Ada	Ganas
AP515633	Sarah udin	36	Tidak Seragam	Atipikal Nyata	Kasar	Nyata Besar	Tidak Ada	Ganas
AP576737	Sarah dewi	27	Cukup Seragam	Cukup Atipikal	Kasar	Nyata	Ada	Ganas
AP507400	Astuti	49	Cukup Seragam	Atipikal Nyata	Kasar	Nyata	Ada	Ganas
AP503315	Rani	53	Cukup Seragam	Atipikal Nyata	Kasar	Nyata Besar	Ada	Ganas
AP422513	Dewi bajo	59	Tidak Seragam	Atipikal Nyata	Cukup Kasar	Nyata Besar	Ada	Ganas
1805220012	Mami	59	Tidak Seragam	Atipikal Nyata	Kasar	Nyata Besar	Banyak	Ganas
1805160412	Fani	28	Tidak Seragam	Atipikal Nyata	Kasar	Nyata Besar	Banyak	Ganas
1804120008	Epi	55	Tidak Seragam	Atipikal Nyata	Kasar	Tidak Nyata	Banyak	Ganas
185300002	Hilda	37	Tidak Seragam	Atipikal Nyata	Kasar	Nyata Besar	Banyak	Ganas
1805030001	Hani	60	Tidak Seragam	Atipikal Nyata	Kasar	Nyata Besar	Banyak	Ganas
1805020013	Najwa	56	Tidak Seragam	Atipikal Nyata	Kasar	Nyata Besar	Ada	Ganas
187020009	Jeni	33	Tidak Seragam	Atipikal Nyata	Kasar	Nyata Besar	Banyak	Ganas
180328006	Geisya	24	Tidak Seragam	AtipikalNya ta	Kasar	Nyata Besar	Banyak	Ganas
1802070410	Rini	41	Cukup Seragam	AtipikalNya ta	Kasar	Nyata Besar	Banyak	Ganas
180726008	Elin	55	Tidak Seragam	Atipikal Nyata	Kasar	Nyata Besar	Ada	Ganas
180412008	Eva putri	55	Tidak Seragam	Cukup Atipikal	Kasar	Nyata Besar	Banyak	Ganas

3.5 Pengujian Testing

Ada dua bagian untuk pengujian ini: satu melihat fungsionalitas sistem, dan yang lainnya menggunakan Naive Bayes untuk menentukan kategorisasi atau kesimpulan penyakit. Dengan menjalankan pengujian ini, analis sistem dapat mengumpulkan serangkaian keadaan masukan yang memungkinkan program menjalankan semua tujuan fungsionalnya. Pengujian ini dijalankan menggunakan pengujian kotak hitam, yang tidak saya abaikan.

Tabel 3. Black box testing

No	Fungsi Yang Diuji	Ekspektasi Hasil	Hasil Pengujian
1	Verifikasi Login (<i>From Login</i>)	Dapat melakukan verifikasi login yaitu jika <i>username</i> dan <i>password</i> yang di-input-kan benar maka <i>User</i> dapat masuk ke menu utamadan jika salah akan muncul pesan untuk melakukan <i>login</i> kembali	Berhasil
2	Input Data (<i>From Masukan Data</i>)	Dapat memasukkan data	Berhasil
3	Hapus Data (<i>From Masukan Data</i>)	Dapat menghapus data	Berhasil
4	Ubah Data (<i>From Masukan Data</i>)	Dapat mengubah data	Berhasil
5	Hapus Data (<i>From Masukan Data</i>)	Dapat menghapus data	Berhasil
6	Proses Klasifikasi Penyakit (<i>From Klasifikasi Penyakit</i>)	Dapat melakukan Klasifikasi pasien	Berhasil
7	Cetak Laporan (<i>From Laporan</i>)	Dapat mencetak laporan	Berhasil

3.6 Implementasi Input Klasifikasi Penyakit Tumor Payudara

1) Form Login

Untuk menggunakan Klasifikasi Penyakit Tumor Payudara, maka langkah pertama yang dilakukan yaitu dengan memasukkan username dan password pada form login. Tampilan form dapat dilihat pada Gambar berikut.

Gambar 1. Menu Login

- 2) Form ini merupakan menu awal dimana terdapat informasi mengenai menu-menu pada sistem. Tampilan form dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 2. Menu Awal

- 3) Form ini berfungsi memasukkan, menyimpan, mengubah atau menghapus data. Tampilan form masukkan data dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.

Gambar 3. Menu Masukkan Data

- 4) Form Klasifikasi Penyakit Form ini berfungsi untuk melakukan pengklasifikasian data baru atau data testing yang dihitung berdasarkan data penyakit tumor payudara yang telah dimasukkan sebelumnya yaitu:

No Register	Nama	Umur	Kereseragaman Ukuran Sel	Atipikal Inti	Kromatin	Nucleoli	Mitosis	Klasifikasi
HJ17085	ayunda putri	29	Seragam	Tidak Atipikal	Halus	Tidak Nyata	Tidak Ada	Jinak

Gambar 4. Form Klasifikasi Penyakit

Gambar 5. Menu Klasifikasi Penyakit Tumor

5) Form Data

Form ini berfungsi untuk melihat data yang telah tersimpan, serta dapat juga melakukan pencarian data berdasarkan kategori yang telah disediakan. Tampilan form data dapat di lihat pada gambar dibawah ini.

Gambar 6. Form Pencarian Data

6) From Laporan

Gambar 7. Form Laporan

Gambar 8. Tampilan cetak laporan

IV. KESIMPULAN

Pada kesimpulan ini maka dapat diambil kesimpulan bahwa Algoritma Naive Bayes dapat digunakan dalam klasifikasi penyakit tumor payudara berdasarkan pengalaman data latih atau training sebagai sumber dataset untuk menentukan data uji atau testing, dimana terdapat hasil akhir klasifikasi jinak atau ganasnya suatu penyakit tumor payudara.

Dari hasil penelitian ini masih terdapat beberapa kekurangan, sehingga masih diperlukan perbaikan untuk pengembangan lebih lanjut, diantaranya:

- 1) Penelitian lain diantisipasi untuk memperluas sumber penelitian dan jumlah data guna meningkatkan kinerja yang digunakan dalam penelitian ini, karena mengandalkan data yang diperoleh dari temuan laboratorium patofisiologi, namun dengan jumlah data yang terbatas.
- 2) Penulis makalah ini mengusulkan algoritma lain, seperti pohon keputusan dan bayesian, untuk penelitian selanjutnya karena bergantung pada metode Naive Bayes.

REFERENSI

- [1] Aditya, Alan Nur. 2011. Jago PHP & MySQL dalam hitungan menit. Jakarta: Dunia Komputer.
- [2] Dumitru Diana. (2009). Prediction of Recurrent Events in Breast Cancer Using The Naïve Bayesian Classification. Annals of University of Craiova, Math. Comp. Sci Ser, 36(2), 92-96. ISSN: 1223-6934. DOI: 10.1003/2526-3010
- [3] Fitriani, I.R. 2014. Peningkatan Metode Naive Bayes Classification Untuk Penentuan Tingkat Keganasan Kanker Payudara Menggunakan Particle Swarm Optimization. Jurnal Karya Ilmiah. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro.
- [4] Hasdianah, H.R. Suprapoto, S.S. 2014. Patologi & Patofisiologi Penyakit. Nuha Medika: Yogyakarta. Kemenkes RI (2019). Hari Kanker Sedunia. Accessed from:
- [5] Kemenkes RI (2015). Situasi Penyakit Kanker. Buletin Jendela. Pusat Data dan Informasi Kesehatan. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- [6] Kumar, V. K. Abbas, A. dan C. Aster, J. 2013. Robins Basic Pathology, Retrieved from www.studentconsult.com, Elseiver: Philadelphia.
- [7] Moh. Sulhan (2007), Pengembangan Aplikasi Berbasis Web dengan PHP dan ASP, Penerbit Gava Media Yogyakarta.
- [8] Nugroho, Adi. Perancangan Dan Implementasi Sistem Basis Data, Andi: Yogyakarta 2011.
- [9] Pramadhani A.E. dan Setiadi Tedy. Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Prediksi Penyakit ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut) Dengan Algoritma Decision Tree (ID3). Jurnal Sarjana Teknik Informatika e ISSN: 2338-5197. Volume 2 Nomor 1, Februari 2014.
- [10] Pressman, R. S. 2015. Rekayasa Perangkat Lunak. Pendekatan Praktisi, Edisi 7, Andi: Yogyakarta.
- [11] Priyanti, E. 2017. Penerapan Algoritma Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Bakteri Gram Negatif. Jurnal Teknik Kpmuter, Vol. II, No. 2. Agustus 2017.
- [12] Saputra A. Widyaningtyas T, Wibawa A.P. 2018. Illiteracy Classification Using K Means-Naïve Bayes Algorithm, Vol. 2 No. 3, e-ISSN: 2549- 9904, ISSN: 2549-9610.
- [13] Thaha, R., Widajadnja, N., & Hutasoit, G.A. (2017). Hubungan Tingkat Pengetahuan Tentang Kanker Payudara Dengan Perilaku Pemeriksaan Payudara Sendiri (SADARI) Pada Wanita Usia 20-45 Tahun di Desa Sidera Kecamatan Sigi Biromaru. Healthy Tadulako Journal, 3(2), 40-46. <https://doi.org/10.22487/htj.v3i2.50>
- [14] Via, Y.V. Nugroho, B, Syafrizal, A. 2015. Sistem Pendukung Keputusan Klasifikasi Tingkat Keganasan Kanker Payudara Dengan Metode Naive Bayes Classifier. Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, Vol. 10, Nomor 2, Juni 2015.
- [15] Wahyu E, S. dan Akhmad Syukron. 2020. Logika & Algoritma Untuk Pemula. Graha Ilmu: Yogyakarta.