

**KLASIFIKASI DIAGNOSA PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE
MENGUNAKAN METODE *HYBRID NAÏVE BAYES-K NEAREST
NEIGHBOR***

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh
ERA ALFI ZURROH
H72217022

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Era Alfi Zurroh

NIM : H72217022

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "Klasifikasi Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue Menggunakan Metode *Hybrid Naïve Bayes-K Nearest Neighbor*". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 25 Januari 2021

Yang menyatakan,



Era Alfi Zurroh
NIM. H72217022

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : Era Alfi Zurroh
NIM : H72217022
Judul Skripsi : Klasifikasi Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue
Menggunakan Metode *Hybrid Naïve Bayes-K Nearest Neighbor*

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing I



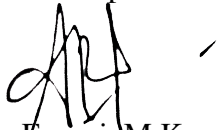
Nurissaidah Ummuha, M.Kom
NIP. 199011022014032004

Pembimbing II



Dr. Abdulloh Hamid, M.Pd
NIP. 198508282014031003

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika
UIN Sunan Ampel Surabaya



Aris Fanani, M.Kom
NIP. 198701272014031002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : Era Alfi Zurroh
NIM : H72217022
Judul Skripsi : Klasifikasi Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue
Menggunakan Metode *Hybrid Naïve Bayes-K Nearest Neighbor*

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 28 Januari 2021

Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I



Dian Candra Kiri Novitasari, M.Kom
NIP. 198511242014032001

Penguji II




Putroue Keumala Intan, M.Si
NIP. 198805282018012001

Penguji III



Nurissaidah Olimuha, M.Kom
NIP. 199011022014032004

Penguji IV



Dr. Abdulloh Hamid, M.Pd
NIP. 197312252006041001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. Evi Faruqatur Rasydiyah, M.Ag
NIP. 197312272005012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : ERA ALFI ZURROH
NIM : H72217022
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / MATEMATIKA
E-mail address : eraalfi29@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

KLASIFIKASI DIAGNOSA PENYAKIT DEMAM BERDARAH
DENGUE MENGGUNAKAN METODE HYBRID NAIVE
BAYES - KNEAREST NEIGHBOR

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya,

Penulis

(ERA ALFI ZURROH)

2.5. <i>Principal Component Analysis</i> (PCA)	17
2.6. Klasifikasi	19
2.7. Hybrid Naïve Bayes-KNN	20
2.8. <i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN)	23
2.9. <i>Confusion Matrix</i>	24
2.10. Integrasi Keilmuan	25
III METODE PENELITIAN	32
3.1. Jenis Penelitian	32
3.2. Pengumpulan Data	32
3.3. Variabel Penelitian	32
3.4. Tahapan Penelitian	34
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Pengolahan Data	37
4.2. Normalisasi Data	37
4.3. Metode Naïve Bayes untuk Data Numerik	38
4.4. Menghitung Nilai Probabilitas Tiap Data	40
4.5. Metode Naïve Bayes K-Nearest Neighbor	41
4.6. Pengujian Algoritma	43
4.7. Evaluasi Model	45
4.7.1. Metode K-Nearest Neighbor	45
4.7.2. <i>PCA- K Nearest Neighbor</i>	45
4.7.3. <i>Hybrid Naïve-K Nearest Neighbor</i>	46
4.8. Integrasi Keilmuan	47
V PENUTUP	51
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	52

Jumlah kasus demam berdarah yang semakin meningkat merupakan salah satu ancaman serius dalam sepuluh tahun terakhir yang akan terus berlanjut di wilayah tropis (Chatterjee et al., 2017). Biaya tindakan pencegahan yang terus meningkat seiring dengan situasi adanya wabah penyakit demam berdarah juga memberikan beban tambahan pada perekonomian daerah. Di berbagai negara, virus dengue sendiri telah merenggut jutaan nyawa dan terus terjadi di sebagian besar wilayah tropis di Dunia. *World Health Organization* (WHO) menyebutkan bahwa kasus demam berdarah telah terjadi lebih dari 50 juta kasus di Dunia pada setiap tahunnya (Akbar and Maulana Syaputra, 2019).

Indonesia termasuk negara tropis dengan jumlah kasus demam berdarah yang terbanyak dan terus mengalami peningkatan (Qureshi and Atangana, 2019). *World Health Organization* (WHO) mencatat negara Indonesia merupakan salah satu negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara. Kementerian Kesehatan RI hingga februari 2020 menyatakan terdapat enam belas ribu kasus DBD di Indonesia, beberapa diantaranya tercatat telah memasuki tahapan klinis dengan tanda panas serta adanya tanda perdarahan (Priyono, P., & Nuris, 2020). Infeksi virus dengue dinyatakan dapat menyerang semua usia. Tercatat sebanyak 95% penyakit DBD menyerang pada anak berusia dibawah 15 tahun. Banyaknya kasus serta dampak yang ditimbulkan karena adanya penyakit tersebut mengharuskan kita untuk mewaspadai dan melakukan pencegahan dini agar kasus penyakit ini dapat berkurang.

Penyakit demam berdarah ditandai dengan gejala demam selama dua hingga tujuh hari sejak gigitan nyamuk dan dapat berlangsung selama sepuluh hari. Terjadinya pendarahan dari hidung, gusi, atau di bawah kulit, penurunan trombosit,

Suci Allah dari apa yang mereka persekutukan”.

Berdasarkan ayat di atas diperjelas dengan kata Allah maha suci dapat diartikan bahwa keimanan seseorang dapat dilihat dari tingkatan seseorang dalam menjaga kebersihan. Rasulullah *Shallallahu 'alaihi wa sallam* juga menerangkan tentang betapa pentingnya kebersihan dalam kehidupan umat Islam karena sesungguhnya Allah SWT itu suci yang menyukai hal-hal yang suci, Dia Maha Bersih yang menyukai kebersihan, Dia Maha Mulia yang menyukai kemuliaan, Dia Maha Indah yang menyukai keindahan, karena itu sebagai umat muslim diwajibkan untuk membersihkan tempat-tempat yang ditempati.

Pentingnya menjaga kebersihan dimaksudkan untuk meminimalisir penularan penyakit demam berdarah. Proses penularan penyakit demam berdarah yaitu diawali dengan gigitan nyamuk *Aedes* dan kemudian ditularkan kepada manusia lain. Penularan penyakit demam berdarah disebarkan oleh nyamuk *Aedes* setelah menggigit manusia yang sedang mengalami viremia. Viremia adalah suatu masa dimana virus dengue telah berada di dalam aliran darah manusia. Virus dengue dapat tumbuh serta berkembangbiak pada tubuh nyamuk *Aedes* tanpa menyebabkan kematian pada nyamuk itu sendiri. Virus dengue mampu untuk mempertahankan keberadaannya di alam dengan melalui dua mekanisme yaitu dengan transmisi horizontal dan vertikal. Transmisi horizontal terjadi antara vertebrata viremia yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes* sedangkan transmisi vertikal terjadi dari nyamuk infeksi ke generasi berikutnya (Noshirma et al., 2020). Penyakit demam berdarah dapat dikatakan sebagai penyakit yang tidak boleh diabaikan karena tergolong merupakan penyakit yang berbahaya. Untuk mengobati penyakit demam berdarah ini salah satunya dibutuhkan diagnosa awal

yang tepat disertai pengobatan yang intensif. Demam berdarah merupakan penyakit yang perlu diwaspadai karena penyakit tersebut dapat menyebabkan kematian jika tidak dilakukan tindakan yang tepat(Nur Itsna, 2020). Perlunya dilakukan klasifikasi data mining secara otomatis adalah untuk mempermudah dalam melakukan diagnosa penyakit DBB sehingga dapat mempercepat tindakan terhadap penyakit demam berdarah.

Klasifikasi adalah salah satu teknik multivariat terpenting yang digunakan dalam statistik. Hal ini erat kaitannya dengan prediksi dan yang menarik masalah klasifikasi kadang disebut masalah prediksi khususnya pada data mining. Dalam statistik, klasifikasi adalah prosedur di mana objek individu di tempatkan ke dalam kelompok berdasarkan informasi kuantitatif pada satu atau lebih karakteristik yang melekat pada objek yang disebut sebagai sifat, variabel, karakter, dan lainnya(Arifin and Ariesta, 2019). Klasifikasi juga merupakan suatu teknik berdasarkan pada set pelatihan objek berlabel sebelumnya.Terdapat beberapa metode yang menangani masalah klasifikasi seperti algoritma berbasis statistik Naïve Bayes dan algoritma berbasis jarak *K-Nearest Neighbor*.

Pada penelitian sebelumnya dalam studi deteksi berita bohong menggunakan metode Naïve Bayes diperoleh akurasi sebesar 78,6% . Akurasi yang diperoleh pada penelitian tersebut mengatakan bahwa algoritma Naïve Bayes sangat disarankan untuk metode klasifikasi yang digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh Inggrid Yanuar(Inggrid Yanuar, Rosa Andrie, 2017). Pada Penelitian selanjutnya dalam proses klasifikasi yang dilakukan oleh Shofia dalam mendiagnosa penyakit DBD menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* diperoleh hasil akurasi sebesar 84.7% . Penelitan sebelumnya yang dilakukan oleh Safri

dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* dan *Naïve Bayes* untuk mengklasifikasikan penduduk yang berhak mendapatkan KIS (Kartu Indonesia Sehat) diperoleh bahwa proses pengklasifikasian menunjukkan akurasi dari algoritma *K-Nearest Neighbor* sebesar 64% sedangkan kombinasi antara *K-Nearest Neighbor-Naïve Bayes Classifier* dalam menentukan klasifikasi memiliki peningkatan akurasi sebesar 32% sehingga hasil akurasinya sebesar 96%(Safri et al., 2018). Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Annur juga menjelaskan tentang kombinasi metode KNN dan *Naïve* menggunakan seleksi fitur *information Gain* untuk klasifikasi penyakit jantung memperoleh hasil akurasi sebesar 92.31% (Syafitri Hidayatul AA, Yuita Arum S, 2018). Kombinasi metode *Naïve Bayes-KNN* juga didukung dalam melakukan klasifikasi penyakit kelamin pada wanita hasil akurasi yang diperoleh adalah sebesar 99.17%(Nazaruddin et al., 2019). Dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa kombinasi metode *Naïve Bayes-K Nearest Neighbor* memberikan akurasi lebih baik dibandingkan dengan hasil akurasi metode dasarnya yaitu *K-Nearest Neighbor*.

Hasil perbandingan penelitian yang telah dikaji menunjukkan bahwa terdapat kelemahan dan kelebihan pada setiap metode. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Safri ditunjukkan bahwa kelemahan metode *K-Nearest Neighbor* berada pada proses perhitungan yang dilakukan hampir disetiap data pada tahap klasifikasi. Jumlah fitur yang banyak akan menjadi beban pada proses klasifikasi *K-Nearest Neighbor*. Gabungan metode menggunakan *Naïve Bayes* dilakukan agar dapat mengurangi beban dalam menyeleksi fitur untuk dilanjutkan pada proses klasifikasi *K-Nearest Neighbor* sehingga dihasilkan proses yang lebih cepat dengan performa yang lebih baik. Pada penelitian ini akan dikaji mengenai modifikasi algoritma yang merupakan kombinasi metode KNN dengan *Naïve*

Berdasarkan ilustrasi pada Gambar 2.1 virus dengue secara alami ditularkan oleh nyamuk *Aedes* antara manusia atau monyet. Penularan transovarial atau yang disebut dengan penularan secara vertikal pada nyamuk itu sendiri juga kerap terjadi. Nyamuk *Aedes Aegypti* berjenis kelamin betina merupakan nyamuk yang sangat sering menggigit beberapa orang yang terkena virus dengue, sehingga hal tersebut dapat mempercepat penularan virus dengue. Setelah penularan ke inang manusia dan setelah masa inkubasi 3 sampai 14 hari, sebagian besar individu yang terkena dampak memasuki periode demam akut 2 sampai 10 hari (Butarbutar et al., 2019). Beberapa hal yang berhubungan dengan derajat klinis penyakit DBD adalah sebagai berikut:

2.1.1. Usia

Hubungan usia dengan terjadinya kasus DBD adalah mengenai resiko tertular oleh virus *dengue*. Penyakit DBD umumnya menyerang anak-anak. Anak usia di bawah 5 tahun memiliki resiko lebih tinggi dibanding anak usia diatas 5 tahun yang dikarenakan oleh tingkat imunitas tubuh yang lebih rendah (Sendangmulyo et al., 2017).

2.1.2. Hemoglobin

Hemoglobin merupakan protein eritrosit yang berfungsi untuk membantu membawa oksigen ke seluruh tubuh melalui paru-paru dan membawa karbon dioksida dari tubuh ke paru-paru agar dapat dikeluarkan pada saat proses mengeluarkan udara ke luar tubuh atau yang disebut dengan ekshalasi. Eritrosit atau yang disebut dengan sel darah merah merupakan komponen sel terbanyak dalam darah yaitu sebesar 40-50%. Eritrosit mudah berubah bentuk, hal tersebut menyebabkan eritrosit mampu berjalan di pembuluh darah dengan mudah. eritrosit

memiliki rata-rata umur 120 hari. Produksi eritrosit dikontrol oleh sebuah hormon yang dihasilkan oleh ginjal yang disebut dengan hormon eritropoetin (Dewi et al., 2020).

2.1.3. Leukosit

Leukosit adalah sel darah putih yang merupakan bagian terpenting terhadap sistem pertahanan tubuh dengan fungsi untuk melawan mikroorganisme penyebab infeksi, se tumor, serta zat-zat asing yang berbahaya. Pada penderita DBD dapat mengalami leukopenia atau disebut dengan kondisi rendahnya jumlah sel darah putih di dalam tubuh hingga mengalami leukositosis sedang atau disebut dengan kondisi dimana seseorang memiliki jumlah sel darah putih yang terlalu banyak (Bakhri, 2018).

2.1.4. Trombosit

Trombosit adalah keping darah yang berfungsi dalam mekanisme tubuh untuk menghentikan kehilangan darah yang berlebihan atau yang disebut dengan pendarahan. sel ini tidak memiliki nukleus dan dihasilkan oleh megakariosit dalam sumsum tulang. Kasus pada pasien DBD adalah terjadinya trombositopenia yang merupakan kondisi saat jumlah trombosit rendah atau di bawah nilai normal. Hal tersebut diakibatkan karena munculnya antibodi terhadap trombosit karena kompleks antigen serta antibodi yang terbentuk (Suparmono, 2021).

2.1.5. Hematokrit

Hematokrit merupakan suatu nilai yang merupakan kosentrasi eritrosit. Nilai hematokrit dapat meningkat karena adanya penurunan volume plasma darah atau juga dapat disebabkan oleh adanya peningkatan kadar sel darah merah, proses

peningkatan kadar hematokrit disebut dengan hemokonsentrasi. Peningkatan hematokrit menandakan bahwa akan terjadi perembesan plasma. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya peningkatan kadar hematokrit hingga $\geq 20\%$ dari nilai awal. Nilai hematokrit juga dapat menurun, hal tersebut disebabkan oleh adanya penurunan seluler darah atau peningkatan kadar plasma darah (Cahyani et al., 2020).

2.2. Data Mining

Data Mining merupakan proses dalam mencari suatu pola yang menggunakan teknik statistik, matematika, dan kecerdasan buatan untuk mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan juga pengetahuan terkait dari *database* yang begitu besar (Bayes, 2019). Secara umum data mining bisa disebut dengan serangkaian proses yang bertujuan untuk menemukan nilai yang tidak dapat diketahui secara langsung dari sebuah data.

2.2.1. Manfaat Data Mining

Manfaat data mining adalah untuk mencari pengetahuan yang terdapat dalam basis data yang besar sehingga dalam mengarahkan pelaksanaan proses data mining adalah menggunakan *Knowledge Discovery Databases*(KDD). KDD merupakan proses menentukan informasi dan pola yang berguna didalam data (Nikmatun and Waspada, 2019).

pengetahuan klasifikasi adalah suatu proses terhadap penilaian objek data untuk dikelompokkan ke dalam kelas tertentu dari jumlah kelas yang telah tersedia. Untuk melakukan proses pada klasifikasi terdapat dua cara yaitu klasifikasi secara manual dan dengan bantuan teknologi. proses klasifikasi dengan bantuan teknologi diantaranya dapat menggunakan algoritma seperti Naive Bayes, Fuzzy, *Decision Tree*, *Support Vector Machine*, dan Jaringan Syaraf Tiruan (*Backpropagation*). Komponen-komponen dasar pada proses klasifikasi yaitu, kelas, *predictor*, *training dataset*, *testing dataset*. Konsep dari proses *training* dan *testing* sendiri adalah untuk membangun sistem klasifikasi dengan training data set dan menguji metode dengan testing data set (Rohman, 2019).

2.7. Hybrid Naïve Bayes-KNN

Naïve Bayes merupakan suatu algoritma yang digunakan dalam proses klasifikasi dengan menggunakan metode statistika serta probabilitas yang telah dikembangkan oleh seorang ilmuwan inggris bernama Thomas Bayes. Teorema yang telah dikemukakan tersebut bertujuan untuk memprediksi peluang masa depan berdasarkan masa sebelumnya yang sekarang lebih dikenal dengan teorema Bayes. Naïve sendiri diasumsikan sebagai kondisi antar atribut yang saling bebas yang kemudian dikombinasikan dengan teorema Bayes sehingga dikenal dengan Naïve Bayes (Rahman, F., Ihsan, M., Pristianto, A., Khadijah, S., & Budi, 2019). Komponen-komponen dasar pada proses klasifikasi yaitu, kelas, *predictor*, *training dataset*, *testing dataset*. Konsep dari proses *training* dan *testing* sendiri adalah untuk membangun sistem klasifikasi dengan training data set dan menguji metode dengan testing data set. Metode *hybrid* merupakan gabungan dari algoritma Naïve bayes sebagai seleksi fitur dan *K Nearest Neighbor* sebagai proses klasifikasi. Gabungan dari kedua algoritma tersebut dilakukan dengan mencari nilai

Tabel 4.8 Tabel Hasil Klasifikasi Hybrid Naïve-KNN

K	k-fold	Data Latih	Data Uji	Akurasi	Sensitif	spesifitas
3	2	120	120	73.3%	75.8%	70.4%
	4	181	59	78.0%	81.8%	73.1%
	6	200	40	82.5%	90.9%	70.2%
	8	209	31	87.1%	88.2%	85.7%
	10	216	24	95.4%	96.2%	94.4%
	Average				83.26%	86.58%
5	2	120	120	72.5%	75.8%	68.5%
	4	181	59	79.7%	81.8%	76.9%
	6	200	40	80.0%	86.4%	72.2%
	8	211	29	83.9%	88.2%	78.6%
	10	216	24	87.5%	92.3%	81.8%
	Average				78.0%	84.90%
7	2	121	119	67.2%	74.2%	58.5%
	4	180	60	73.3%	78.8%	66.7%
	6	200	40	75.0%	77.3%	72.2%
	8	210	30	76.7%	88.2%	61.2%
	10	216	24	79.2%	84.6%	72.7%
	Average				74.18%	80.62%
9	2	121	119	70.0%	73.1%	66.0%
	4	180	60	71.7%	72.7%	70.4%
	6	200	40	72.5%	77.3%	66.7%
	8	210	30	73.3%	82.4%	61.5%
	10	217	23	78.3%	84.6%	70.0%
	Average				71.52%	78.02%

Berdasarkan pengujian algoritma yang dapat dilihat pada Tabel 4.8 bahwa nilai K terbaik pada algoritma hybrid Naïve- KNN adalah K=3 dengan nilai *k-fold cross validation*= 10. Dari hasil perhitungan diatas, didapat nilai akurasi, sensitifitas dan spesifitas pada *confusion matrix* pada Tabel 4.9 berikut ini :

Tabel 4.9 Tabel Hasil Evaluasi metode Hybrid Naïve-KNN

Kelas Sebenarnya	Kelas Hasil Klasifikasi	
	Positif DBD	Negatif DBD
Positif DBD	101	5
Negatif DBD	6	128

- Bayes, N. (2019). Implementasi Data Mining Dengan Algoritma Naive Bayes Untuk Memprediksi Angka Kelahiran. *J. Pelita Inform.*, 7(3):421–428.
- Butarbutar, R. N., Sumampouw, O. J., and Pinontoan, O. R. (2019). Trend Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Kota Manado Demam Berdarah Dengue (DBD). *KESMAS - J. Kesehat. Masy.*, 8(6):364–370.
- Cahyani, S., Rizkianti, T., and Susantiningsih, T. (2020). Hubungan Jumlah Trombosit , Nilai Hematokrit dan Rasio Neutrofil-Limfosit Terhadap Lama Rawat Inap Pasien DBD Anak di RSUD Budhi Asih Bulan Januari September Tahun2019. *Semin. Nas. Ris. Kedokt. 2020*, 1(1):49–59.
- Chatterjee, S., Dey, N., Shi, F., Ashour, A. S., and Fong, S. J. (2017). Clinical application of modified bag-of-features coupled with hybrid neural-based classifier in dengue fever classification using gene expression data.
- Chen, W. J. (2018). Dengue outbreaks and the geographic distribution of dengue vectors in Taiwan: A 20-year epidemiological analysis. *Biomed. J.*, 41(5):283–289.
- Destiana, R., Nasution, Y. N., and Wahyuningsih, S. (2019). Klasifikasi Probabilistic Neural Network (PNN) pada Data Diagnosa Penyakit Demam Berdarah. pages 15–21.
- Dewi, M. W. U., Herawati, S., and Subawa, N. (2020). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Terhadap Derajat Berat Infeksi Virus Dengue Pada Pasien Dewasa Yang Dirawat Di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar Bali. *J. Med. Udayana*, 9(4):2597–8012.
- Erwansyah, K. (2019). Implementasi Data Mining Untuk Menganalisa Hubungan

- Data Penjualan Produk Bahan Kimia Terhadap Persediaan Stok Barang Menggunakan Algoritma FP (Frequent Pattern) Growth Pada PT . Grand Multi Chemicals. *J. Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD*, 2(2):30–40.
- Gou, J., Qiu, W., Yi, Z., Xu, Y., Mao, Q., and Zhan, Y. (2019). A local mean representation-based K-nearest neighbor classifier. *ACM Trans. Intell. Syst. Technol.*, 10(3).
- Gultom, T. W., Tambunan, L. V., and Febryanto, J. (2019). Image Enhancement Kombinasi Metode Fuzzy Filtering dengan Metode Gaussian Filtering. *J. Mantik Penusa*, 3(1):110–116.
- Gupta, V. and Mittal, M. (2018). KNN and PCA classifier with autoregressive modelling during different ECG signal interpretation. *Procedia Comput. Sci.*, 125:18–24.
- Handayani, F. . (2015). Peramalan Jumlah Kasus Demam Berdarah Di Kabupaten Malang Menggunakan Metode Random Forest (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember). *J. KomTekInfo Fak. Ilmu Komput.*, 2(1):47–61.
- Hasan, M. Z. (2020). Resepsi Al-Qur'an Sebagai Medium Penyembuhan Dalam Tradisi Bejampi Di Lombok. *J. Stud. Ilmu-ilmu Al-Qur'an dan Hadis*, 21(1), 133-152., 21(1):133.
- Hia, Y. (2019). Penerapan Proses Keperawatan Terhadap Penyakit Demam Berdarah Di Rumah Sakit. *Excell. Midwifery*, 2(2):1–6.
- Inggrid Yanuar, Rosa Andrie, F. R. (2017). Study of Hoax News Detection Using Naive Bayes Classifier in Indonesian Language. *Int. Conf. Inf. Commun. Technol. Syst.*, pages 73–78.

- Kaltsum, L. U. (2018). Al-Qur'an (Studi Ayat-Ayat Fitnah dengan Aplikasi Metode Tafsir Tematik). *Ilmu Ushuluddin*, 5(2):107–138.
- Kartika, E. A. . (2018). Gambaran Presentase Nilai Neutrofil dan Limfosit Pada Pasien Penderita Demam Berdarah Dengue (Doctoral dissertation, STIKES Ngudia Husada Madura). *STIKES*, 53(9):1689–1699.
- Kinansi, R. R. and Pujiyanti, A. (2020). Pengaruh Karakteristik Tempat Penampungan Air Terhadap Densitas Larva Aedes sp . dan Risiko Penyebaran Demam Berdarah Dengue di Daerah Endemis di Indonesia The Effect of Characteristics of Containers On Larvae Aedes sp . Density and The Risk of Spreading. *BALABA*, 16(1):1–20.
- Nasution, D. A., Khotimah, H. H., and Chamidah, N. (2019). Perbandingan Normalisasi Data untuk Klasifikasi Wine Menggunakan Algoritma K-NN. *Comput. Eng. Sci. Syst. J.*, 4(1):78.
- Nazaruddin, D. A., Bachtiar, F. A., and Dewi, R. K. (2019). Klasifikasi Penyakit Kelamin Pada Wanita Dengan Menggunakan Kombinasi Metode K-Nearest Neighbor Dan Naïve Bayes Classifier. 3(4):3266–3274.
- Nengsih, W. (2017). Analisa Akurasi Permodelan Supervised Dan Unsupervised. *Sebatik*, pages 285–291.
- Nikmatun, I. A. and Waspada, I. (2019). Implementasi Data Mining untuk Klasifikasi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor. *J. SIMETRIS*, 10(2):421–432.
- Ningtyas, A. M., Lubis, I. K., and Herwanto, G. B. (2019). Monitoring Persebaran

- Penyakit Demam Berdarah Dengue dengan Memanfaatkan Data Berita Online. *J. Kesehat. Vokasional*, 4(2):105.
- Noshirma, M., Wadu, R., Kazwaini, M., Basuki, J., Km, R., Weri, P., and Timur, N. T. (2020). Deteksi Virus Dengue pada Nyamuk *Aedes aegypti* (Diptera : Culicidae) yang Tersebar di Kabupaten Sumba Timur dan Sumba Barat Daya
Detection of Dengue Virus in *Aedes aegypti* (Diptera : Culicidae) Distributed in East and Southwest Sumba Districts. *J. Vektor Penyakit*, 14(1):57–64.
- Nur Itsna, I. (2020). Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Dalam Menanggulangi Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Desa Karangmalang Kedungbanteng. *JPKMI (Jurnal Pengabd. Kpd. Masy. Indones.*, 1(1):35–41.
- Permatasari, R., Almurdi, A., and Tjong, D. H. (2020). Viral Load Terhadap Nilai Hematokrit Pada Infeksi Virus Dengue. *J. Kesehat. PERINTIS (Perintis's Heal. Journal)*, 7(1):57–63.
- Priyono, P., & Nuris, N. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Metode TOPSIS Untuk Diagnosa Penyakit Demam Berdarah. *Inti Nusa Mandiri*, 15(1):51–58.
- Putra, R. E., Tjandrasa, H., and Suciati, N. (2020). Severity classification of non-proliferative diabetic retinopathy using convolutional support vector machine. *Int. J. Intell. Eng. Syst.*, 13(4):156–170.
- Qureshi, S. and Atangana, A. (2019). Mathematical Analysis of Dengue Fever Outbreak by Novel Fractional Operators With Field Data. *Physica A*, 526:121–127.
- Rahman, F., Ihsan, M., Pristianto, A., Khadijah, S., & Budi, I. S. (2019). Terapui

- Latihan Komprehensif Untuk Penderita Penyakit Paru Obstruktif Kronik. *Urecol*, 9(1).
- Rivanthio, T. R., Ramdhani, M., and Sahi, A. (2020). Penerapan Teknik Clustering Data Mining untuk Memprediksi Kesesuaian Jurusan Siswa (Studi Kasus SMA PGRI 1 Subang). *Fakt. Exacta*, 13(2):125–131.
- Rohman, A. (2019). Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining Untuk Prediksi Abstrak. *J. Neo Tek.*, 5(1):23–29.
- Safri, Y. F., Arifudin, R., and Muslim, M. A. (2018). K-Nearest Neighbor and Naive Bayes Classifier Algorithm in Determining The Classification of Healthy Card Indonesia Giving to The Poor. *Sci. J. Informatics*, 5(1):9–18.
- Sanusi, R. N. M. and Saputro, D. R. S. (2020). Metode Robust Principle Component Analysis (RPCA) dengan Algoritme Proyeksi dan Matriks Ragam Peragam. *Prism. Pros. Semin. Nas. Mat.*, 2(2019):52–57.
- Sendangmulyo, D. I. K., Pangestika, T. L., Cahyo, K., Tirto, B., and Nugraha, P. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perilaku Jumantik Dalam Sistem Kewaspadaan Dini Demam Berdarah Dengue Di Kelurahan Sendangmulyo. *J. Kesehat. Masy.*, 5(5):1113–1122.
- Suniantara, I. K. P., Suwardika, G., and Soraya, S. (2020). Peningkatan Akurasi Klasifikasi Ketidaktepatan Waktu Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Metode Boosting Neural Network. *J. Varian*, 3(2):95–102.
- Suparmono, A. M. (2021). HUBUNGAN JUMLAH TROMBOSIT DAN NILAI HEMATOKRIT TERHADAP KEJADIAN SINDROM SYOK DENGUE (SSD). 02(02):533–536.

