

Sistem Pakar: Implementasi Metode *Bayes Probabilities* untuk Penentuan Kriteria Pasien COVID-19 Berdasarkan Fitur Gejala

Mochammad Yusa
Program Studi Informatika
Fakultas Teknik
Universitas Bengkulu
Bengkulu, Indonesia
mochammad.yusa@unib.ac.id

Aan Erlansari
Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Teknik
Universitas Bengkulu
Bengkulu, Indonesia
aan_erlansahari@unib.ac.id

Lekat Haryani
Program Studi Informatika
Fakultas Teknik
Universitas Bengkulu
Bengkulu, Indonesia
lekatharyani0@gmail.com

Ernawati
Program Studi Informatika
Fakultas Teknik
Universitas Bengkulu
Bengkulu, Indonesia
ernawati@unib.ac.id

Liya Agustin Umar
Program Studi Ilmu Kedokteran
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Bengkulu
Bengkulu, Indonesia
liya@unib.ac.id

Abstract— Bengkulu is the 32nd province that has contracted the corona virus. Based on the Bengkulu Journal page, the Bengkulu Province Covid-19 Case Handling Acceleration Team reported that in June 2020 the total number of Covid 19 confirmed cases reached 101 people, thus the Bengkulu Provincial Health Office announced that Bengkulu had been designated as the local transmission area where Covid 19 is transmitted because of transmission to the first person and to the people around him. In this study, the authors intend to design an application program for determining criteria for Android-based Covid 19 patients. This application or system uses the Bayes probability method with the Java programming language on Android Studio. Based on experiments that have been carried out, data has entered into the system, namely 101 Patients exposed to Covid 19, with identification of Patients Under Supervision (PDP) 25 people, People Under Monitoring (ODP) 35 people, Probable Cases 9 people, Confirmation Cases 6 people and Close Contact 26 people. The system is able to determine criteria for Covid 19 patients in Bengkulu Province with an average system accuracy in diagnosing diseases based on clinical symptoms and test results in various conditions with a value of around 51,75% and the highest accuracy value reaching 81,25%. Thus the system is suitable for use.

Keywords— Android Studio, Bayes Probability, Corona Virus 2019, Determining based on patient symptoms

Abstrak— Bengkulu merupakan provinsi yang ke 32 yang terjangkit virus corona Berdasarkan laman Jurnal Bengkulu, Tim Gugus Percepatan Penanganan Kasus Covid-19 Provinsi Bengkulu melaporkan pada Juni 2020 total kasus konfirmasi Covid 19 mencapai 101 orang dengan demikian Dinas Kesehatan Provinsi Bengkulu mengumumkan, Bengkulu telah ditetapkan sebagai wilayah transmisi local penularan Covid 19 karena terjadi penularan ke orang pertama dan ke orang-orang di sekitarnya. Dampak transmisi yang massif mengakibatkan

penyebaran Covid-19 menjadi perhatian untuk semua pihak. Selain penyebaran yang massif, fasilitas kesehatan untuk menguji pasien bahwa pasien tersebut terpapar Covid-19 atau tidak saat ini belum mencukupi. Sehingga pada penelitian ini, penulis bermaksud merancang suatu program aplikasi penentuan kriteria pada pasien covid 19 berbasis android. Aplikasi atau sistem ini menggunakan metode probabilitas bayes dengan Bahasa pemrograman java pada android studio. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan data yang sudah masuk ke dalam sistem yaitu 101 Pasien yang terpapar Covid 19, dengan identifikasi Pasien Dalam Pengawasan (PDP) 25 orang, Orang Dalam Pemantauan (ODP) 35 orang, Kasus Probable 9 orang, Kasus Konfirmasi 6 orang dan Kontak Erat 26 orang. Sistem sudah mampu untuk menentukan kriteria pada pasien covid 19 di provinsi Bengkulu dengan rata-rata akurasi sistem dalam mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala klinis dan hasil pengujian dalam berbagai kondisi bernilai sekitar 51,75% dan nilai akurasi tertinggi mencapai 81,25%. Dengan demikian untuk sistem layak digunakan.

Keywords— Android Studio, Corona Virus 2019, Penentuan kriteria pasien, Probabilitas Bayes

PENDAHULUAN

Coronavirus-2019 atau Coronavirus Disease-2019 (COVID-19) merupakan penyakit infeksius akut yang disebabkan oleh virus corona jenis baru [1]. COVID-19 menginfeksi sistem pernapasan dengan gejala-gejala seperti sesak nafas, pnemonia, mudah lelah, dan batuk kering. Selain itu gejala lain yang sering ditemukan adalah produksi dahak, sakit tenggorokan, nyeri otot, ataupun produksi dahak. Kemunculan penyakit COVID-19 pertama kali dikonfirmasi di Distrik Wuhan, China pada Desember 2019 [2]

Surat Keputusan Menteri Kesehatan Nomor HK.01.07/MENKES/104/2020 menetapkan bahwa Infeksi Novel Coronavirus (Infeksi 2019-nCoV) sebagai Jenis

Penyakit yang bisa menumbulkan wabah yang berdampak besar bagi masyarakat sehingga upaya penanggulangan agar angka transmisi tidak terlalu tinggi telah menjadi perhatian bagi seluruh pihak. Penetapan didasari oleh pertimbangan bahwa Infeksi Novel Coronavirus (Infeksi 2019-nCoV) telah dinyatakan WHO sebagai kedaruratan kesehatan masyarakat yang meresahkan dunia (KKMMD)/*Public Health Emergency of International Concern* (PHEIC) [3]. Sehingga butuh penanganan yang maksimal untuk mencegah transmisi Covid-19 di berbagai wilayah Indonesia.

Pemerintah Provinsi Bengkulu melaporkan kasus pertama Covid-19 pada tanggal 24 Maret 2020 dan jumlahnya terus bertambah hingga Sampai dengan tanggal 14 Juni 2020 total kasus konfirmasi menjadi 101 orang. Diantaranya merupakan kategori Orang Tanpa Gejala (OTG), Pasien Dalam Pengawasan (PDP), dan Orang Dalam Pemantauan (ODP) dengan demikian Dinas Kesehatan Provinsi Bengkulu mengumumkan, Bengkulu telah ditetapkan sebagai wilayah transmisi local penularan Covid 19 karena terjadi penularan ke orang pertama dan ke orang-orang di sekitarnya. Namun pada senin, 13 Juli 2020 istilah PDP, ODP dan OTG itu dihilangkan oleh Menteri Kesehatan. Istilah terbaru yang sekarang digunakan yaitu Kasus Konfirmasi, kasus suspek, Kontak Erat, Kasus Probable dan istilah lainnya seperti Pelaku Perjalanan, Discarded dan kematian.

Sampai dengan saat ini, ada beberapa penelitian yang membahas tentang deteksi dini *Corona Disease* ataupun penyakit akut lainnya. Penelitian [4] menerapkan metode certainty factor dalam mengdiagnosa Covid-19 berbasis mobile. Penelitian lainnya yaitu penelitian [5] juga menerapkan metode yang sama yaitu Certainty Factor. penelitian [6] juga mengimplementasikan metode yang sama dengan penelitian [4] dan [5]. Kemudian metode lain yang digunakan untuk mendeteksi dini penyakit-penyakit menular dapat dilihat dijelaskan dalam beberapa penelitian [7]. Dalam penelitian tersebut Metode yang digunakan adalah Metode Forward Chaining. Dari penelitian [4, 5, 6, 7] tersebut ditunjukkan bahwa kemampuan expert sangat berperan penting sebagai indikator berhasil atau tidaknya system yang dibuat.

Di tengah ketidakpastian Covid-19 yang gejalanya selalu berubah-ubah dengan cepat, maka dari itu butuh diterapkan metode lainnya yang lebih berdasarkan pada probabilitas fitur atau *symptoms* [2]. Maka dari itu, butuh penerapan suatu algoritma yang berbasiskan dengan data para pengidap Covid-19. Salah satu penelitian yang didasarkan pada data-data terdahulu adalah Probabilitas Bayes [8, 9, 10]. Metode *Probabilitas bayes* merupakan satu metode yang digunakan untuk menghitung ketidakpastian data menjadi data yang pasti dengan membandingkan antara data ya dan tidak. Secara matematis, probabilitas dinyatakan sebagai bilangan real antara [0, 1], 0 mewakili ketidakmungkinan absolut dan 1 mewakili kepastian mutlak. [11]. Hal ini dapat menjadi solusi atas ketidakpastian gejala-gejala yang menjadi ciri terinfeksi seorang pasien pengidap Covid-19.

Penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut.

Menurut Wiguna dan Riana (2020) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa kategori pasien dalam kasus Covid dibagi menjadi 5 (lima) kategori yaitu ODP, PDP dan OTG. Dalam penelitiannya Algoritma C4.5 diterapkan.

Algoritma data mining C4.5 merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk melakukan klasifikasi atau segmentasi atau pengelompokan dan bersifat prediktif [12]. Sedangkan menurut Agustiawan (2015) pada penelitiannya, menjelaskan bahwa Naive Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang memiliki nilai akurasi yang tinggi [8].

Seiring perkembangan teknologi yang sangat pesat, maka banyak pengetahuan yang dapat diterapkan dengan menggunakan teknologi informasi. Salah satunya adalah metode komputasi atau pemindahan pengetahuan pakar ke dalam system [13]. Menurut Putri Karina (2016) dalam penelitiannya, menjelaskan bahwa sistem cerdas dapat memperoleh informasi yang tepat serta kekeliruan yang menghambat kelancaran kegiatan dapat di atasi. Dalam rancangan system ini akan menghasilkan suatu program yang nantinya dapat memberikan kemudahan dalam memproses pendagnosisan penyakit SARS ini [14]

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dalam penelitian ini dibuat suatu sistem pakar untuk mengklasifikasikan Penentuan kategori kriteria Gejala diagnosis dini surveilans COVID-19 berbasis android dengan metode Probabilitas Bayes yang memiliki akurasi tinggi. Kategori yang dimaksud bersumber pada form pengisian formulir penyelidikan epidemiologi coronavirus disease (Covid-19) yang terdiri dari 5 kriteria kategori yaitu "*Pasien Dalam Pengawasan* (PDP), *Orang Dalam Pemantauan* (ODP), *Kasus Probable*, *Kasus Konfirmasi dan Kontak Erat*". Sementara itu, metode yang akan digunakan adalah metode *probabilitas bayes* untuk melakukan diagnose definisi operasional terklasifikasi dari Coronavirus Penyakit (COVID-19).

PROBABILITAS BAYES

Probabilitas bayes adalah sebuah metode yang digunakan untuk menghitung uncertainty data menjadi data yang pasti dengan membandingkan target/class secara statistik. Probabilitas dinyatakan dengan bilangan real yaitu [0, 1], dimana 0 merepresentasikan *uncertainty* absolut dan 1 mewakili *certainty* mutlak. [11].

Bentuk umum formulasi *Teorema Bayes* dapat dilihat pada rumus 1 [8]:

$$P(T|A) = \frac{P(A|T) \cdot P(T)}{P(A)} \quad (1)$$

Keterangan:

A = merupakan data/fitur/atribut penentu target yang belum diketahui,

T = Target/Hipotesa data merupakan suatu *class* tertentu yang sudah ditentukan

$P(T|A)$ = kemungkinan hipotesa *T* yang didasarkan pada atribut/ *evidence A* (posteriori probabilitas)

$P(A|T)$ = Probabilitas atribut/*evidence A*, berdasarkan kondisi pada hipotesa *T*

$P(T)$ = probabilitas hipotesa *T*

$P(A)$ = probabilitas atribut *A*

Menurut persamaan (1), yang disebut hipotesa adalah target penentu kelas sedangkan atribut merupakan gejala-gejala yang dialami oleh pasien. Formula (2) berikut adalah rumus untuk menghitung probabilitas penyakit dengan total *evidencenya* satu :

$$P(T_i|Ax) = \frac{P(A|T_i) \times P(T_i)}{\sum_{k=1}^m P(A|T_k) \times P(T_k)} \quad (2)$$

Dengan :

$P(T_i|Ax)$ = Probabilitas hipotesis T_i , benar jika diberikan evidence Ax .

$P(Ax|T_i)$ = Probabilitas munculnya evidence Ax , jika d hipotesis T_i benar

$P(T_i)$ = Probabilitas hipotesis T_i (menurut hasil sebelumnya) tanpa memandang evidence apapun.

M = Jumlah hipotesis yang mungkin.

$P(T_k)$ = Probabilitas munculnya evidence Ax jika diketahui hipotesa T_k benar.

$P(Ax|T_k)$ = Probabilitas hipotesa T_k , tanpa memandang evidence apapun.

Jika terdapat symptoms baru, maka persamaan probabilitas Bayes berubah menjadi persamaan (3) berikut:

$$P(T_i|A, e) = \frac{P(T_i|A) P(e|A_i T)}{p(e|A)} \quad (3)$$

Keterangan:

e = evidence/atribut lama

T = evidence observasi baru

$P(T|A, e)$ = probabilitas hipotesis T benar jika muncul evidence baru dari evidence lama e

$P(T|A)$ = probabilitas hipotesis T benar jika diberikan evidence A

$P(e|A, T)$ = kaitan antara e dan A jika hipotesis T benar

$P(e|T)$ = kaitan antara e dan A jika hipotesis T benar

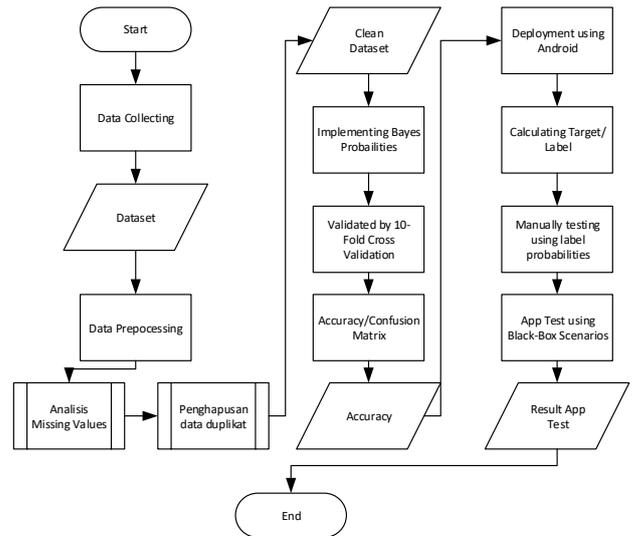
Jika gejala / evidence lebih dari satu maka rumus yang digunakan adalah persamaan (4):

$$p(T_i|A_1 A_2 \dots A_n) = \frac{p(A_1|T_i) \times p(T_i) \times p(A_2|T_i) \times p(T_i) \dots \times p(A_n|T_i) \times p(T_i)}{\sum_{k=1}^m p(A_1|T_k) \times p(T_k) \times p(A_2|T_k) \times p(T_k) \dots \times p(A_n|T_k) \times p(T_k)} \quad (4)$$

METODE PENELITIAN

Gambar 1 merupakan diagram alur penelitian yang dilaksanakan. Pada tahap *data collecting*, pengumpulan data dilakukan pada tempat studi kasus yaitu RSUD M. Yunus Bengkulu. Kemudian data yang terhimpun akan dilakukan tahapan *preprocessing* seperti menganalisis *missing values* dan *duplicated data removal*. Hasil yang didapatkan adalah dataset yang unik dengan tidak adanya nilai yang hilang dan terduplikasi. Setelah didapatkan dataset yang bersih, langkah selanjutnya adalah menerapkan model Naïve Bayes pada machine learning untuk mendapatkan nilai akurasi model tersebut. *Tool Machine learning* yang digunakan adalah Rapidminer versi 8. Metode validasi yang digunakan adalah *k-fold cross validation* dimana nilai k yang dipilih adalah 10. Setelah mendapatkan nilai akurasi kemudian langkah selanjutnya adalah menghitung nilai probabilitas evidence untuk setiap atribut. Hal ini dilakukan sebagai *variable* yang akan menjadi penentu dalam klasifikasi pada system android/backend. Kemudian, dari bobot nilai atribut tersebut akan dilakukan perhitungan terhadap seluruh data yang dikumpulkan sebagai data uji system dan membandingkan terhadap himpunan data yang sudah terlabel. Selain itu ujicoba aplikasi yang dilakukan adalah dengan mencoba

beberapa scenario dengan metode *black-box testing* untuk menguji fungsional aplikasi.



Gambar 1. Alur Metode Penelitian

A. Dataset

Dataset yang di gunakan dalam penelitian ini melibatkan 101 pasien yang terpapar covid 19 dengan rentang usia balita 0-5 tahun, anak-anak 6-11 tahun, remaja 12-25 tahun, dewasa 26-45 tahun, setengah baya 46-60 tahun, dan tua 60 tahun keatas. Symptoms dan data pribadi yang berkaitan dengan gejala Covid-19 berjumlah sebanyak 21 atribut yang terdiri dari 20 atribut penentu dan satu atribut class/label. Kemudian atribut-atribut tersebut akan digunakan sebagai parameter pengukuran data yang akan diukur menggunakan metode probabilitas bayes.

Adapun kriteria atau atribut yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria atribut dataset

Kode kriteria	Nama Kriteria	Contoh data
X1	Demam di atas 30 derajat celcius	Ya, Tidak, Tidak tau, Unknown
X2	Riwayat Demam	Ya, Tidak, Tidak tau, Unknown
X3	Batuk	Ya, Tidak, Unknown
X4	Pilek	Ya, Tidak, Unknown
X5	Sakit Tenggorokan	Ya, Tidak, Unknown
X6	Sesak Nafas	Ya, Tidak, Unknown
X7	Kedinginan yang menggigil	Ya, Tidak, Unknown
X8	Sakit Kepala	Ya, Tidak, Unknown
X9	Mudah Lemah	Ya, Unknown
X10	Nyeri Otot	Ya, Tidak, Unknown
X11	Mual-mual	Ya, Tidak, Unknown
X12	Muntah-muntah	Ya, Tidak, Unknown
X13	Nyeri abdomen	Ya, Tidak, Tidak tau, Unknown
X14	Diare	Ya, Tidak, Unknown
X15	Gejala lain	Ya, Tidak, Unknown
X16	Memiliki Riwayat perjalanan	Ya, Tidak, Unknown
X17	Memiliki kontak erat dengan kasus suspek covid 19	Ya, Tidak, Unknown

Kode kriteria	Nama Kriteria	Contoh data
X18	Memiliki kontak erat dengan kasus konfirmasi covid 19	Ya, Tidak, Unknown
X19	Mengunjungi pasar hewan	Tidak, Ya, Unknown
X20	Cluster ISPA berat	Ya, Tidak, Unknown
X21	Umur	Integer (1,5,...)
X22	Jenis Kelamin	Lk, Pr
X23	Kota/Kabupaten Asal	Kota Bengkulu, Kepahiang, Rejang Lebong, Muko-Muko, Seluma, Lebong
Y	Identifikasi Pasien	Pasien Dalam Pengawasan (PDP), Orang Dalam Pemantauan (ODP, Probabl, Konfirmasi, dan Kontak Erat

B. Klasifikasi Kriteria Pada Covid 19

Penentuan kriteria pada pasien dalam penelitian ini di ambil berdasarkan form Pengisian Formulir Penyelidikan Epidemiologi Coronavirus Disease (Covid-19) yang terdiri dari 5 kriteria kategori yaitu Pasien Dalam Pengawasan, Orang Dalam Pemantauan, Kasus Probable, Kasus Konfirmasi dan Kontak Erat. Hasil dari pengisian kuisioner tersebut adalah pasien akan teridentifikasi kriteria kategori berdasarkan form Pengisian Formulir Penyelidikan Epidemiologi Coronavirus Disease (Covid-19) tersebut. Sedangkan dataset yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 101 Pasien yang terpapar Covid 19, dengan identifikasi Pasien Dalam Pengawasan (PDP) 25 orang, Orang Dalam Pemantauan (ODP) 35 orang, Kasus Probable 9 orang, Kasus Konfirmasi 6 orang dan Kontak Erat 26 orang.

C. UML (Unified Modeling Language)

UML (*Unified Modeling Language*) merupakan standar Bahasa visualisasi pengembangan aplikasi yang dapat mendefinisikan kebutuhan, analisis dan disain, dan memvisualisasikan arsitektur dalam Object oriented programming. Pada UML 2.3 terdiri dari 13 macam diagram [15].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengumpulan data yang dilakukan adalah didapatkannya sebanyak 101 data terkait dengan kasus Covid-19 dari tempat studi kasus. Dari jumlah data tersebut, kemudian langkah selanjutnya dilakukan tahap *data preprocessing*. Sub proses yang pertama adalah analisis missing values. Dari analisis yang dilakukan, tidak ditemukan data yang hilang. Kemudian tahap selanjutnya yaitu analisis duplikasi data. Pada langkah tersebut ditemukan 2 data yang terduplikasi atau memiliki gejala yang sama sehingga dilakukan penghapusan record terhadap data tersebut. Dataset bersih yang didapatkan adalah sebanak 96 records dengan 5 record yang sama.

Langkah selanjutnya adalah implementasi Bayes Probabilities. Hasil akurasi dari Bayes Probability dengan metode evaluasi 10-fold cross validation. metode 10-fold cross validation merupakan metode evaluasi dimana dari keseluruhan dataset akan dibagi menjadi 10 subset dengan porsi yang sama kemudian dilakukan iterasi dimana setiap

subset akan menjadi data uji secara berturut-turut sebanyak jumlah nilai k. Kemudian model tersebut akan menghasilkan confusion matrix yang berisi nilai true positive, true negative, false positive, dan false negative. Tabel 2 merupakan hasil uji akurasi Bayes Probabilities menggunakan 10-fold cross validation.

Tabel 2. Confusion Matrix Hasil Validasi

	true kontak e...	true Probable	true konfirma...	true odp	true probable	true pdp	class preci...
pred. kontak ...	13	0	2	3	0	2	65.00%
pred. Probable	0	1	0	1	0	2	25.00%
pred. konfirm...	4	0	3	0	1	1	33.33%
pred. odp	3	1	0	23	0	9	63.89%
pred. probable	0	0	0	2	0	0	0.00%
pred. pdp	5	3	1	5	3	11	39.29%
class recall	52.00%	20.00%	50.00%	67.65%	0.00%	44.00%	

Dari hasil yang ditunjukkan pada tabel 2 didapatkan nilai akurasi sebesar 51,78%. Hal ini menunjukkan bahwa keakuratan model dengan target 5 label masih cenderung rendah. Namun sebelum mengimplementasikan model tersebut ke dalam aplikasi, uji probabilitas dari setiap jenis data dari atribut dengan pembobotan terhadap class label akan dilakukan. Cara tersebut dimulai dengan menghitung probabilitas universal dari setiap class label target yaitu probable, odp, pdp, kontak erat, dan konfirmasi. Adapun tingkat probable secara statistic data adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Nilai Probabilitas Label

Target Class /P(Ci)	Jumlah Data	Nilai Probabilitas
odp	35	0.347
kontak erat	26	0.258
pdp	25	0.248
konfirmasi	6	0.060
Probable	9	0.090

Setelah ditentukan statistic label, kemudian perhitungan bobot data terhadap seluruh data target dilakukan. Hasil yang didapatkan adalah bobot probabilitas dari setiap data untuk setiap atribut. Hasil tersebut akan dijadikan landasan perhitungan dalam menentukan klasifikasi pasien berdasarkan gejala. Kemudian pengujian data berdasarkan gejala akan dilakukan dengan model Naïve Bayes dengan prediksi data asli. Hasil prediksi model akan dibandingkan dengan target class label. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa terdapat 18 data yang memiliki klasifikasi yang salah setelah pembobotan dengan 78 data yang terprediksi sama dengan target aslinya. Dengan demikian dapat dihitung nilai akurasi probabilitas adalah $(78/96) \times 100\%$ sama dengan 81,25%. Dimana 78 data memiliki nilai yang sama dengan label class asli. Tabel 4 merupakan contoh hasil uji. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa system yang dibangun sudah mampu untuk mengklasifikasikan penentuan gejala pada covid 19 berbasis android di Provinsi Bengkulu dengan nilai keakuratan yang baik.

Tabel 4. Hasil Prediksi Nilai Probabel dengan Bayes

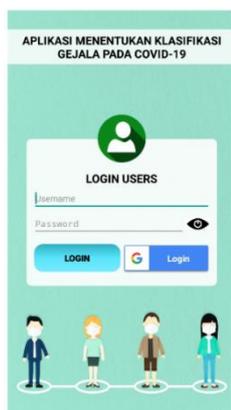
No	Hasil	Y	Prediction	X1	X2	.	.	X23
1	sama	kontak erat	kontak erat	Pr	ya	.	.	tidak
2	sama	Probable	Probable	Lk	tidak	.	.	ya

No	Hasil	Y	Prediction	X1	X2	.	.	X23
3	sama	konfirmasi	konfirmasi	Pr	tidak	.	.	tidak
4	sama	konfirmasi	konfirmasi	Pr	tidak	.	.	tidak
5	sama	konfirmasi	konfirmasi	Lk	tidak	.	.	tidak
6	sama	konfirmasi	konfirmasi	Lk	tidak	.	.	tidak
7	Tidak sama	odp	probable	Lk	ya	.	.	tidak
8	Tidak sama	odp	probable	Pr	tidak	.	.	tidak
9	sama	probable	probable	Lk	ya	.	.	ya
10	sama	konfirmasi	konfirmasi	Pr	tidak	.	.	tidak
11	Tidak sama	pdp	kontak erat	Lk	ya	.	.	ya
12	sama	probable	probable	Pr	ya	.	.	tidak
13	Tidak sama	odp	kontak erat	Pr	tidak	.	.	tidak
14	sama	kontak erat	kontak erat	Lk	tidak	.	.	tidak
.
.
96	sama	odp	odp	Lk	tidak	.	.	ya

Kemudian untuk tahap penerapan ke dalam aplikasi pada penelitian ini terdapat beberapa perangkat keras maupun lunak yang digunakan. Berikut ini merupakan perangkat lunak dan perangkat keras yang menjadi sarana pendukung penelitian ini. Perangkat lunak yaitu, Sistem Operasi Windows 10, Android Studio dan SQLite, Microsoft Office Word 2013 dan perangkat keras yaitu, Monitor VGA atau SVGA (1366 x 768), Processor AMD Quad Core A12-9720P, RAM 4 GB, Keyboard dan Mouse, Harddisk 1 TB, Infinix Hot 9 Play. Data training yang di gunakan pada penelitian ini yaitu sebanyak 96 data pasien yang terpapar covid 19 di provinsi Bengkulu.

Langkah selanjutnya adalah penerapan model ke dalam bentuk aplikasi. Berikut ini adalah tampilan aplikasi penentuan kriteria pada pasien yang terpapar covid 19 menggunakan metode probabilitas bayes berbasis android.

1. Halaman Login



Gambar 2. Halaman Login

Pada Gambar 2 merupakan tampilan halaman login yang terbuka ketika aplikasi dijalankan untuk pertama kali. Pengguna harus memasukkan username dan password untuk dapat masuk dan melakukan diagnosa, pengguna juga dapat login melalui gmail. Pada halaman login ini pengguna dapat mengakses menu informasi, tentang dan email, namun tidak

dapat melakukan diagnosa sebelum pengguna melakukan login.

2. Halaman Home

Halaman home pada sistem ini merupakan halaman yang pertama yang muncul setelah login berhasil. Gambar 3 merupakan tampilan dari halaman home sistem.



Gambar 3. Halaman Home

Pada Gambar 3 merepresentasikan tampilan halaman home yaitu halaman yang pertama kali diakses setelah login. Halaman ini berisikan menu diagnosa untuk melakukan diagnosa, menu load data untuk melihat data yang disimpan, informasi covid 2019 berupa video, tentang pakar dan tentang saya berisi data diri pembuat sistem serta email untuk berkonsultasi dengan pakar, logout untuk kembali ke halaman login, exit untuk keluar dari aplikasi.

3. Menu Diagnosa

Menu diagnosa adalah proses utama dari aplikasi ini. Menu ini mengharuskan pengguna aplikasi untuk mengisi data diri seperti tampilan yang akan ditunjukkan pada Gambar 4 berikut.

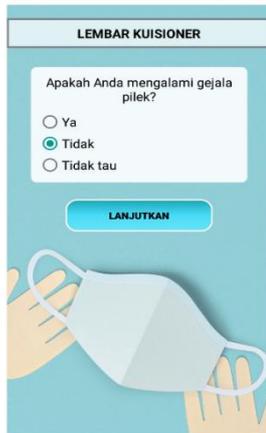


Gambar 4. Menu Diagnosa

Pada Gambar 4 merupakan tampilan sebelum proses diagnose berdasarkan gejala, dimana pengguna harus mengisi data-data seperti yang terlihat pada gambar di atas yang

terdiri dari nama, jenis kelamin, usia, dan alamat. Setelah semuanya diisi klik lanjutkan.

4. Menu Kuisiner



Gambar 5. Menu Kuisiner

Pada Gambar 5 merupakan tampilan menu kuisiner yang berisikan gejala-gejala yang diderita oleh pasien sesuai dengan jenis klasifikasi kategori yang sudah dipilih pada menu diagnosa sebelumnya. Pada menu kuisiner ini pengguna memilih gejala-gejala yang sesuai dengan apa yang dialami oleh pasien.

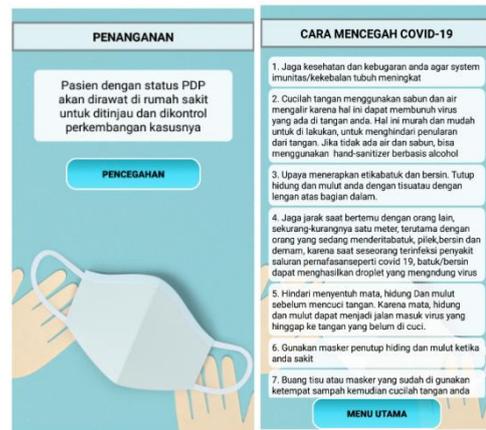
5. Menu Hasil/Kesimpulan



Gambar 6. Menu Hasil/Kesimpulan

Pada Gambar 6 merupakan tampilan menu hasil/kesimpulan yang menampilkan hasil dari proses diagnosa yang dimulai dari langkah awal pengisian data sampai dengan pemilihan gejala yang dirasakan oleh pasien pada gambar 3 dan 4. Pada menu hasil/kesimpulan ini akan ditunjukkan data seperti nama, jenis kelamin, usia, alamat dan hasil diagnosa yang berisikan seorang pasien teridentifikasi klasifikasi covid 19. Kemudian klik penanganan.

6. Menu Penanganan



Gambar 7. Menu Penanganan

Pada Gambar 7. merupakan tampilan menu penanganan yang menampilkan cara-cara dalam menangani pasien yang terpapar covid 19 sesuai dengan hasil klasifikasi kriteria pada pasien covid 19.

7. Menu Informasi

Menu informasi adalah menu yang menampilkan informasi mengenai covid 19, pada menu informasi ini informasi di buat dalam bentuk video agar pengguna lebih mudah memahami tentang covid 19. Berikut adalah tampilan dari menu informasi yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Menu Informasi

Kemudian setelah berhasil diimplementasikan, langkah selanjutnya adalah menguji fungsionalitas aplikasi. Teknik pengujian yang digunakan adalah metode *black box* dengan teknik *equivalence partitioning*, yaitu teknik pengujian yang membagi domain input dari suatu program ke dalam kelas data, menentukan kasus pengujian dengan mengungkapkan kelas-kelas kesalahan, sehingga akan mengurangi jumlah kasus pengujian. Kemudian juga akan dilakukan pengujian fungsional sistem dan pengujian metode *probabilitas bayes* untuk mengklasifikasikan penentuan kriteria pada pasien covid 19.

Berikut Berikut adalah kasus untuk menguji perangkat lunak yang sudah dibangun menggunakan metode *black box*. Tabel 5 merupakan scenario uji aplikasi dan hasilnya.

Tabel 5. Skenario dan hasil uji aplikasi

Kelas Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil dan Kesimpulan
Login	Klik tombol tanpa mengisi form	Keluar peringatan harus mengisi form	[√]Berhasil [-]Tidak

Kelas Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil dan Kesimpulan
	Klik tombol dengan mengisi <i>username</i> dan <i>password</i> yang salah	Keluar peringatan dan diarahkan masuk menggunakan email	[√]Berhasil [-]Tidak
	Klik tombol dengan mengisi <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar	Masuk ke home	[√]Berhasil [-]Tidak
	Memilih menu informasi	Menampilkan informasi covid 19	[√]Berhasil [-]Tidak
	Memilih menu tentang	Menampilkan tentang data diri pembuat aplikasi	[√]Berhasil [-]Tidak
	Memilih menu gmail	Menampilkan gmail	[√]Berhasil [-]Tidak
Home	Memilih menu <i>home</i>	Menampilkan halaman <i>home</i>	[√]Berhasil [-]Tidak
	Memilih menu diagnose	Menampilkan halaman diagnose	[√]Berhasil [-]Tidak
	Memilih menu load data	Menampilkan halaman load data	[√]Berhasil [-]Tidak
	Memilih menu informasi	Menampilkan halaman informasi	[√]Berhasil [-]Tidak
	Memilih menu tentang saya	Menampilkan halaman tentang saya	[√]Berhasil [-]Tidak
	Memilih menu tentang pakar	Menampilkan halaman tentang pakar	[√]Berhasil [-]Tidak
	Memilih menu email	Menampilkan halaman email	[√]Berhasil [-]Tidak
	Memilih menu logout	Kembali ke halaman login	[√]Berhasil [-]Tidak
Diagnosa	Memilih menu exit	Keluar dari aplikasi	[√]Berhasil [-]Tidak
	Klik tombol home	Menampilkan home	[√]Berhasil [-]Tidak
	Klik tombol diagnosa tanpa mengisi form	Kembali ke halaman diagnosa	[√]Berhasil [-]Tidak
	Klik tombol lanjutkan dengan hanya mengisi salah satu nama atau umur atau jenis kelamin atau alamat pasien covid 19	Tidak dapat melanjutkan proses	[√]Berhasil [-]Tidak
	Klik tombol lanjutkan dengan memasukkan usia di atas 70 tahun	Dapat melanjutkan proses di atas usia 70 tahun	[√]Berhasil [-]Tidak
	Klik tombol lanjutkan pada halaman diagnosa dengan mengisi form	Melanjutkan ke proses gejala	[√]Berhasil [-]Tidak
	Klik tombol lanjutkan dengan mencentang gejala atau mengisi kuisioner	Melanjutkan ke proses gejala selanjutnya atau menuju ke hasil	[√]Berhasil [-]Tidak
	Klik tombol lanjutkan tanpa mencentang gejala atau mengisi kuisioner	Melanjutkan ke proses gejala selanjutnya atau menuju ke hasil	[√]Berhasil [-]Tidak
	Klik tombol email	Menampilkan halaman email	[√]Berhasil [-]Tidak
	Klik tombol keluar	Keluar dari aplikasi	[√]Berhasil [-]Tidak
Hasil	Klik tombol kembali	Kembali ke halaman sebelumnya	[√]Berhasil [-]Tidak
	Klik tombol home	Menampilkan menu <i>home</i>	[√]Berhasil [-]Tidak
	Klik tombol diagnosa lagi	Menampilkan form diagnose	[√]Berhasil [-]Tidak
	Klik tombol simpan	Menampilkan peringatan berhasil menyimpan	[√]Berhasil [-]Tidak
	Klik tombol penanganan	Menampilkan penanganan covid 19 sesuai hasil diagnose	[√]Berhasil [-]Tidak
Load Data	Klik tombol kembali	Kembali ke halaman form diagnose	[√]Berhasil [-]Tidak
	Klik menu load data	Menampilkan data inputan user yang telah disimpan	[√]Berhasil [-]Tidak
Exit	Klik nama pasien	Menampilkan data pada pengisian form dan hasil diagnose	[√]Berhasil [-]Tidak
	Klik tombol keluar	Keluar dari aplikasi	[√]Berhasil [-]Tidak

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan (Tabel 5) didapatkan hasil yang baik. Semua fungsionalitas sistem berjalan sesuai dengan skenario.

KESIMPULAN

Penelitian mengimplementasikan sistem pakar untuk mengklasifikasikan penentuan klasifikasi pasien covid 19 menggunakan metode *probabilitas bayes* berbasis android. Penelitian ini mengambil data real hasil epidemiologi pasien Covid-19 yang ada di Rumah Sakit Umum Daerah M. Yunus Bengkulu. Terdapat 23 kriteria/atribut penentu hasil dari penyelidikan epidemiologi yang digunakan dengan target class klasifikasi identifikasi pasien. Hasil uji model Bayes

Probabilities masih menunjukkan hasil yang lemah yaitu 51,7% namun hasil uji statistik dengan penentu klas berdasarkan bobot jenis data tiap atribut dengan probabilitas menunjukkan hasil yang signifikan yaitu sebesar 81,25%. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun masih terdapat nilai error namun probabilitas bayes mampu mengklasifikasi identifikasi pasien dengan baik. Selain itu, uji fungsionalitas dari system juga sangat baik dengan metode partitioning black box yang menunjukkan bahwa semua menu/fitur berjalan dengan sangat baik.

Penelitian selanjutnya yang akan dilakukan untuk menutupi kekurangan ini adalah membandingkan atau mencari metode/algorithm lain yang memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Beberapa metode *data preprocessing* seperti

feature selection dengan mencari nilai korelasi terhadap class juga menjadi hal yang baik untuk dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Boldog, T. Tekeli, Z. Vizi, A. Dénes, F. A. Bartha and G. Röst, "Risk Assessment of Novel Coronavirus COVID-19 Outbreaks Outside China," *Journal of Clinical Medicine*, p. 9(2), 2020.
- [2] A. Susilo, "Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini," *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, vol. 7, no. 1, 2020.
- [3] F. Isbaniah, PEDOMAN KESIAPSIAGAAN MENGHADAPI INFEKSI NOVEL CORONAVIRUS, Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, 2020.
- [4] I. Sinuraya, A. Triayudi and I. D. Sholihati, "Sistem Pakar Diagnosis Covid-19 Berbasis Mobile Application Android Dengan Metode Certainty Factor," *JURNAL SISFOTENIKA*, vol. 10, no. 2, 2020.
- [5] M. F. Suryana, F. Fauziah and R. T. K. Sari, "Implementasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosa Dini Corona Virus Disease (COVID-19)," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 4, no. 3, pp. 559-566, 2020.
- [6] A. R. Fahindra and I. H. A. Amin, "Sistem Pakar Deteksi Awal Covid-19 Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurnal TEKNO KOMPAK*, vol. 15, no. 1, pp. 92-103, 2021.
- [7] M. Wijaya, I. Gunawan, I. P. Sari, Poningsih and Anjar, "SISTEM PAKAR DENGAN METODE FORWARD CHAINING UNTUK," *Jurnal Revolusi Indonesia*, vol. 1, no. 6, pp. 547-559, 2021.
- [8] B. Agustawan, "Sistem Klasifikasi Penyakit Tenggorokan Berbasis Web Menggunakan Metode Naive Bayes," 2015.
- [9] A. Sidauruk and A. Pujiyanto, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Teorema Bayes," *Jurnal Ilmiah DASI*, vol. 18, no. 1, pp. 51-56, 2017.
- [10] H. T. Sihotang, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Diabetes Dengan Metode Bayes," *Jurnal Mantik Penusa*, vol. 1, no. 1, 2017.
- [11] C. Grosan and A. Abraham, *Intelligent System A Modern Approach*, German: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011, pp. 132-143.
- [12] W. Wiguna and D. Riana, "DIAGNOSIS OF CORONAVIRUS DISEASE 2019 (COVID-19) SURVEILLANCE USING C4.5 ALGORITHM," *Jurnal PILARNusa Mandiri*, vol. 16, no. 1, pp. 71-80, 2020.
- [13] N. Wulandari, "Sistem Pakar Klasifikasi Anak Berkebutuhan Khusus Dengan Backward Dan Forward Chaining Studi kasus: SLB Cahaya Pertiwi Bekasi," *Jurnal Tehnik Informatika*, pp. 1-10, 2014.
- [14] K. P. Pasaribu, "SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT SARS PADA MANUSIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR," *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, vol. 3, no. 6, pp. 119-123, 2016.
- [15] R. A.S and M. Shalahudin, *Rekayasa Perangkat Lunak*, Bandung: Informatika, 2014.
- [16] E. R. Sedyaningsih, "JENIS PENYAKIT MENULAR TERTENTU YANG DAPAT MENIMBULKAN WABAH DAN UPAYA PENANGGULANGAN," *Menteri Kesehatan Republik Indonesia*, 2010.