

Klasifikasi Neive Bayes Berbasis Particle Swarm Optimization Untuk Prediksi Penerima Bantuan Iuran Bpjs Kesehatan

Fajar Suryo Putro¹, Ema Utami², Anggit Dwi Hartanto³
Universitas Amikom Yogyakarta^{1,2,3},
fajar.1309@students.amikom.ac.id¹, emma@nrar.net²
, anggit@amikom.ac.id³

Diterima (18-04-2022)	Direvisi (21-04-2022)	Disetujui (26-04-2022)
--------------------------	--------------------------	---------------------------

Abstrak - Pada masa pandemi sangat berdampak besar pada kehidupan ekonomi masyarakat utamanya golongan rumah tangga kelas menengah ke bawah. Bantuan yang sangat dibutuhkan masyarakat khususnya untuk mengatasi masalah kemiskinan dan kesehatan. Penerima Bantuan Iuran BPJS (PBI) merupakan salah satu usaha pemerintah untuk membantu meringankan masyarakat miskin yang mengalami kesulitan untuk membayar biaya iuran bulanan BPJS Kesehatan. Data penerima bansos BPJS (PBI) diambil dari Data Terpadu Kesejahteraan Sosial (DTKS) Kementerian Sosial. Hasil klasifikasi yang didapat 95% Penerima PBI BPJS DTKS diprediksi Tidak layak menerima. Sedangkan 5 % diprediksi layak menerima. Dari hasil analisis optimasi algoritma Naïve Bayes dengan particle swarm optimization (PSO) dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi yang didapat model algoritma Naïve Bayes berbasis PSO adalah 99,98%. Lebih baik jika dibandingkan dengan hanya model algoritma Naïve Bayes menghasilkan nilai akurasi sebesar 99,95%. Selisih antara kedua model tersebut sebesar 0,03%. Sedangkan untuk nilai precision yang didapat model algoritma Naïve Bayes berbasis PSO menunjukkan maximal value yaitu 100%. Lebih baik jika dibandingkan dengan hanya model algoritma Naïve Bayes menghasilkan nilai Precision sebesar 99,96%. Untuk nilai Recall model algoritma Naïve Bayes berbasis PSO menunjukkan nilai 99,59 %. Lebih baik jika dibandingkan dengan hanya model algoritma Naïve Bayes menghasilkan nilai Precision sebesar 98,84%.

Kata Kunci : PBI, DTKS, Naïve Bayes, dan PSO

Abstract - During the pandemic, it had a major impact on the economic life of the community, especially the lower-middle class households. Assistance is needed by the community, especially to overcome the poverty and health problems. BPJS Contribution Assistance Recipients (Penerima Bantuan Iuran or PBI) is one of the government's efforts to help relieve the poor who have troubles in paying the BPJS Healthcare monthly fee. Data on BPJS social assistance recipients (PBI) were taken from the Social Welfare Integrated Data (Data Terpadu Kesejahteraan Sosial or DTKS) of the Ministry of Social Affairs. The results of the classification obtained by 95% of BPJS DTKS PBI recipients are predicted to be unfit. Meanwhile, 5% is predicted to be eligible. From the results of the optimization analysis of the Naïve Bayes algorithm with particle swarm optimization (PSO) it can be concluded that the accuracy value obtained by the PSO-based Nave Bayes algorithm model is 99.98%. It is better when compared to only the Naïve Bayes algorithm model producing an accuracy value of 99.95%. The difference between the two models is 0.03%. Meanwhile, the precision value obtained by the Naïve Bayes algorithm based on PSO shows the maximum value, which is 100%. Better when compared to only the Naïve Bayes algorithm model producing a Precision value of 99.96%. For the recall value of the PSO-based Naïve Bayes algorithm model, it shows a value of 99.59%. Better when compared to only the Naïve Bayes algorithm model producing a Precision value of 98.84%.

Keywords: PBI, DTKS, Naïve Bayes, and PSO

I. PENDAHULUAN

Kemiskinan dan kesehatan merupakan sesuatu yang tidak dapat dipisahkan. Kesehatan yang buruk dapat berdampak penurunan produktivitas pada akhirnya akan menurunkan kualitas hidup dan menciptakan kemiskinan. Hal ini merupakan

salah satu masalah yang dialami oleh beberapa negara berkembang, termasuk Indonesia. Untuk mengantisipasi hal tersebut Pemerintah Indonesia menerapkan beberapa program pengentasan kemiskinan melalui Bantuan Sosial. Berbagai macam bentuk bantuan sosial

seperti Program Keluarga Harapan (PKH), Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT), dan BPJS Kesehatan Penerima Bantuan Iuran (PBI) diberikan kepada masyarakat untuk menanggulangi masalah kesehatan dan kemiskinan. Salah satu bantuan sosial yang diberikan pemerintah yaitu Penerima Bantuan Iuran (PBI) dimana pemerintah menyediakan jaminan kesehatan bagi fakir miskin dan orang tidak mampu. Iuran kepesertaan BPJS Kesehatan PBI dibayarkan pemerintah pusat melalui APBN, atau pemerintah daerah melalui APBD. (Risqi Amalia, Yusuf Sabilu, F. N., 2020) Pelayanan kesehatan merupakan salah satu hak mendasar masyarakat yang penyediaannya wajib diselenggarakan oleh pemerintah sebagaimana telah diamanatkan dalam Undang-undang Dasar 1945 pasal 28 H ayat (1) "Setiap orang berhak hidup sejahtera lahir dan batin, bertempat tinggal, dan mendapatkan lingkungan hidup yang baik dan sehat serta berhak memperoleh pelayanan kesehatan" dan Pasal 34 ayat (3) "Negara bertanggung jawab atas penyediaan fasilitas pelayanan kesehatan dan fasilitas pelayanan umum yang layak".

(Soewondo, 2017) Adanya beberapa kasus rumah tangga kepesertaan BPJS PBI berekonomi kecukupan menjadi bukti mistargeting/ salah sasaran yang ramai diberitakan di media. Sebaliknya ada rumah tangga dengan ekonomi terbatas yang belum menikmati keringanan biaya kesehatan. Sementara masyarakat umum sebagai pembayar pajak sangatlah mudah dibuat kecewa menemukan fakta bahwa pajak yang mereka bayar ternyata tidak digunakan untuk memberikan proteksi jaminan kesehatan bagi rumah tangga yang membutuhkan. Data utama penerima PBI diambil dari DTKS Kementerian Sosial. (Pramanik, 2020) DTKS merupakan basis data yang dipakai untuk penyaluran bansos secara nasional. DTKS dipadankan data kependudukannya berdasarkan Nomor Induk Kependudukan (NIK) yang diterbitkan oleh dirjen dukcapil kementerian dalam negeri.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan menggunakan pendekatan analisa kualitatif DTKS (Data Terpadu Kesejahteraan Sosial) Kabupaten Sukoharjo menggunakan algoritma Naive Bayes dengan Particle Swarm Optimization (PSO). Kualitas proses klasifikasi dan jumlah record mempengaruhi kinerja kedua algoritma. (Juhardi, 2019) Particle Swarm Optimization (PSO) adalah salahsatu dari teknik komputasi evolusioner, yang mana populasi pada PSO didasarkan pada penelusuran

algoritma dan diawali dengan suatu populasi yang random yang disebut dengan particle. Berbeda dengan teknik komputasi evolusionerlainnya, setiap particle di dalam PSO juga berhubungan dengan suatu velocity.

(Muafa & Iswari, 2022) Naive Bayes adalah sebuah pengklasifikasi yang menggunakan metode statistik dan juga probabilitas, yaitu memprediksi probabilitas atau peluang di waktu yang akan datang berdasarkan data yang sudah ada. Naive Bayes akan menghitung probabilitas atau kemungkinan sebuah kelas, dari masing-masing kelompok yang terdapat pada data yang digunakan, dan menentukan kelas yang paling baik. Rumus dasar dari Naive Bayes yang ditemukan oleh Thomas Bayes.

Penelitian ini dilakukan di Dinas Sosial Kabupaten Sukoharjo dengan menggunakan populasi DTKS Tahun 2020. Sedangkan sampelnya adalah Penerima Bantuan Iuran PBI pada DTKS Kabupaten Sukoharjo Tahun 2020.

Tabel 1. DTKS Penerima Bansos PBI Kabupaten Sukoharjo Tahun 2020

No	Kecamatan	Jumlah PBI BPJS
1	Baki	15.940
2	Bendosari	12.567
3	Bulu	10.262
4	Gatak	2.560

Sumber: DTKS Dinas Sosial Kabupaten Sukoharjo (2020)

Tabel 2. DTKS Bansos PBI Kabupaten Sukoharjo Tahun 2020 yang menerima PKH

No	Kecamatan	Jumlah PBI BPJS
1	Baki	15.754
2	Bendosari	12.391
3	Bulu	10.164
4	Gatak	2.528

Sumber: DTKS Dinas Sosial Kabupaten Sukoharjo (2020)

Untuk membuktikan di Kabupaten Sukoharjo data penerima PBI BPJS Data Terpadu Kesejahteraan Sosial mendekati atau menjauhi tepat sasaran maka peneliti menggunakan metode klasifikasi *Naive Bayes dengan Particle Swarm Optimization* (PSO) pada DTKS Kabupaten Sukoharjo.

1. Neive Bayes

(Arifin et all, 2022) FMetode naive bayes ialah pengklasifikasi peluang sederhana melalui perhitungan sekumpulan probabilitas menambahkan kombinasi nilai dari kumpulan data tertentu frekuensinya. Model ini didasari

pada asumsi yang disederhanakan nilai atribut independen bersyarat diberikan nilai luaran. sehingga nilai luaran (output), probabilitas mengamati secara bersama adalah produk dari probabilitas individu

$$P(H|X) = \frac{P(X|H)XP(H)}{P(X)}$$

.....(1)

Keterangan:

- P(H|X) : Probabilitas Hipotesis H berdasarkan kondisi X (posterior probabilitas)
- P(X|H) : Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H
- P(H) : Probabilitas hipotesis H (prior probabilitas)
- P(X) : Probabilitas X

2. Particle Swarm Optimization (PSO) (Arifin, 2017) Particle Swarm Optimization atau sering disebut juga sebagai PSO, merupakan sebuah metode optimasi yang terinspirasi dari gerak dan perilaku hewan seperti ikan dan burung dalam berperilaku seperti mencari mangsa, yang pertama kali dikemukakan oleh James Kennedy dan Russell C. Eberhart pada tahun 1995. PSO terdiri dari sekumpulan partikel yang mencari posisi terbaik, yang merupakan posisi terbaik untuk masalah optimasi dalam ruang fitur. Kelebihan metode optimasi Particle Swarm Optimization adalah mempunyai konsep sederhana, mudah diimplementasikan, dan efisien dalam perhitungan jika dibandingkan dengan algoritma matematika dan teknik optimisasi heuristik lainnya.

3. Pengujian K-Fold Cross Validation (Ermawati, 2019) K-Fold Cross Validation adalah teknik untuk mengevaluasi model dengan cara mempartisi sampel asli ke dalam training set untuk melatih model, dan test set untuk mengevaluasi model. Pengujian ini dilakukan sebanyak k kali dengan mengganti partisi yang berfungsi sebagai data training dan data testing. Secara umum pengujian nilai k dilakukan sebanyak 10 kali untuk memperkirakan akurasi estimasi. Dalam penelitian ini nilai k yang digunakan berjumlah 10 atau 10-fold Cross Validation.

4. Confusion Matrix (Ermawati, 2019) Confusion Matrix adalah tools yang digunakan untuk mengevaluasi model klasifikasi yang digunakan untuk memperkirakan objek yang benar dan yang salah. Hasil prediksi akan dibandingkan dengan kelas asli dari data tersebut. Confusin Matrix mengevaluasi kinerja model berdasarkan pada kemampuan akurasi

prediktif suatu model. Confusion matrix adalah metode yang digunakan untuk mengukur kinerja model klasifikasi berdasarkan perhitungan objek testing, dimana data hasil prediksi ada diantara dua kelas yaitu menghasilkan kelas positif dan kelas negative. Untuk proses evaluasi dengan confusion matrix maka akan diperoleh nilai precision, recall, dan accuracy yang didapat dari rumus berikut;

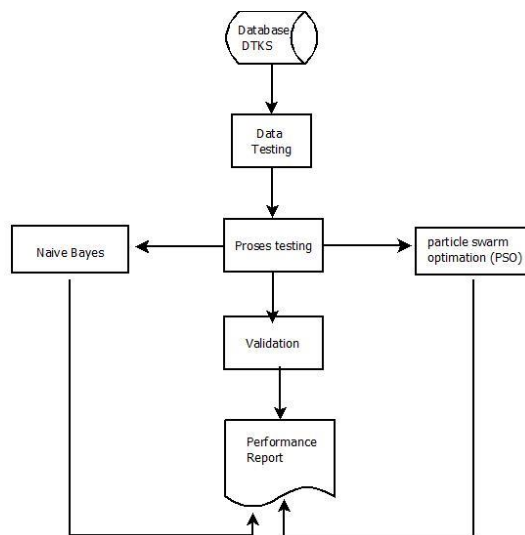
$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

Keterangan :

- TP : Jumlah kasus positif yang diklasifikasikan sebagai positif
- FP : Jumlah kasus negatif yang diklasifikasikan sebagai positif
- TN : Jumlah kasus negatif yang diklasifikasikan sebagai negatif
- FN : Jumlah kasus positif yang diklasifikasikan sebagai negative

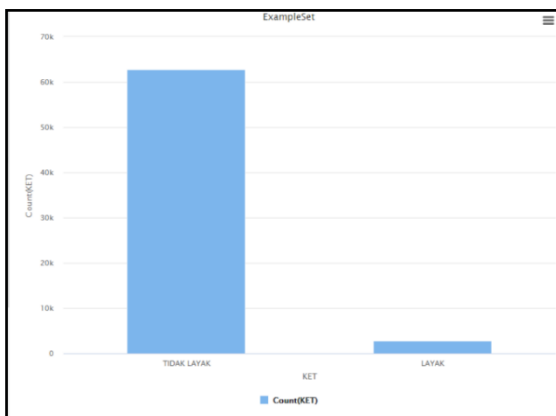


Sumber : Hasil Penelitian (2022)
Gambar 1. Kerangka Penelitian

Pada kerangka penelitian diatas dapat di jelaskan bahwa data PBI BPJS yang akan diuji merupakan data testing DTKS. Data tersebut akan diuji dengan metode naïve bayes dan particle swarm optimation untuk mendapatkan precision, recall, dan accuracy.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Klasifikasi PBI BPJS Pada DTKS
Setelah DTKS difilter kemudian menggunakan beberapa asumsi untuk menentukan kriteria Penerima PBI BPJS pada DTKS di Dinas Sosial Kabupaten Sukoharjo maka didapatkan grafik sebagai berikut :



Sumber: Data Olahan DTKS (2022)

Gambar 2. Hasil klasifikasi Asumsi Penerima PBI BPJS Kabupaten Sukoharjo Tahun 2020

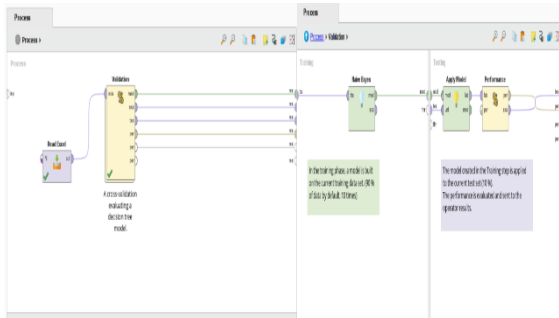
2. Naïve Bayes asumsi Penerima PBI BPJS Kesehatan

(Ermawati, 2019) Untuk mengetahui kelayakan penerima PBI BPJS dengan metode naïve bayes maka diajukan uji petik dengan asumsi sebagai berikut :

Adapun rule yang didapat dari penelitian adalah sebagai berikut:

- a. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tidak Sekolah AND Ada PKH= Iya Then Hasil = Layak
- b. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SD/MI AND Ada PKH= Iya THEN Hasil = Layak
- c. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTP/MTSN AND Ada PKH= Iya THEN Hasil = Layak
- d. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTA/MA AND Ada PKH= Iya THEN Hasil = Layak
- e. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat D3/Sarjana Muda AND Ada PKH= Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- f. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S1/Sarjana AND Ada PKH= Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- g. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S2/Magister AND Ada PKH= Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- h. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S3/Doktor AND Ada PKH= Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- i. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tidak Sekolah AND Ada PKH= Iya Then Hasil = Tidak Layak
- j. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SD/MI AND Ada PKH= Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- k. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTP/MTSN AND Ada PKH= Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- l. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTA/MA AND Ada PKH= Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- m. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat D3/Sarjana Muda AND Ada PKH= Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- n. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S1/Sarjana AND Ada PKH= Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- o. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S2/Magister AND Ada PKH= Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- p. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S3/Doktor AND Ada PKH= Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- q. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tidak Sekolah AND Ada PKH= Tidak Then Hasil = Tidak Layak
- r. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SD/MI AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- s. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTP/MTSN AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- t. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTA/MA AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- u. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat D3/Sarjana Muda AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- v. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S1/Sarjana AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- w. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S2/Magister AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- x. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S3/Doktor AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- y. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tidak Sekolah AND Ada PKH= Tidak Then Hasil = Tidak Layak
- z. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SD/MI AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- aa. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTP/MTSN AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- bb. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTA/MA AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak

- cc. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat D3/Sarjana Muda AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- dd. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S1/Sarjana AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- ee. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S2/Magister AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- ff. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S3/Doktor AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak



Sumber : Pengujian DTKS PBI Pada Rapid Minner Studio

Gambar 3. Pengujian K-Fold cross validation algoritma Naïve Bayes

3. Evaluasi Confension Matrix Naive Bayes Setelah diadakan pengujian dari penerima PBI BPJS Kesehatan Pada DTKS Kabupaten Sukoharjo Tahun 2020.

	true TIDAK LAYAK	true LAYAK	class precision
pred. TIDAK LAYAK	62776	32	99.95%
pred. LAYAK	1	2726	99.96%
class recall	100.00%	99.84%	

Sumber : Pengujian DTKS PBI Pada Rapid Minner Studio

Gambar 4. Konversi confusion matrix algoritma klasifikasi Naïve Bayes

Dari table diatas dapat dinyatakan bahwa jumlah True Positive (TP) adalah 62776 record diklasifikasikan sebagai TIDAK LAYAK dan False Negative (FN) sebanyak 1 record diklasifikasikan sebagai TIDAK LAYAK tetapi LAYAK. Berikutnya 2726 record untuk True Negative (TN) diklasifikasikan sebagai LAYAK, dan 32 record False Positive (FP) diklasifikasin sebagai ternyata TIDAK LAYAK. Berdasarkan Tabel 4 berikut ini menunjukan bahwa, tingkat

akurasi dengan menggunakan algoritma naïve bayes adalah sebesar 99,95%.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Algoritma Naïve Bayes

	Nilai (%)
Accuracy	99.95 %
Precision	99.96%
recall	98.84%

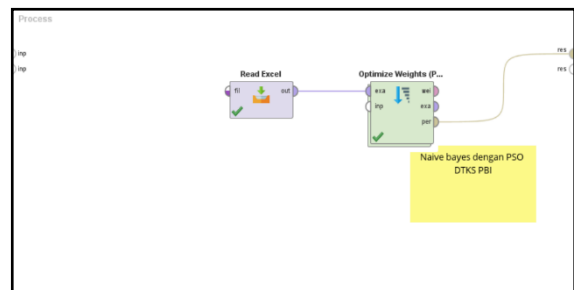
Sumber : Hasil Penelitian (2022)

4. Particle Swarm Optimization (PSO) dengan Naïve Bayes asumsi Penerima PBI BPJS Kesehatan

Adapun rule algoritma PSO dengan Naive Bayes pada PBI BPJS DTKS Dinas Sosial dari penelitian adalah sebagai berikut:

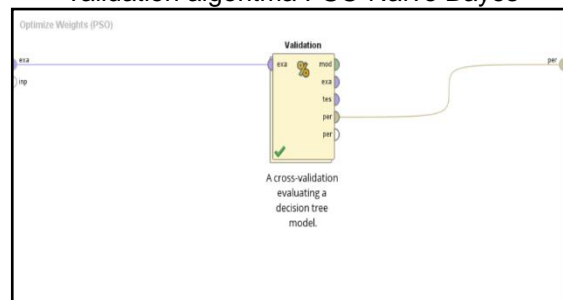
- a. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tidak Sekolah AND Ada PKH= Iya AND ada BPNT =Iya Then Hasil = Layak
- b. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SD/MI AND Ada PKH= Iya AND ada BPNT =Iya THEN Hasil = Layak
- c. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTP/MTSN AND Ada PKH= Iya AND ada BPNT =Iya THEN Hasil = Layak
- d. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTA/MA AND Ada PKH= Iya AND ada BPNT =Iya THEN Hasil = Layak
- e. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat D3/Sarjana Muda AND Ada PKH= Iya AND ada BPNT =Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- f. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S1/Sarjana AND Ada PKH= Iya AND ada BPNT =Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- g. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S2/Magister THEN Hasil = Tidak Layak
- h. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S3/Doktor AND THEN Hasil = Tidak Layak
- i. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tidak Sekolah AND Ada PKH= Iya AND ada BPNT =Iya Then Hasil = Tidak Layak
- j. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SD/MI AND Ada PKH= Iya AND ada BPNT =Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- k. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTP/MTSN AND Ada PKH= Iya AND ada BPNT =Iya THEN Hasil = Tidak Layak

- l. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTA/MA AND Ada PKH= Iya AND ada BPNT =Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- m. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat D3/Sarjana Muda AND Ada PKH= Iya AND ada BPNT =Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- n. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S1/Sarjana AND Ada PKH= Tidak AND ada BPNT =Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- o. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S2/Magister THEN Hasil = Tidak Layak
- p. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S3/Doktor THEN Hasil = Tidak Layak
- q. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tidak Sekolah AND Ada PKH= Tidak AND ada BPNT =Iya Then Hasil = Tidak Layak
- r. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SD/MI AND Ada PKH= Tidak AND ada BPNT =Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- s. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTP/MTSN AND Ada PKH= Tidak AND ada BPNT =Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- t. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTA/MA AND Ada PKH= Tidak AND ada BPNT =Iya THEN Hasil = Tidak Layak
- u. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat D3/Sarjana Muda AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- v. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S1/Sarjana AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- w. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S2/Magister AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- x. IF Pekerjaan = Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S3/Doktor AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- y. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tidak Sekolah AND Ada PKH= Tidak Then Hasil = Tidak Layak
- z. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SD/MI AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- aa. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTP/MTSN AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- bb. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTA/MA AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- cc. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat D3/Sarjana Muda AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- dd. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S1/Sarjana AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- ee. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S2/Magister AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- ff. IF Pekerjaan = Tidak Punya AND Pendidikan Terakhir = Tamat S3/Doktor AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- gg. IF ada BPNT =Tidak AND Pendidikan Terakhir = Tamat S3/Doktor AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- hh. IF ada BPNT =Tidak AND Pendidikan Terakhir = S1/Sarjana AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- ii. IF ada BPNT =Tidak AND Pendidikan Terakhir = Tamat D3/Sarjana Muda AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- jj. IF ada BPNT =Tidak AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTA/MA AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- kk. IF ada BPNT =Ada AND Pendidikan Terakhir = Tamat SLTP/MTSN AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak
- ll. IF ada BPNT =Ada AND Pendidikan Terakhir = Tamat SD/MI AND Ada PKH= Tidak THEN Hasil = Tidak Layak



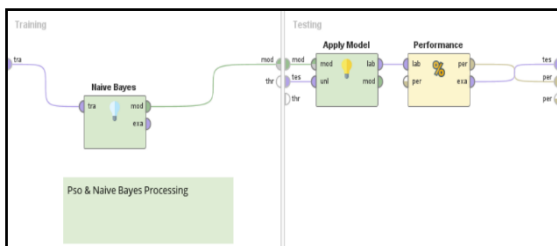
Sumber : Hasil Penelitian (2022)

Gambar 5. Pengujian K-Fold cross validation algoritma PSO Naïve Bayes



Sumber : Hasil Penelitian (2022)

Gambar 6. Pengujian K-Fold cross validation algoritma PSO Naïve Bayes



Sumber : Hasil Penelitian (2022)

Gambar 7. Pengujian K-Fold cross validation algoritma PSO Naive Bayes

5. Evaluasi Confusion Matrix Naive Bayes dengan Particle Swarm Optimization (PSO)

Dari table diatas dapat dinyatakan bahwa jumlah True Positive (TP) adalah 63081 record diklasifikasikan sebagai TIDAK LAYAK dan False Negative (FN) sebanyak 0 record diklasifikasikan sebagai TIDAK LAYAK tetapi LAYAK. Berikutnya 2444 record untuk True Negative (TN) diklasifikasikan sebagai LAYAK, dan 10 record False Positive (FP) diklasifikasikan sebagai LAYAK ternyata TIDAK LAYAK. Berdasarkan Tabel 6 tersebut menunjukan bahwa, tingkat akurasi dengan menggunakan algoritma naive bayes dengan particle swarm optimation (PSO) adalah sebesar 99,98 %.

	true TIDAK LAYAK	true LAYAK	class precision
pred TIDAK LAYAK	63081	10	99.98%
pred LAYAK	0	2444	100.00%
class recall	100.00%	99.59%	

Sumber : Hasil Penelitian (2022)

Gambar 8. Konversi confusion matrix Algoritma Naive Bayes dengan particle swarm optimization (PSO)

Tabel 4. Hasil Perhitungan Algoritma Naive Bayes dengan particle swarm optimization (PSO)

	Nilai (%)
Accuracy	99.98 %
Precision	100%
recall	99.59%

Sumber : Hasil Penelitian (2022)

IV. KESIMPULAN

Dari hasil analisis optimasi algoritma Naive Bayes dengan particle swarm optimization (PSO) dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi yang didapat model algoritma Naive Bayes

berbasis PSO adalah 99,98%. Lebih baik jika dibandingkan dengan hanya model algoritma Naive Bayes menghasilkan nilai akurasi sebesar

99,95%. Dari hasil tersebut didapatkan selisih antara kedua model tersebut sebesar 0,03%. Sedangkan untuk nilai Precision yang didapat model algoritma Naive Bayes berbasis PSO menunjukkan maximal value yaitu 100%. Lebih baik jika dibandingkan dengan hanya model algoritma Naive Bayes menghasilkan nilai Precision sebesar 99,96%. Untuk nilai Recall model algoritma Naive Bayes berbasis PSO menunjukkan nilai 99,59 %. Lebih baik jika dibandingkan dengan hanya model algoritma Naive Bayes menghasilkan nilai Precision sebesar 98,84%.

V. REFERENSI

Arifin, T. (2017). Implementasi Algoritma PSO Dan Teknik Bagging Untuk Klasifikasi Sel Pap Smear. 4(2), 155–162.

Arifin, A. A. A., Handoko, W., & Efendi, Z. (2022). Implementasi Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Penerima Program Keluarga Harapan. J-Com (Journal of Computer), 2(1), 21-26.

Ermawati, E. (2019). Algoritma Klasifikasi C4. 5 Berbasis Particle Swarm Optimization Untuk Prediksi Penerima Bantuan Pangan Non Tunai. Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi, 8(3), 513-528.

Juhardi, U. (2019). Optimalisasi Penjualan Motor Menggunakan Algoritma Particle Swarm Optimization (PSO). Jurnal Media Infotama, 15(2).

Muafa, M. D., & Iswari, L. (2022). Pengembangan Aplikasi Berbasis Web dengan Rshiny untuk Data Klasifikasi Menggunakan Metode Naive Bayes. AUTOMATA, 3(1).

Pramanik, N. D. (2020). Dampak bantuan paket sembako dan bantuan langsung tunai terhadap kelangsungan hidup masyarakat padalarang pada masa pandemi covid 19. jurnal ekonomi, sosial & humaniora, 1(12), 113-120.

Risqi Amalia, Yusuf Sabilu, F. N. (2020). Kualitas Pelayanan Kesehatan Pasien Jkn Penerima Bantuan Iuran (Pbi) Dan Bukan Penerima Bantuan Iuran (Non Pbi) Di Wilayah Kerja Puskesmas Watopute Kabupaten Muna Tahun 2019. Jurnal Administrasi Dan Kebijakan Kesehatan, 1(2), 97–108.

Soewondo, P. (2017). Timbang Besarnya Manfaat dari Salah Sasar Penerima Bantuan Iuran Jaminan Kesehatan. Jurnal Ekonomi Kesehatan Indonesia, 2(2).