

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV akan dijelaskan tentang Pengembangan Sistem Pakar: Implementasi metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dengan *Python* untuk membuat Sistem Pakar. Juga membahas Pengujian Sistem Pakar menggunakan perbandingan antara data hasil pengembangan sistem pakar dan data hasil analisis manual untuk mengevaluasi kemampuan deteksi kesehatan mental anak seperti yang dijelaskan pada bab sebelumnya.

4.1. Persiapan Data

Langkah pertama dalam pengembangan sistem pakar adalah persiapan data. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

- a. Pembacaan Data: Data penelitian diambil dari file *dataset.xlsx* dan dibaca ke dalam Python menggunakan pustaka *pandas*. Data ini merupakan hasil survei yang mencakup berbagai aspek kesehatan mental anak yang sesuai dengan SDQ. Gambar 4.1 merupakan cuplikan data yang termuat dalam dataset tersebut.

```

1 df = pd.read_excel('dataset.xlsx', index_col=0)
2 df.drop(['Tanggal Lahir', 'Jenis Kelamin', 'Tanggal Hari ini'], axis=1,
3         inplace=True)
df

```

1 to 25 of 500 entries

ID	PR1	H1	E1	PR2	C1	P1	C2	E2	PR3	H2	P2	C3	E3	P3	H3	E4	PR4	C4	P4	PR5
1	2	1	1	2	1	2	2	0	2	1	2	0	0	1	1	2	1	0	2	2
2	2	2	1	2	1	0	0	2	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1
3	2	2	1	1	2	1	0	0	1	0	2	1	1	0	2	1	2	1	0	1
4	1	0	1	2	2	0	0	2	2	1	2	0	0	2	0	0	1	2	2	2
5	1	1	0	1	0	0	2	1	2	0	2	0	1	1	1	1	2	0	0	1
6	2	1	0	2	0	0	1	1	2	0	2	0	1	1	2	1	2	0	0	1
7	2	1	1	1	0	0	0	2	2	0	2	0	0	1	0	2	2	0	0	2
8	2	2	1	2	1	0	1	2	1	0	2	1	0	1	2	2	1	1	0	1
9	2	2	0	1	0	1	1	0	2	0	2	1	0	1	0	0	2	0	1	1
10	1	2	2	1	0	0	1	0	0	0	2	0	1	1	2	1	2	0	2	0
11	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	2	1	1	0	1	2	1	1	1	1
12	2	0	1	1	2	2	2	1	1	0	2	1	1	0	0	1	1	0	0	1
13	2	1	1	2	1	0	1	1	1	1	2	0	1	0	0	0	1	1	0	1
14	2	1	2	1	2	0	2	1	1	1	2	0	1	1	1	1	2	1	1	1
15	1	2	2	1	1	0	1	1	1	2	2	1	2	0	1	2	2	1	1	1
16	2	1	1	2	0	0	1	1	2	0	2	0	0	1	1	1	2	0	0	2
17	2	1	2	1	2	2	1	2	2	0	2	1	1	0	1	2	2	2	0	2
18	1	2	1	1	0	1	2	1	1	2	1	0	0	0	1	1	1	1	2	1
19	2	1	0	2	1	0	1	2	2	2	0	2	1	1	2	2	0	0	0	1
20	1	2	0	2	0	0	1	0	1	0	2	0	0	1	0	1	2	1	0	2
21	2	2	1	2	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
22	2	2	2	1	0	0	2	2	1	2	2	0	0	1	2	1	1	0	0	1
23	2	1	1	2	0	0	0	2	2	0	2	0	0	1	0	1	2	0	0	2
24	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	0
25	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1

Show 25 per page

Gambar 4.1 Persiapan Data

b. Pembersihan Data: Beberapa kolom yang tidak relevan seperti 'Tanggal Lahir', 'Jenis Kelamin', dan 'Tanggal Hari ini' dihapus. Pembersihan ini bertujuan untuk fokus pada data yang benar-benar berhubungan dengan gejala yang dianalisis, dan hanya mengambil data yang sesuai dengan variabel dalam SDQ. Sehingga didapati data seperti termuat dalam gambar 4.1 di atas.

4.2 Pemodelan dengan Decision Tree

Bagian ini akan menjelaskan proses pembangunan model Sistem Pakar untuk memprediksi label keseluruhan (Normal, Borderline, Abnormal) berdasarkan skor pernyataan SDQ. Langkah-langkah berikut akan dijelaskan secara rinci:

- a. Pemisahan Data Latih dan Uji: Dataset akan dibagi menjadi data latih dan data uji untuk mengevaluasi kinerja model pada data yang tidak terlihat. Rasio pembagian yang umum, seperti 80/20, di mana 80% data digunakan untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian.
- b. Penanganan Ketidakseimbangan Kelas, teknik oversampling SMOTE diterapkan pada data latih untuk meningkatkan jumlah sampel dalam kelas minoritas. Oversampling adalah teknik yang digunakan dalam pembelajaran mesin untuk mengatasi masalah ketidakseimbangan kelas dalam dataset. Ketidakseimbangan kelas terjadi ketika satu kelas (misalnya, "Normal") memiliki jumlah sampel yang jauh lebih banyak daripada kelas lain (misalnya, "Abnormal" atau "Borderline"). Hal ini dapat menyebabkan model pembelajaran mesin menjadi bias terhadap kelas mayoritas dan kurang akurat dalam memprediksi kelas minoritas. Tujuan dari oversampling adalah untuk meningkatkan jumlah sampel dalam kelas minoritas sehingga model dapat belajar dengan lebih baik untuk membedakan antara semua kelas. Dalam penelitian ini, oversampling dilakukan menggunakan teknik SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling Technique). SMOTE bekerja dengan membuat sampel sintetis baru.
- c. Pembangunan Model Decision Tree: Algoritma *decision tree* akan digunakan untuk membangun model prediktif. Parameter model Decision tree berfungsi untuk memodelkan aturan-aturan dan hubungan antara gejala-gejala yang diukur dalam Strength and Difficulties Questionnaire (SDQ) dengan kemungkinan diagnosis kesehatan mental. Setiap node dalam decision tree mewakili pernyataan atau fitur dari SDQ (misalnya, "Apakah anak sering merasa sedih?"), dan setiap cabang mewakili kemungkinan jawaban atau nilai dari fitur tersebut. Daun dari pohon mewakili kemungkinan diagnosis atau klasifikasi kesehatan

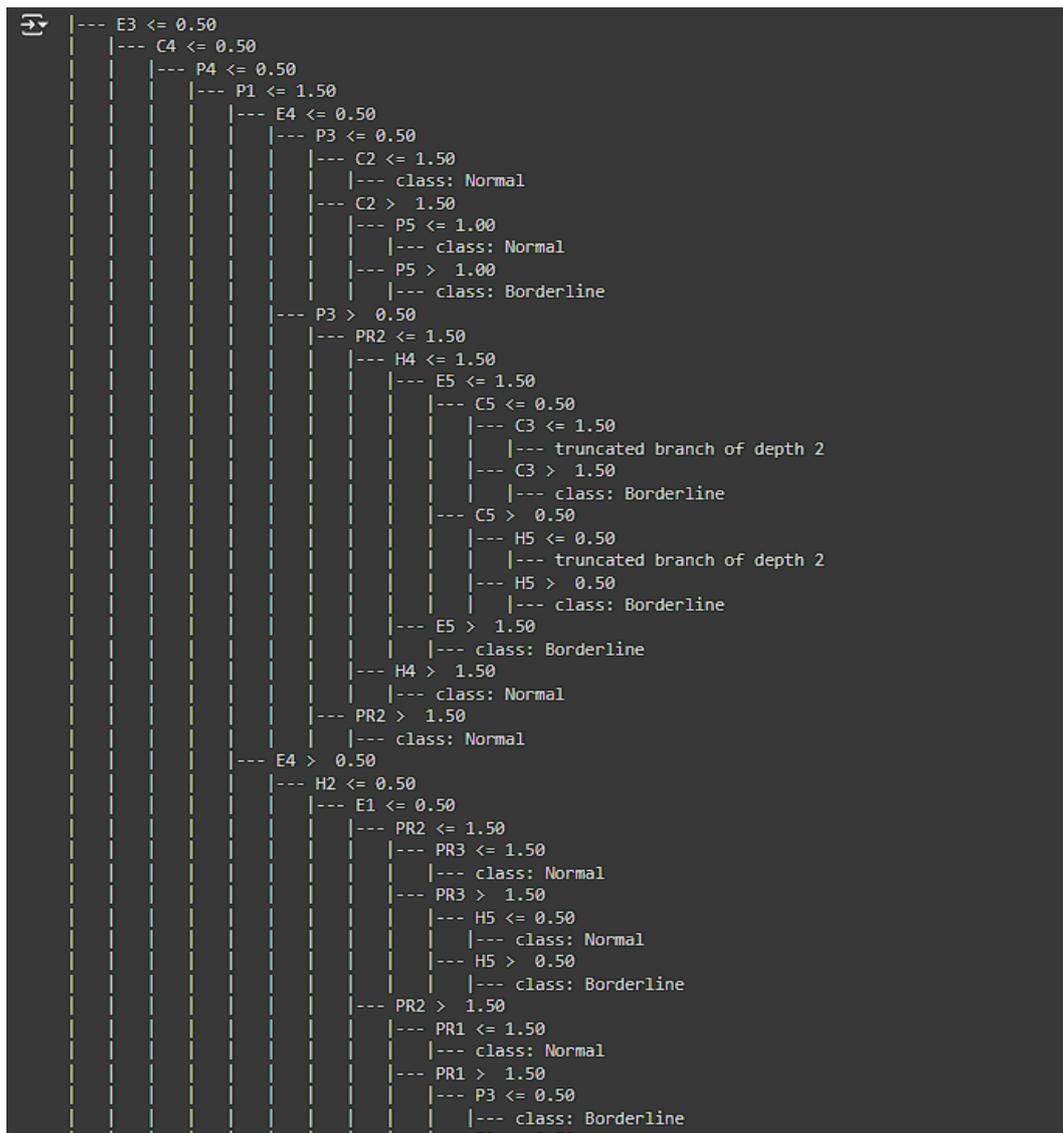
mental (misalnya, "Normal", "Borderline", atau "Abnormal"). Selain itu, ada beberapa alasan juga mengapa algoritma ini digunakan sebagai base dari sistem pakar yang dibangun. Diantaranya:

- a. Interpretasi: Struktur pohon yang dihasilkan oleh decision tree mudah dipahami oleh pakar kesehatan mental dan orang tua, sehingga meningkatkan transparansi dan kepercayaan pada sistem. Penanganan Data Kategorial: SDQ umumnya berisi pernyataan dengan jawaban kategorial, dan decision tree sangat cocok untuk menangani data jenis ini.
- b. Identifikasi Faktor Risiko: Decision tree dapat mengidentifikasi fitur-fitur SDQ yang paling penting dalam memprediksi diagnosis, membantu pakar untuk memahami faktor-faktor risiko yang perlu diperhatikan.
- c. Penggunaan Decision Tree:

Decision tree digunakan dalam kombinasi dengan forward chaining dan certainty factor untuk menghasilkan diagnosis yang lebih akurat dan terpercaya.

Forward chaining digunakan untuk menelusuri pohon keputusan berdasarkan jawaban yang diberikan oleh pengguna pada kuesioner SDQ. Certainty factor digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan sistem terhadap diagnosis yang dihasilkan, dengan mempertimbangkan ketidakpastian dalam data dan pengetahuan pakar.

Gambar 4.2 dibawah ini memberikan gambaran tentang decision tree yang dibangun berdasarkan data sampling dari data set yang ada.

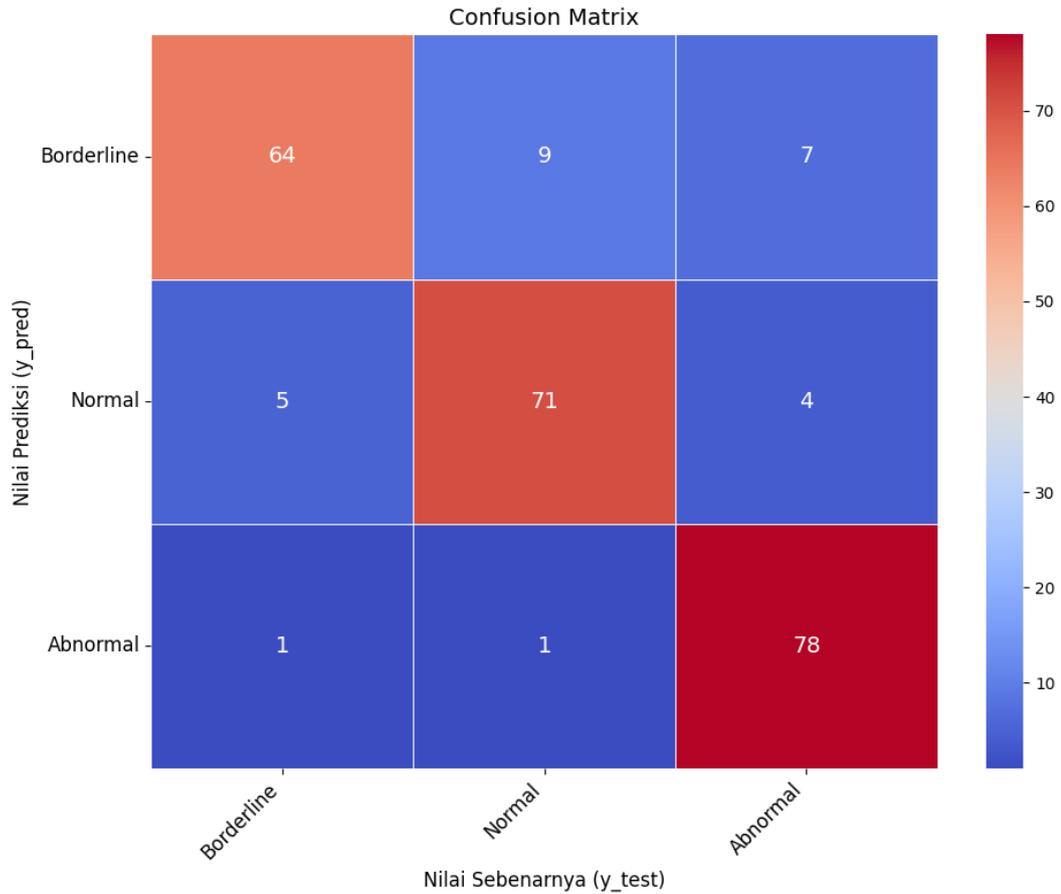


Gambar 4.2 Pohon Keputusan

4.3 Hasil Analisis Data

Setelah dilakukan langkah-langkah pengolahan data di atas, maka didapatkan informasi-informasi dari data tersebut dan bagian ini akan menjelaskan lebih lanjut mengenai hal tersebut, seperti :

1. Evaluasi Kinerja Model Dengan Confusion Matrix

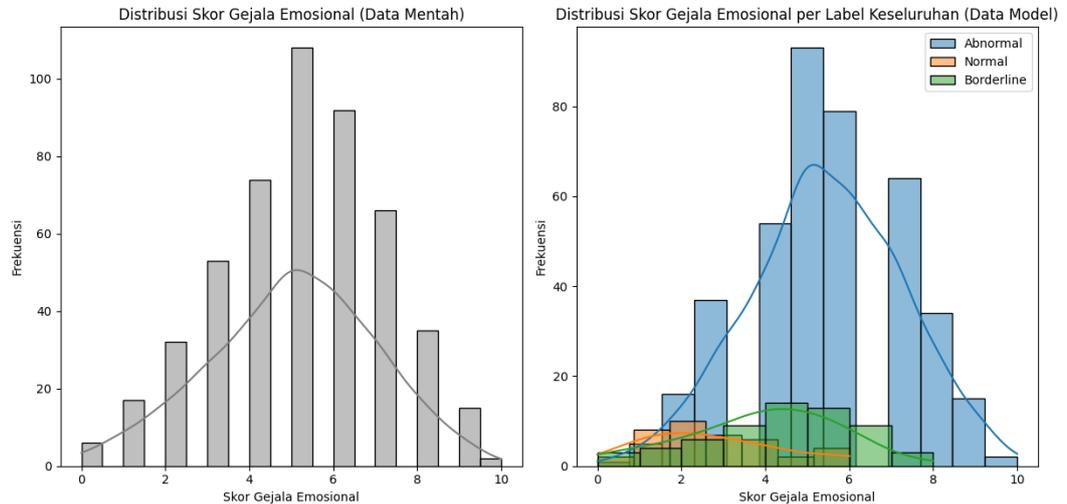


Gambar 4.3 Confussion Matrix

Dari Gambar 4.3 diatas Setiap sel dalam matriks mewakili jumlah observasi yang jatuh ke dalam kategori tertentu. Sumbu-X (y_{test}): Menunjukkan kelas aktual atau nilai sebenarnya dari data. Sumbu-Y (y_{pred}): Menunjukkan kelas yang diprediksi oleh model. Dengan didapati hasil Prediksi yang Benar Sebanyak 217 dari 240 data diklasifikasikan dengan benar oleh model. Ini berarti model memiliki akurasi sebesar 90,42%. Prediksi yang Salah: Ada 23 data yang diklasifikasikan secara salah. Kelas "Abnormal" memiliki kinerja prediksi terbaik dengan sedikit sekali kesalahan klasifikasi. Kelas "Borderline" memiliki jumlah kesalahan klasifikasi yang relatif lebih tinggi dibandingkan kelas lainnya. Ini mengindikasikan bahwa model mungkin kesulitan dalam membedakan antara data yang berada di batas antara "Normal" dan "Abnormal". Secara keseluruhan, model klasifikasi yang digunakan

menunjukkan kinerja yang cukup baik. Namun, masih ada ruang untuk perbaikan, terutama dalam mengklasifikasikan data pada kelas "Borderline".

2. Perbandingan Data Modeling dan Data mentah Gejala Emosional



Gambar 4.4 Perbandingan Data Modeling dan Data mentah Gejala Emosional

Gambar 4.5 diatas memberikan informasi sebagai berikut:

1. Histogram 1 (Data Mentah):

Distribusi skor gejala emosional pada keseluruhan dataset terlihat sedikit condong ke kanan, menunjukkan bahwa sebagian besar individu memiliki skor yang relatif rendah dalam gejala emosional.

2. Terdapat puncak yang terlihat jelas di sekitar skor 0-2, menunjukkan bahwa banyak individu melaporkan sedikit atau tidak ada gejala emosional.
3. Ekor distribusi memanjang ke kanan, menunjukkan bahwa ada beberapa individu dengan skor gejala emosional yang lebih tinggi.

4. Histogram 2 (Data Model):

Distribusi untuk setiap label keseluruhan menunjukkan pola yang berbeda:

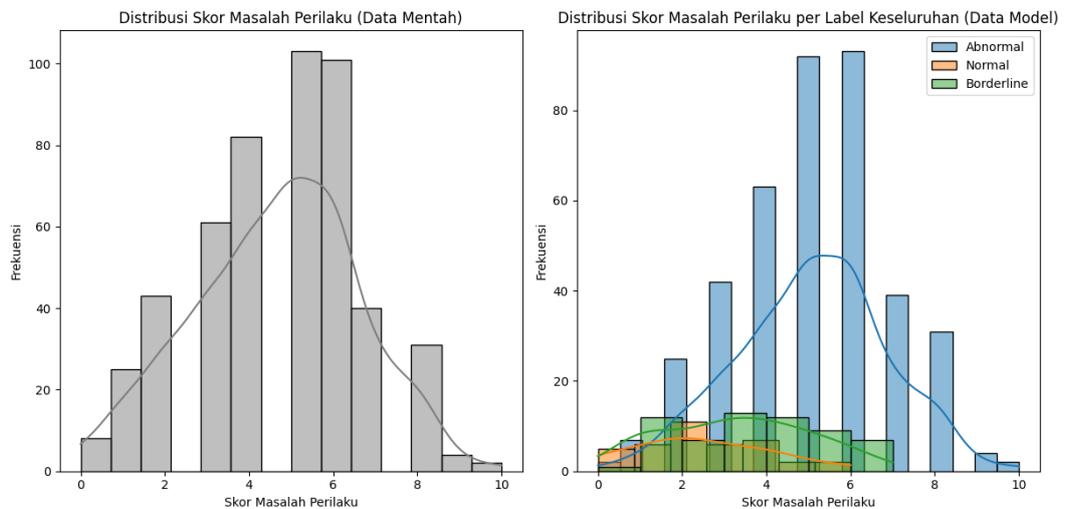
- a. Normal: Sebagian besar individu dengan label "Normal" memiliki skor gejala emosional yang rendah, sesuai dengan puncak distribusi di sekitar 0-2.
- b. Borderline: Distribusi untuk label "Borderline" lebih tersebar, dengan beberapa individu memiliki skor rendah dan beberapa memiliki skor yang lebih tinggi.

c. Abnormal: Individu dengan label "Abnormal" cenderung memiliki skor gejala emosional yang lebih tinggi, dengan distribusi bergeser ke kanan.

d. Perbandingan dan Analisis:

- Histogram 2 menunjukkan bahwa model berhasil memisahkan individu ke dalam kelompok-kelompok dengan profil gejala emosional yang berbeda.
- Individu dengan label "Normal" cenderung memiliki skor gejala emosional yang lebih rendah daripada individu dengan label "Borderline" atau "Abnormal".
- Perbedaan dalam distribusi skor antara kelompok-kelompok ini menunjukkan bahwa skor gejala emosional merupakan faktor penting dalam menentukan label keseluruhan.

3. Perbandingan Data Modeling dan Data mentah Masalah Perilaku



Gambar 4.5 Perbandingan Data Modeling dan Data mentah Masalah Perilaku

Histogram 1 (Data Mentah):

- a. Distribusi skor masalah perilaku pada keseluruhan dataset menunjukkan kecenderungan condong ke kiri, dengan sebagian besar individu memiliki skor yang relatif rendah. Ini menunjukkan bahwa mayoritas individu dalam dataset melaporkan sedikit atau tidak ada masalah perilaku.

- b. Terdapat puncak yang jelas di sekitar skor 0, menunjukkan bahwa banyak individu tidak menunjukkan masalah perilaku yang signifikan.
- c. Ekor distribusi memanjang ke kanan, menunjukkan bahwa ada beberapa individu dengan skor masalah perilaku yang lebih tinggi.

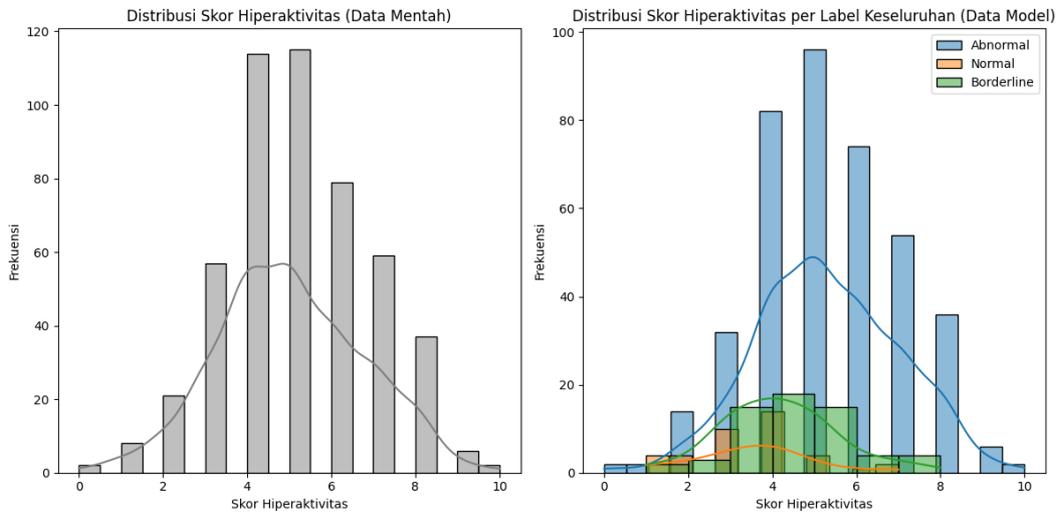
Histogram 2 (Data Model):

- a. Distribusi skor masalah perilaku untuk setiap kelompok label keseluruhan menunjukkan pola yang berbeda:
- b. Normal: Sebagian besar individu dengan label "Normal" memiliki skor masalah perilaku yang sangat rendah, berkumpul di sekitar 0.
- c. Borderline: Distribusi untuk label "Borderline" lebih tersebar, dengan beberapa individu memiliki skor rendah dan beberapa memiliki skor yang lebih tinggi, menunjukkan variasi yang lebih besar dalam tingkat masalah perilaku dalam kelompok ini.
- d. Abnormal: Individu dengan label "Abnormal" cenderung memiliki skor masalah perilaku yang lebih tinggi, dengan distribusi bergeser ke kanan dibandingkan dengan kelompok "Normal" dan "Borderline".

Perbandingan dan Analisis:

- a. Histogram 2 menunjukkan bahwa model, sampai batas tertentu, berhasil memisahkan individu ke dalam kelompok-kelompok dengan profil masalah perilaku yang berbeda.
- b. Individu dengan label "Normal" cenderung memiliki skor masalah perilaku yang jauh lebih rendah daripada individu dengan label "Borderline" atau "Abnormal".
- c. Tumpang tindih antara distribusi "Borderline" dan "Abnormal" menunjukkan bahwa mungkin ada beberapa kesulitan dalam membedakan dengan jelas antara kedua kelompok ini hanya berdasarkan skor masalah perilaku.

4. Perbandingan Data Modeling dan Data mentah Hiperaktifitas



Gambar 4.8 Perbandingan Data Modeling dan Data mentah Hiperaktifitas

Histogram 1 (Data Mentah):

- Distribusi skor hiperaktivitas pada keseluruhan dataset menunjukkan kecenderungan condong ke kiri, dengan sebagian besar individu memiliki skor yang relatif rendah. Ini menunjukkan bahwa mayoritas individu dalam dataset melaporkan tingkat hiperaktivitas yang rendah.
- Terdapat puncak yang jelas di sekitar skor 0-3, menunjukkan bahwa banyak individu tidak menunjukkan tanda-tanda hiperaktivitas yang signifikan.
- Ekor distribusi memanjang ke kanan, menunjukkan bahwa ada beberapa individu dengan skor hiperaktivitas yang lebih tinggi.

Histogram 2 (Data Model):

- Distribusi skor hiperaktivitas untuk setiap kelompok label keseluruhan menunjukkan pola yang berbeda:
- Normal: Sebagian besar individu dengan label "Normal" memiliki skor hiperaktivitas yang sangat rendah, berkumpul di sekitar 0-3.
- Borderline: Distribusi untuk label "Borderline" lebih tersebar, dengan beberapa individu memiliki skor rendah dan beberapa memiliki skor yang

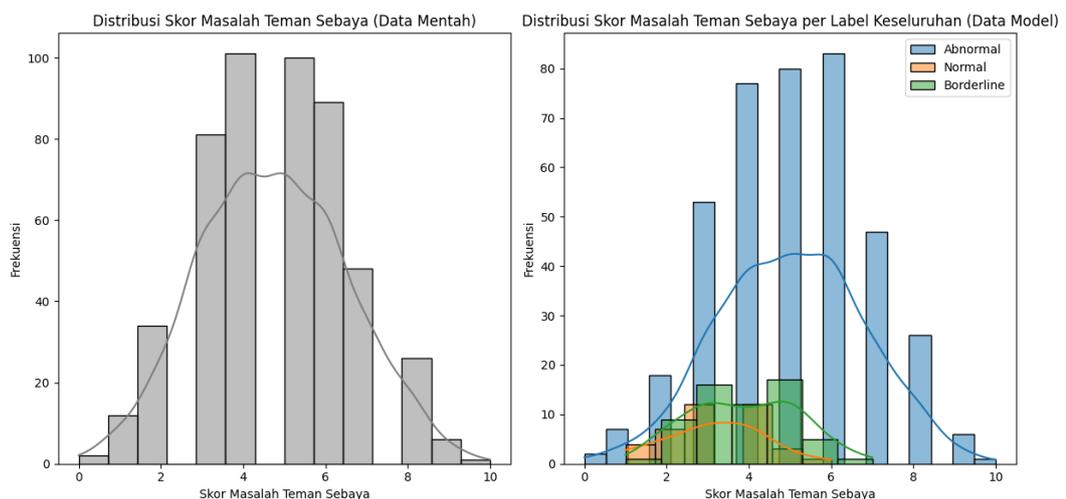
lebih tinggi, menunjukkan variasi yang lebih besar dalam tingkat hiperaktivitas dalam kelompok ini.

- Abnormal: Individu dengan label "Abnormal" cenderung memiliki skor hiperaktivitas yang lebih tinggi, dengan distribusi bergeser ke kanan dibandingkan dengan kelompok "Normal" dan "Borderline".

Perbandingan dan Analisis:

- Histogram 2 menunjukkan bahwa model, sampai batas tertentu, berhasil memisahkan individu ke dalam kelompok-kelompok dengan profil hiperaktivitas yang berbeda.
- Individu dengan label "Normal" cenderung memiliki skor hiperaktivitas yang jauh lebih rendah daripada individu dengan label "Borderline" atau "Abnormal".
- Tumpang tindih antara distribusi "Borderline" dan "Abnormal" menunjukkan bahwa mungkin ada beberapa kesulitan dalam membedakan dengan jelas antara kedua kelompok ini hanya berdasarkan skor hiperaktivitas.

5. Perbandingan Data Modeling dan Data mentah Teman Sebaya



Gambar 4.7 Perbandingan Data Modeling dan Data mentah Teman Sebaya

Histogram 1 (Data Mentah):

1. Distribusi skor masalah teman sebaya pada keseluruhan dataset menunjukkan kecenderungan condong ke kiri, dengan sebagian besar individu memiliki skor yang relatif rendah. Ini menunjukkan bahwa mayoritas individu dalam dataset melaporkan sedikit atau tidak ada masalah dalam berinteraksi dengan teman sebaya.
2. Terdapat puncak yang jelas di sekitar skor 0-1, menunjukkan bahwa banyak individu memiliki hubungan yang baik dengan teman sebaya.
3. Ekor distribusi memanjang ke kanan, menunjukkan bahwa ada beberapa individu dengan skor masalah teman sebaya yang lebih tinggi, yang mungkin mengindikasikan kesulitan dalam berinteraksi dengan teman sebaya.

Histogram 2 (Data Model):

Distribusi skor masalah teman sebaya untuk setiap kelompok label keseluruhan menunjukkan pola yang berbeda:

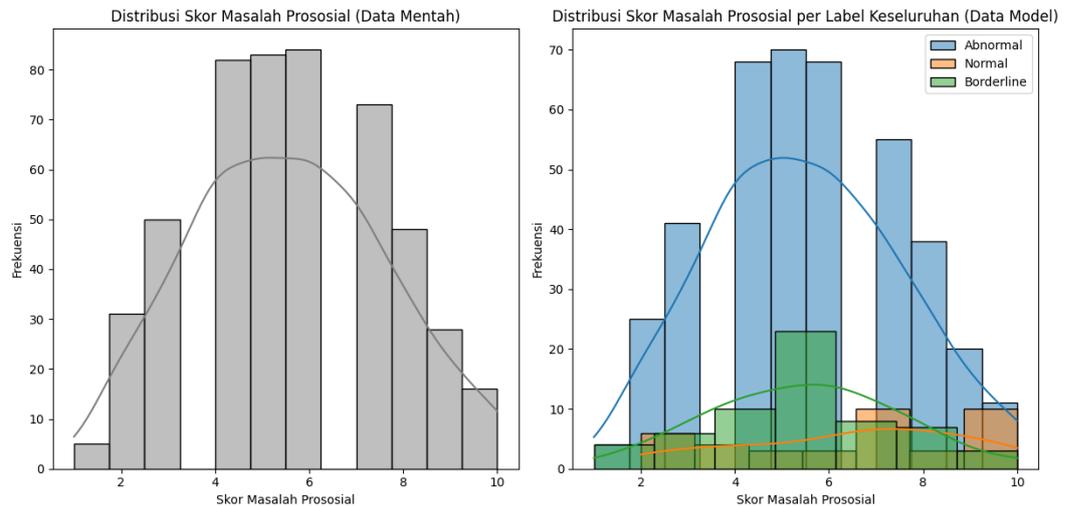
- a. Normal: Sebagian besar individu dengan label "Normal" memiliki skor masalah teman sebaya yang sangat rendah, berkumpul di sekitar 0-1.
- b. Borderline: Distribusi untuk label "Borderline" lebih tersebar, dengan beberapa individu memiliki skor rendah dan beberapa memiliki skor yang lebih tinggi, menunjukkan variasi yang lebih besar dalam tingkat masalah teman sebaya dalam kelompok ini.
- c. Abnormal: Individu dengan label "Abnormal" cenderung memiliki skor masalah teman sebaya yang lebih tinggi, dengan distribusi bergeser ke kanan dibandingkan dengan kelompok "Normal" dan "Borderline".

Perbandingan dan Kesimpulan:

1. Histogram 2 menunjukkan bahwa model berhasil memisahkan individu ke dalam kelompok-kelompok dengan profil masalah teman sebaya yang berbeda.
2. Individu dengan label "Normal" cenderung memiliki skor masalah teman sebaya yang jauh lebih rendah daripada individu dengan label "Borderline" atau "Abnormal".

3. Tumpang tindih antara distribusi "Borderline" dan "Abnormal" menunjukkan bahwa mungkin ada beberapa kesulitan dalam membedakan dengan jelas antara kedua kelompok ini hanya berdasarkan skor masalah teman sebaya.

6. Perbandingan Data Modeling dan Data mentah Prososial



Gambar 4.8 Perbandingan Data Modeling dan Data mentah Prososial

Histogram 1 (Data Mentah):

- a. Distribusi skor masalah prososial pada keseluruhan dataset menunjukkan kecenderungan condong ke kanan, dengan sebagian besar individu memiliki skor yang relatif tinggi. Ini menunjukkan bahwa mayoritas individu dalam dataset melaporkan tingkat perilaku prososial yang baik.
- b. Terdapat puncak di sekitar skor 8-10, menunjukkan bahwa banyak individu menunjukkan perilaku prososial yang positif.
- c. Ekor distribusi memanjang ke kiri, menunjukkan bahwa ada beberapa individu dengan skor masalah prososial yang lebih rendah, yang mungkin mengindikasikan kesulitan dalam menunjukkan perilaku prososial.

Histogram 2 (Data Model):

Distribusi skor masalah prososial untuk setiap kelompok label keseluruhan menunjukkan pola yang menarik:

1. Normal: Sebagian besar individu dengan label "Normal" memiliki skor masalah prososial yang tinggi, berkumpul di sekitar 8-10.
2. Borderline: Distribusi untuk label "Borderline" lebih tersebar, dengan beberapa individu memiliki skor tinggi dan beberapa memiliki skor yang lebih rendah, menunjukkan variasi yang lebih besar dalam tingkat perilaku prososial dalam kelompok ini.
3. Abnormal: Individu dengan label "Abnormal" cenderung memiliki skor masalah prososial yang lebih rendah, dengan distribusi bergeser ke kiri dibandingkan dengan kelompok "Normal" dan "Borderline".

Perbandingan dan Kesimpulan:

- a. Histogram 2 menunjukkan bahwa, berbeda dengan kategori gejala lainnya, skor masalah prososial yang lebih rendah cenderung dikaitkan dengan label "Abnormal". Ini masuk akal karena skor yang lebih rendah pada skala masalah prososial menunjukkan perilaku prososial yang kurang positif.
- b. Model berhasil memisahkan individu ke dalam kelompok-kelompok dengan profil masalah prososial yang berbeda, meskipun pola ini terbalik dibandingkan dengan kategori gejala lainnya.
- c. Tumpang tindih antara distribusi "Borderline" dan "Abnormal" menunjukkan bahwa mungkin ada beberapa kesulitan dalam membedakan dengan jelas antara kedua kelompok ini hanya berdasarkan skor masalah prososial.

Analisis ini menunjukkan bahwa skor masalah prososial merupakan faktor penting dalam menentukan label keseluruhan, tetapi interpretasinya berbeda dengan kategori gejala lainnya. Skor yang lebih rendah pada skala ini menunjukkan masalah yang lebih besar, dan model tampaknya memperhitungkan hal ini dalam prediksinya.

4.4 Hasil

a. Perbandingan Hasil Sistem Pakar Prediksi dan Test

y_test	y_pred	Benar/Salah
Borderline	Borderline	True
Borderline	Borderline	True
Normal	Normal	True
Abnormal	Abnormal	True
Normal	Normal	True
Abnormal	Abnormal	True
Borderline	Borderline	True
Abnormal	Borderline	False
Borderline	Borderline	True
Borderline	Borderline	True
Abnormal	Abnormal	True
Abnormal	Abnormal	True
Borderline	Borderline	True
Abnormal	Abnormal	True
Borderline	Borderline	True
Abnormal	Borderline	False
Normal	Normal	True
Abnormal	Abnormal	True
Borderline	Borderline	True
Normal	Normal	True
Normal	Normal	True
Abnormal	Abnormal	True
Normal	Borderline	False
Borderline	Normal	False
Abnormal	Abnormal	True
Borderline	Borderline	True
Borderline	Borderline	True
Abnormal	Abnormal	True
Normal	Normal	True
Abnormal	Abnormal	True
Normal	Normal	True
Normal	Normal	True
Normal	Normal	True
Borderline	Borderline	True
Normal	Normal	True
Abnormal	Abnormal	True
Borderline	Borderline	True
Borderline	Borderline	True
Normal	Normal	True
Normal	Normal	True
Abnormal	Abnormal	True
Normal	Normal	True
Abnormal	Normal	False
Borderline	Borderline	True
Abnormal	Abnormal	True
Borderline	Borderline	True
Borderline	Borderline	True
Borderline	Borderline	True
Normal	Normal	True
Borderline	Borderline	True
Abnormal	Abnormal	True

Gambar 4.9 Gambar Tabel Perbandingan

Gambar 4.9 menjelaskan tentang Variabel y_{test} yang merepresentasikan nilai aktual dari target variabel pada dataset pengujian. Dataset pengujian ini berfungsi sebagai tolok ukur independen untuk mengevaluasi kinerja model yang telah dilatih. Di sisi lain, y_{pred} merujuk pada nilai yang diprediksi oleh model untuk setiap observasi dalam dataset pengujian. Dengan membandingkan kedua variabel ini, dapat diukur seberapa akurat model dalam memprediksi nilai target yang sebenarnya. Dan dalam perbandingan ini, hanya diambil sampel 50 dari total 500 data dalam dataset, hal ini mengingat keterbatasan teknis penulisan pada tesis ini. Namun secara umum, model dapat di evaluasi akurasi melalui confusion matrix yang sudah dimuat pada gambar 4.3.

b. Perbandingan Model Sistem Pakar dengan penghitungan manual.

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang hasil kinerja dari sistem pakar berdasarkan masukan dari user sesuai dengan 25 pernyataan SDQ. Masukan tersebut kemudian diolah oleh sistem pakar dan didapati hasil keluaran berupa antar muka yang menjelaskan hasil analisis dan rekomendasinya. Yang kemudian dibandingkan dengan hasil perhitungan manual dari SDQ yang juga sudah dibangun dengan Python dan dapat dijalankan standalone dalam sistem operasi Windows. Pada sistem pakar, demi menjaga kerahasiaan mana nama subjek diganti menjadi ide. Id berupa numerik yang mewakili nama dan data siswa tersebut. Perbandingan akan dijelaskan menggunakan tabel perbandingan 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Perbandingan Hasil			
ID	Hasil Sistem Pakar (Data 1)	Hasil Manual (Data 2)	Keterangan
1	<p>Nama Anda : 1 Usia : 12 Tahun Jenis Kelamin: Perempuan</p> <p>Hasil Pemeriksaan Gejala Emosional: Hasil : Borderline Certainty Factor : 1.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan Masalah Perilaku: Hasil : Normal Certainty Factor : 11.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan Hiperaktivitas: Hasil : Borderline Certainty Factor : 6.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan Masalah Teman Sebaya: Hasil : Abnormal Certainty Factor : 30.0</p>	<p>Client name :1 Survey date :Tue 20-08- 2024 18:27:58 Incomplete :[] Masalah Emosi:4 (abnormal) Masalah Perilaku :3 (borderline) Hiperaktivitas :4 (normal) Masalah Teman Sebaya:5 (Abnormal) Prososial :9 (normal) Total score:16 (Borderline)</p>	<p>Didapati perbedaan dari kedua hasil ini : Total Score Model adalah Abnormal sedangkan pemeriksaan manual hasilnya Borderline. selain itu masalah emosional pada model menghasilkan Borderline dan manual menghasilkan abnormal Masalah perilaku juga menunjukkan hasil berbeda, juga dengan hiperaktivitas. masalah teman sebaya didapati hasil sama yaitu abnormal. Prososial juga menghasilkan output sama yaitu normal.</p>

Tabel 4.1 Perbandingan Hasil			
	<p>Hasil Pemeriksaan Masalah Prososial: Hasil : Normal Certainty Factor : 93.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan Keseluruhan: Hasil : Abnormal Certainty Factor : [[18. 0. 0.]] Rekomendasi: Disarankan untuk segera berkonsultasi dengan psikiater atau dokter anak. Finished!! Terimakasih sudah mengisi survey!</p>		
2	<p>Nama Anda : 2 Usia : 12 Tahun Jenis Kelamin : Laki-Laki Hasil Pemeriksaan Gejala Emosional: Hasil : Abnormal Certainty Factor : 53.0 Hasil Pemeriksaan Masalah Perilaku: Hasil : Abnormal Certainty Factor : 94.0 Hasil Pemeriksaan</p>	<p>Client name :2 Survey date :Tue 20-08- 2024 18:27:58 Incomplete :[] Masalah Emosi :7 (Abnormal) Masalah Perilaku :6 (abnormal) Hiperaktifitas :8 (abnormal) Masalah Teman Sebaya:3 (borderline) Prososial :7 (Normal)</p>	<p>Kesamaan: Kedua data secara umum menunjukkan bahwa anak tersebut mengalami kesulitan dalam beberapa aspek, terutama pada emosi, perilaku, dan interaksi sosial. Perbedaan: Perbedaan utama terletak pada dimensi "Masalah</p>

Tabel 4.1 Perbandingan Hasil			
	<p>Hiperaktivitas: Hasil : Abnormal Certainty Factor : 11.0 Hasil Pemeriksaan Masalah Teman Sebaya: Hasil : Abnormal Certainty Factor : 30.0 Hasil Pemeriksaan Masalah Prososial: Hasil : Normal Certainty Factor : 93.0 Hasil Pemeriksaan Keseluruhan: Hasil : Abnormal Certainty Factor : [[15. 0. 0.]] Rekomendasi: Disarankan untuk segera berkonsultasi dengan psikiater atau dokter anak.</p>	<p>Total score:24 (Abnormal)</p>	<p>Teman Sebaya". Data pertama mengkategorikannya sebagai "Abnormal", sedangkan data kedua sebagai "Borderline". Selain masalah teman sebaya, hasil dari model dan manual didapati sama.</p>
3	<p>Nama Anda : 3 Usia : 12 Tahun Jenis Kelamin : Perempuan Hasil Pemeriksaan Gejala Emosional: Hasil : Borderline Certainty Factor : 3.0</p>	<p>Client name :3 Survey date :Tue 20-08-2024 18:27:58 Incomplete :[] Masalah Emosi :4 (Borderline) Masalah Perilaku :5 (Abnormal) Hiperaktifitas :6</p>	<p>Kedua data secara umum menunjukkan kesamaan dalam hasil penilaian, terutama pada dimensi emosi, perilaku, hiperaktivitas, dan masalah teman sebaya. Semua</p>

Tabel 4.1 Perbandingan Hasil		
<p>Hasil Pemeriksaan Masalah Perilaku: Hasil : Abnormal Certainty Factor : 18.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan Hiperaktivitas: Hasil : Borderline Certainty Factor : 3.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan Masalah Teman Sebaya: Hasil : Borderline Certainty Factor : 9.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan Masalah Prososial: Hasil : Normal Certainty Factor : 93.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan Keseluruhan: Hasil : Abnormal Certainty Factor : [[14.0. 0.]]</p> <p>Rekomendasi: Disarankan untuk segera berkonsultasi dengan psikiater atau dokter anak.</p>	<p>(Borderline) Masalah Teman Sebaya:3 (Borderline) Prososial :7 (Normal) Total score:18 (Abnormal)</p>	<p>dimensi tersebut menunjukkan adanya masalah. namun demikian, hasil dari model sistem pakar dan penghitungan manual sama persis, tidak ada perbedaan.</p>

Tabel 4.1 Perbandingan Hasil

4	<p>Nama Anda : 4</p> <p>Usia : 12 Tahun</p> <p>Jenis Kelamin : Laki-Laki</p> <p>Hasil Pemeriksaan Gejala Emosional: Hasil : Normal</p> <p>Certainty Factor : 2.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan Masalah Perilaku: Hasil : Abnormal</p> <p>Certainty Factor : 32.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan Hiperaktivitas: Hasil : Normal</p> <p>Certainty Factor : 23.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan Masalah Teman Sebaya: Hasil : Abnormal</p> <p>Certainty Factor : 125.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan Masalah Prososial: Hasil : Normal</p> <p>Certainty Factor : 29.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan Keseluruhan:</p>	<p>Client name :4</p> <p>Survey date :Tue 20-08-2024 18:27:58</p> <p>Incomplete :[]</p> <p>Masalah Emosi :3 (Normal)</p> <p>Masalah Perilaku :5 (Abnormal)</p> <p>Hiperaktivitas :2 (normal)</p> <p>Masalah Teman Sebaya:3 (Borderline)</p> <p>Prososial :8 (Normal)</p> <p>Total score:13 (Normal)</p>	<p>Kedua data secara umum menunjukkan adanya masalah pada dimensi perilaku dan masalah teman sebaya. Ini mengindikasikan bahwa anak tersebut mungkin mengalami kesulitan dalam mengontrol perilaku dan berinteraksi dengan teman-temannya.</p> <p>Perbedaan: Perbedaan utama terletak pada dimensi "Masalah Teman Sebaya". Data pertama mengkategorikannya sebagai "Abnormal" dengan nilai kepastian yang sangat tinggi, sedangkan data kedua sebagai "Borderline".</p> <p>Pada bagian ini, terdapat satu</p>
---	--	--	---

Tabel 4.1 Perbandingan Hasil			
	<p>Hasil : Abnormal Certainty Factor : [[26. 0. 0.]] Rekomendasi: Disarankan untuk segera berkonsultasi dengan psikiater atau dokter anak.</p>		<p>perbedaan dan yang lainnya sama persis.</p>
5	<p>Nama Anda : 5 Usia : 12 Tahun Jenis Kelamin : Perempuan Hasil Pemeriksaan Gejala Emosional: Hasil : Borderline Certainty Factor : 3.0 Hasil Pemeriksaan Masalah Perilaku: Hasil : Normal Certainty Factor : 28.0 Hasil Pemeriksaan Hiperaktivitas: Hasil : Normal Certainty Factor : 13.0 Hasil Pemeriksaan Masalah Teman Sebaya: Hasil :</p>	<p>Client name :5 Survey date :Tue 20-08- 2024 18:27:58 Incomplete :[] Masalah Emosi :4 (Borderline) Masalah Perilaku :1 (Normal) Hiperaktivitas :4 (Normal) Masalah Teman Sebaya:1 (Normal) Prososial :7 (Normal) Total score:10 (normal)</p>	<p>Kesamaan: Kedua data secara umum menunjukkan bahwa anak tersebut umumnya dalam kondisi baik, dengan sebagian besar dimensi menunjukkan hasil normal. Terdapat kesamaan pada dimensi emosi dan prososial, di mana kedua data menunjukkan hasil borderline dan normal, masing-masing. Perbedaan: Perbedaan signifikan ditemukan pada dimensi perilaku dan teman sebaya. Data pertama menunjukkan hasil</p>

Tabel 4.1 Perbandingan Hasil			
	<p>Borderline</p> <p>Certainty Factor : 13.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan</p> <p>Masalah Prososial:</p> <p>Hasil : Normal</p> <p>Certainty Factor : 12.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan</p> <p>Keseluruhan:</p> <p>Hasil : Normal</p> <p>Certainty Factor : [[0.0. 4.]]</p> <p>Rekomendasi:</p> <p>Tidak ada rekomendasi khusus.</p>		<p>normal untuk perilaku namun abnormal untuk teman sebaya, sedangkan data kedua menunjukkan sebaliknya, yaitu normal untuk teman sebaya namun abnormal untuk perilaku.</p>
6	<p>Nama Anda : 6</p> <p>Usia : 12</p> <p>Tahun</p> <p>Jenis Kelamin : Perempuan</p> <p>Hasil Pemeriksaan</p> <p>Gejala Emosional:</p> <p>Hasil : Abnormal</p> <p>Certainty Factor : 7.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan</p> <p>Masalah Perilaku:</p> <p>Hasil : Normal</p> <p>Certainty Factor : 5.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan</p> <p>Hiperaktivitas:</p> <p>Hasil :</p>	<p>Client name :6</p> <p>Survey date :Tue 20-08-2024 18:27:58</p> <p>Incomplete :[]</p> <p>Masalah Emosi :2 (Normal)</p> <p>Masalah Perilaku :0 (Normal)</p> <p>Hiperaktifitas :3 (Normal)</p> <p>Masalah Teman Sebaya:2 (Normal)</p> <p>Prososial :9 (Normal)</p> <p>Total score:7 (Normal)</p>	<p>Kesamaan: Kedua data menunjukkan hasil yang konsisten pada dimensi perilaku dan prososial, di mana kedua data menunjukkan hasil normal.</p> <p>Perbedaan: Perbedaan signifikan ditemukan pada dimensi emosi, hiperaktivitas, dan teman sebaya. Data pertama menunjukkan hasil abnormal pada ketiga dimensi</p>

Tabel 4.1 Perbandingan Hasil

	<p>Abnormal</p> <p>Certainty Factor : 6.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan Masalah Teman Sebaya:</p> <p>Hasil : Borderline</p> <p>Certainty Factor : 13.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan Masalah Prososial:</p> <p>Hasil : Normal</p> <p>Certainty Factor : 93.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan Keseluruhan:</p> <p>Hasil : Abnormal</p> <p>Certainty Factor : [[7.0. 0.]]</p> <p>Rekomendasi:</p> <p>Disarankan untuk segera berkonsultasi dengan psikiater atau dokter anak.</p>		<p>tersebut, sedangkan data kedua menunjukkan hasil normal.</p>
7	<p>Nama Anda : 7</p> <p>Usia : 12 Tahun</p> <p>Jenis Kelamin : Laki-Laki</p> <p>Hasil Pemeriksaan Gejala Emosional:</p> <p>Hasil :</p>	<p>Client name :7</p> <p>Survey date :Tue 20-08-2024 18:27:58</p> <p>Incomplete :[]</p> <p>Masalah Emosi :6 (Abnormal)</p> <p>Masalah Perilaku :0 (Normal)</p>	<p>Kesamaan: Kedua data menunjukkan hasil yang konsisten pada dimensi perilaku, hiperaktivitas, dan prososial, di mana kedua data</p>

Tabel 4.1 Perbandingan Hasil			
	<p>Abnormal</p> <p>Certainty Factor : 53.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan</p> <p>Masalah Perilaku:</p> <p>Hasil : Normal</p> <p>Certainty Factor : 5.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan</p> <p>Hiperaktivitas:</p> <p>Hasil : Normal</p> <p>Certainty Factor : 9.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan</p> <p>Masalah Teman</p> <p>Sebay:</p> <p>Hasil :</p> <p>Abnormal</p> <p>Certainty Factor : 16.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan</p> <p>Masalah Prososial:</p> <p>Hasil : Normal</p> <p>Certainty Factor : 93.0</p> <p>Hasil Pemeriksaan</p> <p>Keseluruhan:</p> <p>Hasil : Normal</p> <p>Certainty Factor : [[0. 0. 10.]]</p> <p>Rekomendasi:</p> <p>Tidak ada</p> <p>rekomendasi khusus.</p>	<p>Hiperaktifitas :3 (Normal)</p> <p>Masalah Teman Sebaya:2 (Normal)</p> <p>Prososial :9 (Normal)</p> <p>Total score:11 (Normal)</p>	<p>menunjukkan hasil normal.</p> <p>Perbedaan:</p> <p>Perbedaan signifikan ditemukan pada dimensi emosi dan teman sebaya.</p> <p>Data pertama menunjukkan hasil abnormal pada kedua dimensi tersebut, sedangkan data kedua menunjukkan hasil normal untuk dimensi perilaku dan borderline untuk dimensi teman sebaya.</p>

4.5 Pembahasan

Analisis model pakar yang dibangun mengungkapkan bahwa beberapa variabel memainkan peran penting dalam memprediksi label keseluruhan. Secara khusus, skor total untuk kategori gejala berikut ditemukan sebagai prediktor yang signifikan:

1. Gejala Emosional (E): Skor yang lebih tinggi pada skala ini, yang menunjukkan tingkat kecemasan, depresi, dan masalah emosional lainnya yang lebih tinggi, secara konsisten dikaitkan dengan peningkatan risiko diklasifikasikan sebagai "Borderline" atau "Abnormal".
2. Masalah Perilaku (C): Skor yang lebih tinggi pada skala ini, yang mencerminkan tingkat perilaku yang menantang dan mengganggu, juga merupakan prediktor kuat dari label "Borderline" dan "Abnormal".
3. Hiperaktivitas (H): Meskipun kurang menonjol dibandingkan dengan gejala emosional dan masalah perilaku, skor hiperaktivitas yang lebih tinggi juga berkontribusi terhadap prediksi label "Abnormal". Ini menunjukkan bahwa hiperaktivitas, ketika hadir bersamaan dengan gejala lain, dapat meningkatkan risiko masalah kesehatan mental yang signifikan.
4. Masalah Teman Sebaya (P): Skor yang lebih tinggi pada skala ini, yang menunjukkan kesulitan dalam membangun dan mempertahankan hubungan dengan teman sebaya, ditemukan terkait dengan peningkatan risiko diklasifikasikan sebagai "Borderline" atau "Abnormal".
5. Masalah Prososial (PR): Menariknya, skor yang lebih rendah pada skala masalah prososial, yang menunjukkan kurangnya perilaku prososial seperti berbagi, membantu, dan berempati, dikaitkan dengan peningkatan risiko diklasifikasikan sebagai "Abnormal". Ini menunjukkan bahwa kemampuan untuk terlibat dalam interaksi sosial yang positif dan mendukung dapat menjadi faktor pelindung terhadap masalah kesehatan mental.

4.6 Kinerja Model

Model pakar yang dibangun menunjukkan kinerja yang menjanjikan dalam memprediksi label keseluruhan (Normal, Borderline, Abnormal) berdasarkan skor pertanyaan SDQ. Akurasi keseluruhan model mencapai 90 persen, menunjukkan kemampuannya untuk mengklasifikasikan individu secara akurat. Namun, evaluasi kinerja model yang lebih rinci, menggunakan metrik seperti presisi, recall, dan F1-score, mengungkapkan beberapa perbedaan dalam kemampuan model untuk memprediksi setiap label:

1. Normal: Model menunjukkan kinerja yang sangat baik dalam mengidentifikasi individu dengan label "Normal", dengan tingkat presisi dan recall yang tinggi. Ini menunjukkan bahwa model secara efektif dapat mengidentifikasi individu yang tidak menunjukkan kesulitan kesehatan mental yang signifikan.
2. Borderline: Prediksi untuk label "Borderline" lebih menantang, dengan presisi dan recall yang sedikit lebih rendah dibandingkan dengan label "Normal". Ini mungkin mencerminkan sifat ambigu dari kategori "Borderline", yang mewakili individu dengan tingkat kesulitan yang berada di antara "Normal" dan "Abnormal".
3. Abnormal: Model menunjukkan kinerja yang baik dalam mengidentifikasi individu dengan label "Abnormal", meskipun dengan sedikit penurunan presisi dibandingkan dengan label "Normal". Ini menunjukkan bahwa model dapat secara efektif mendeteksi individu dengan masalah kesehatan mental yang signifikan, meskipun mungkin ada beberapa kesalahan klasifikasi.