



## Implementasi Metode Algoritma C4.5 Untuk Prediksi Gejala Autisme Pada Anak

Alam Nurzaman<sup>1✉</sup>, Teguh Nurhadi Suharsono<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sangga Buana, Indonesia

Email: [alam.nurzaman12@gmail.com](mailto:alam.nurzaman12@gmail.com)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Anak merupakan anugerah dari Tuhan Yang Maha Esa, tetapi tidak sedikit di antara mereka yang menghadapi keterbelakangan mental, salah satunya adalah autisme, sebuah gangguan otak yang menyebabkan beberapa area otak tidak berfungsi secara normal. Dampaknya adalah kesulitan dalam berkomunikasi dan berinteraksi sosial. Prediksi kondisi ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode algoritma klasifikasi, seperti C4.5. Algoritma ini digunakan untuk membuat keputusan berdasarkan data yang diberikan dan dapat digunakan untuk mengklasifikasikan individu sebagai memiliki atau tidak memiliki kondisi tertentu..Implementasi metode Algoritma C.45 berhasil diterapkan dalam memprediksi potensi gangguan autisme pada anak. Secara keseluruhan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode algoritma C4.5 berhasil melakukan prediksi dengan baik dengan akurasi mencapai 90%.

Kata Kunci : *Autisme, Algoritma C4.5, Prediksi*

### Abstract

Children are a gift from God Almighty, but not a few of them face mental retardation, one of which is autism, a brain disorder that causes some areas of the brain not to function normally. The impact is difficulty in communicating and social interaction. Prediction of this condition can be done using classification algorithm methods, such as C4.5. This algorithm is used to make decisions based on given data and can be used to classify individuals as having or not having certain conditions. The implementation of the C.45 Algorithm method was successfully applied in predicting potential autism disorders in children. Overall the results of this study show that the C4.5 algorithm method successfully predicts well with an accuracy of 90%.

Keyword: *Autism, C4.5 algorithm, Prediction*

## PENDAHULUAN

Anak adalah karunia yang berharga dalam keluarga. Kehadiran anak yang sehat dan sempurna menjadi dambaan setiap orang tua, karena mereka membawa kebahagiaan dan harmoni dalam keluarga. Sayangnya, tidak semua anak lahir dengan kondisi yang diharapkan. Beberapa anak menghadapi tantangan fisik dan mental yang mungkin tidak terdeteksi sejak lahir.

Ketidaknormalan dalam perkembangan anak bisa disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk genetik, lingkungan, gizi, dan usia ibu saat hamil. Salah satu bentuk kelainan perkembangan yang sering terjadi adalah autisme.

Autisme adalah gangguan otak yang menyebabkan beberapa area otak tidak bekerja secara normal, yang pada akhirnya menyebabkan penderita sulit berkomunikasi dan berinteraksi sosial [1].

Diagnosa dini dan intervensi yang tepat sangat penting dalam mengatasi autisme. Dalam penelitian ini, penulis akan menggunakan algoritma C4.5 untuk memprediksi kemungkinan autisme dengan menganalisis data anak-anak yang diduga mengalami gangguan perkembangan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan diagnosis dini bagi anak-anak dengan autisme.

## METODE PENELITIAN

### 1. Decision tree

Decision tree, atau pohon keputusan, adalah metode pemodelan prediktif dalam ilmu data dan pembelajaran mesin. Decision tree mewakili serangkaian keputusan dan konsekuensi yang mungkin, yang diperlihatkan dalam bentuk struktur seperti pohon dengan akar pohon sebagai node awal, cabang-cabang sebagai keputusan atau pengujian pada variabel input, dan daun-daun sebagai prediksi atau hasil akhir.

### 2. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 adalah sebuah metode klasifikasi yang digunakan untuk membentuk sebuah model prediksi berdasarkan data yang telah diorganisir ke dalam kategori. C4.5 merupakan algoritma yang digunakan untuk membentuk pohon keputusan (Decision Tree) untuk mengeksplorasi data, menemukan hubungan tersembunyi antara sejumlah calon variabel input dengan sebuah variabel target [2]. Dalam proses penerapan algoritma C4.5, langkah awalnya adalah memilih satu atribut sebagai simpul akar. Kemudian, buat cabang untuk setiap rekaman yang berkaitan dengan atribut tersebut. Setiap kasus akan dikelompokkan ke dalam cabang yang sesuai berdasarkan nilai atribut yang relevan. Langkah-langkah ini dilakukan secara berulang untuk setiap cabang hingga seluruh kasus

dalam cabang tersebut dapat menghasilkan keputusan yang tepat sesuai dengan kondisi atau aturan yang ada pada setiap cabang. Proses ini membantu dalam membangun pohon keputusan yang akhirnya digunakan untuk klasifikasi atau prediksi berdasarkan nilai-nilai atribut. Dalam proses memilih suatu atribut menjadi akar maka perlu dilakukan proses perhitungan entropy dan gain [3]. Gain dengan nilai tertinggi akan digunakan menjadi root atau akar awal. Proses pemilihan atribut sebagai akar, didasarkan pada nilai gain tertinggi dari atribut-atribut yang ada. Untuk perhitungan mencari nilai gain sebagai berikut :

$$\text{Gain}(S,A) = \text{Entropy}(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * \text{Entropy}(S_i)$$

Keterangan :

S : Himpunan kasus

A : Atribut

n : Jumlah partisi atribut A

|S<sub>i</sub>| : Jumlah kasus pada partisi ke i

|S| : Jumlah kasus dalam S

Sebelum memperoleh nilai Gain, langkah pertama adalah mencari nilai Entropy. Entropy digunakan untuk mengukur tingkat informasi dari suatu atribut dalam menghasilkan atribut lain [4]. Rumus dasar yang digunakan untuk menghitung Entropy sebagai berikut:

$$\text{Entropy}(S) = \sum_{i=1}^n - p_i * \log_2 p_i$$

Keterangan:

S: Himpunan kasus,

n : Jumlah partisi dalam atribut,

p<sub>i</sub>: Proporsi dari S<sub>i</sub> terhadap S

Setelah proses perhitungan selesai, hasilnya adalah sebuah pohon keputusan yang dapat dikonversi menjadi aturan menggunakan format IF-THEN-ELSE.

### 3. Data Preprocessing

Proses preprocessing data dilakukan untuk mendapatkan data yang siap digunakan dalam penelitian. Tahap-tahap dalam preprocessing data pada klasifikasi meliputi pemilihan data yang relevan, dan konversi data numerik menjadi kategori. Dari dataset yang digunakan, terdapat sepuluh atribut yang digunakan seperti Kesulitan menjalin interaksi non-verbal, seperti kontak mata, ekspresi wajah, dan gesture, kesulitan dalam bermain dengan teman sebaya, tidak ada empati dan minat, tidak ada timbal balik

sosial/emosional, keterlambatan atau tidak ada perkembangan bicara, gangguan dalam memulai/mempertahankan percakapan, menggunakan bahasa idiosinkratik secara stereotypic dan berulang, tidak ada permainan khayalan/imaginatif, mempertahankan satu minat/lebih dengan berlebihan, terpaku pada suatu rutinitas dan gerakan gestur khas (manarisme motorik) stereotypic dan berulang (seperti jentikan jari) yang akan diubah menjadi data kategori.

#### 4. Dataset

Metode algoritma C4.5 adalah salah satu teknik pembelajaran mesin yang memerlukan dataset sebagai bahan utama dalam proses pembuatan model klasifikasi. Dataset adalah kumpulan data yang terdiri dari contoh-contoh atau kasus-kasus yang digunakan untuk melatih dan menguji model. Pada kasus ini dataset yang digunakan berjumlah 69 data mengenai autisme pada anak.

| No | G1  | G2  | G3  | G4  | G5  | G6  | G7  | G8  | G9  | G10 | age | gender | result | Class/ASD |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|--------|-----------|
| 1  | yes | yes | no  | no  | yes | yes | no  | yes | no  | no  | 6   | m      | 5      | NO        |
| 2  | yes | yes | no  | no  | yes | yes | no  | yes | no  | no  | 6   | m      | 5      | NO        |
| 3  | yes | yes | no  | no  | no  | yes | yes | yes | no  | no  | 6   | m      | 5      | NO        |
| 4  | no  | yes | no  | no  | yes | yes | no  | no  | no  | yes | 5   | f      | 4      | NO        |
| 5  | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | 5   | m      | 10     | YES       |
| 6  | no  | no  | yes | no  | yes | yes | no  | yes | no  | yes | 4   | m      | 5      | NO        |
| 7  | yes | no  | yes | yes | yes | yes | no  | yes | no  | yes | 5   | m      | 7      | YES       |
| 8  | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | no  | no  | 5   | f      | 8      | YES       |
| 9  | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | no  | no  | no  | 11  | f      | 7      | YES       |
| 10 | no  | no  | yes | yes | yes | no  | yes | yes | no  | no  | 11  | f      | 5      | NO        |
| 11 | yes | no  | no  | no  | yes | yes | yes | yes | yes | yes | 10  | m      | 7      | YES       |
| 12 | no  | yes | no  | no  | yes | no  | no  | no  | no  | yes | 5   | f      | 3      | NO        |
| 13 | no  | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | 4   | m      | 9      | YES       |
| 14 | yes | no  | no  | no  | no  | no  | yes | no  | no  | no  | 4   | f      | 2      | NO        |
| 15 | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | 6   | m      | 10     | YES       |
| 16 | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | 8   | m      | 10     | YES       |
| 17 | yes | yes | yes | yes | yes | yes | no  | yes | yes | yes | 4   | m      | 9      | YES       |
| 18 | no  | no  | no  | no  | no  | no  | yes | no  | no  | no  | 7   | m      | 1      | NO        |
| 19 | yes | no  | yes | yes | yes | no  | yes | yes | yes | yes | 11  | m      | 8      | YES       |
| 20 | yes | yes | yes | yes | yes | yes | no  | yes | no  | yes | 5   | m      | 8      | YES       |
| 21 | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | no  | yes | no  | 5   | m      | 8      | YES       |
| 22 | no  | no  | yes | yes | no  | yes | no  | yes | yes | no  | 9   | f      | 5      | NO        |
| 23 | yes | yes | no  | yes | no  | no  | no  | no  | no  | no  | 4   | m      | 3      | NO        |

Gambar 1. Dataset

| No | G1  | G2  | G3  | G4  | G5  | G6  | G7  | G8  | G9  | G10 | age | gender | result | Class/ASD |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|--------|-----------|
| 24 | yes | no  | yes | yes | no  | yes | no  | no  | yes | no  | 6   | f      | 5      | NO        |
| 25 | yes | no  | yes | yes | yes | yes | no  | yes | yes | yes | 11  | m      | 8      | YES       |
| 26 | no  | no  | yes | yes | yes | no  | yes | yes | yes | no  | 6   | m      | 6      | NO        |
| 27 | yes | no  | yes | no  | yes | yes | no  | no  | yes | yes | 6   | f      | 6      | NO        |
| 28 | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | 5   | m      | 10     | YES       |
| 29 | no  | yes | yes | no  | no  | no  | yes | yes | no  | yes | 6   | m      | 5      | NO        |
| 30 | no  | no  | yes | no  | yes | no  | yes | no  | no  | no  | 4   | f      | 3      | NO        |
| 31 | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | 11  | m      | 10     | YES       |
| 32 | no  | no  | yes | no  | no  | yes | no  | no  | yes | yes | 6   | m      | 4      | NO        |
| 33 | yes | no  | no  | yes | no  | yes | yes | yes | yes | yes | 5   | m      | 7      | YES       |
| 34 | yes | no  | no  | no  | yes | yes | no  | yes | no  | yes | 5   | m      | 5      | NO        |
| 35 | yes | no  | no  | no  | yes | yes | no  | no  | yes | yes | 6   | m      | 5      | NO        |
| 36 | no  | yes | no  | no  | no  | no  | no  | no  | no  | no  | 7   | f      | 1      | NO        |
| 37 | no  | yes | no  | no  | yes | no  | no  | yes | no  | no  | 4   | f      | 3      | NO        |
| 38 | yes | yes | no  | no  | no  | no  | no  | no  | no  | no  | 7   | m      | 2      | NO        |
| 39 | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | 4   | m      | 10     | YES       |
| 40 | no  | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | no  | yes | 4   | m      | 8      | YES       |
| 41 | no  | no  | yes | yes | yes | yes | no  | yes | no  | yes | 5   | m      | 6      | NO        |
| 42 | no  | yes | no  | no  | no  | no  | no  | no  | no  | no  | 4   | m      | 1      | NO        |
| 43 | yes | no  | no  | no  | yes | no  | yes | no  | no  | yes | 6   | f      | 4      | NO        |
| 44 | yes | no  | yes | yes | yes | yes | no  | yes | yes | yes | 4   | f      | 8      | YES       |
| 45 | no  | no  | no  | yes | no  | no  | yes | no  | no  | no  | 10  | m      | 2      | NO        |
| 46 | no  | yes | yes | no  | yes | yes | no  | no  | no  | yes | 4   | f      | 5      | NO        |
| 47 | no  | yes | yes | no  | yes | yes | no  | no  | no  | no  | 4   | f      | 4      | NO        |
| 48 | yes | yes | yes | no  | yes | no  | yes | yes | no  | yes | 6   | m      | 7      | YES       |
| 49 | yes | no  | yes | yes | yes | yes | no  | no  | yes | yes | 6   | f      | 7      | YES       |
| 50 | no  | yes | no  | no  | yes | no  | no  | no  | no  | no  | 7   | m      | 2      | NO        |
| 51 | no  | yes | no  | no  | yes | no  | yes | no  | no  | yes | 7   | m      | 4      | NO        |
| 52 | no  | no  | yes | no  | yes | yes | no  | yes | yes | yes | 4   | m      | 6      | NO        |
| 53 | yes | no  | no  | yes | no  | yes | no  | yes | yes | yes | 6   | m      | 6      | NO        |
| 54 | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | no  | yes | yes | 7   | m      | 9      | YES       |
| 55 | yes | no  | yes | yes | no  | yes | no  | no  | no  | yes | 5   | m      | 5      | NO        |
| 56 | no  | no  | yes | no  | yes | no  | no  | no  | no  | no  | 5   | m      | 2      | NO        |
| 57 | no  | no  | yes | no  | no  | yes | no  | no  | no  | no  | 6   | m      | 2      | NO        |
| 58 | yes | no  | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | 4   | f      | 9      | YES       |
| 59 | yes | no  | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | no  | 9   | f      | 8      | YES       |
| 60 | yes | no  | yes | yes | yes | yes | no  | no  | yes | yes | 4   | m      | 7      | YES       |
| 61 | yes | no  | yes | no  | yes | no  | no  | no  | no  | no  | 4   | m      | 3      | NO        |
| 62 | yes | no  | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | yes | 9   | m      | 9      | YES       |
| 63 | yes | yes | yes | no  | yes | yes | no  | no  | no  | yes | 4   | f      | 6      | NO        |
| 64 | yes | yes | yes | no  | yes | yes | yes | yes | yes | yes | 9   | m      | 9      | YES       |
| 65 | yes | no  | yes | yes | no  | no  | no  | yes | no  | yes | 8   | m      | 5      | NO        |
| 66 | no  | no  | yes | no  | no  | no  | no  | no  | no  | no  | 7   | m      | 1      | NO        |
| 67 | yes | no  | no  | no  | yes | no  | no  | no  | no  | yes | 4   | m      | 3      | NO        |
| 68 | yes | no  | no  | no  | yes | no  | yes | no  | no  | yes | 4   | m      | 4      | NO        |
| 69 | no  | no  | yes | no  | yes | yes | yes | no  | yes | no  | 4   | f      | 5      | NO        |

Gambar 2. Dataset 2

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Variable Penelitian

Variable penelitian yang digunakan pada penelitian ini ada 10 point gejala autisme keterangan nya sebagai berikut :

1. Kesulitan menjalin interaksi non-verbal, seperti kontak mata, ekspresi wajah, dan gesture.
2. Menghadapi kesulitan dalam bermain dengan teman sebaya.
3. Kurangnya kemampuan untuk menunjukkan empati dan minat pada orang lain.
4. Tidak memiliki respon sosial atau emosional yang sesuai.
5. Mengalami keterlambatan atau ketidakmampuan dalam perkembangan bicara.
6. Mengalami gangguan dalam memulai atau mempertahankan percakapan.
7. Tidak menunjukkan minat dalam bermain khayalan atau berimajinasi.

8. Sangat fokus pada satu minat atau lebih secara berlebihan.
9. Cenderung mengikuti rutinitas yang kaku dan sulit beradaptasi dengan perubahan.
10. Menggunakan bahasa idiosinkratik yang stereotip dan berulang atau terlibat dalam gerakan gestur khas yang stereotip dan berulang, seperti jentikan jari.

Atribut dilakukan pengkodean seperti pada tabel berikut :

Tabel 1. Variable Penelitian

| Kode Gejala | Nama Gejala  |
|-------------|--|
| G1          | Kesulitan menjalin interaksi non-verbal, seperti kontak mata, ekspresi wajah, dan gesture.   |
| G2          | Menghadapi kesulitan dalam bermain dengan teman sebaya.  |
| G3          | Kurangnya kemampuan untuk menunjukkan empati dan minat pada orang lain.  |
| G4          | Tidak memiliki respon sosial atau emosional yang sesuai.   |
| G5          | Mengalami keterlambatan atau ketidakmampuan dalam perkembangan bicara.   |
| G6          | Mengalami gangguan dalam memulai atau mempertahankan percakapan.   |
| G7          | Tidak menunjukkan minat dalam bermain khayalan atau berimajinasi.  |
| G8          | Sangat fokus pada satu minat atau lebih secara berlebihan.   |
| G9          | Cenderung mengikuti rutinitas yang kaku dan sulit beradaptasi dengan perubahan.  |
| G10         | Menggunakan bahasa idiosinkratik yang stereotip dan berulang atau terlibat dalam gerakan gestur khas yang stereotip dan berulang, seperti jentikan jari. |

## 2. Algoritma C4.5

Dari data yang terdapat pada gambar 1 dan gambar 2 maka dapat dihasilkan sebuah nilai entropy dan gain Berikut adalah perhitungan entropy dan gain pada

node pertama dari dataset yang telah disiapkan :

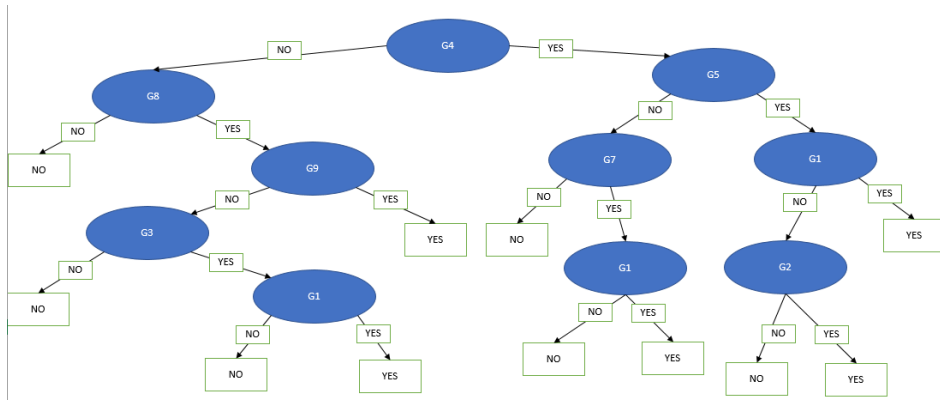
Tabel 2. Perhitungan Node 1 Algoritma C4.5

| Node 1 | Jumlah | Ya | Tidak | Entropi  | Gain        |
|--------|--------|----|-------|----------|-------------|
| Total  | 69     | 27 | 42    | 0.965636 |             |
| G1     |        |    |       |          | 0.206989    |
| YA     | 43     | 25 | 18    | 0.980798 |             |
| TIDAK  | 26     | 2  | 24    | 0.391244 |             |
| G2     |        |    |       |          | 0.031077    |
| YA     | 32     | 16 | 16    | 1        |             |
| TIDAK  | 37     | 11 | 26    | 0.8780   |             |
| G3     |        |    |       |          | 0.160534127 |
| YA     | 46     | 25 | 21    | 0.9945   |             |
| TIDAK  | 23     | 2  | 21    | 0.4262   |             |
| G4     |        |    |       |          | 0.3209206   |
| YA     | 34     | 24 | 10    | 0.87398  |             |
| TIDAK  | 35     | 3  | 32    | 0.42200  |             |
| G5     |        |    |       |          | 0.145960238 |
| YA     | 51     | 26 | 25    | 0.9997   |             |
| TIDAK  | 18     | 1  | 17    | 0.3095   |             |
| G6     |        |    |       |          | 0.175345886 |
| YA     | 45     | 25 | 20    | 0.9911   |             |
| TIDAK  | 24     | 2  | 22    | 0.4138   |             |
| G7     |        |    |       |          | 0.132228968 |
| YA     | 33     | 20 | 13    | 0.967295 |             |
| TIDAK  | 36     | 7  | 29    | 0.710677 |             |
| G8     |        |    |       |          | 0.186008004 |
| YA     | 35     | 22 | 13    | 0.951763 |             |
| TIDAK  | 34     | 5  | 29    | 0.602431 |             |
| G9     |        |    |       |          | 0.232380589 |
| YA     | 30     | 21 | 9     | 0.881291 |             |
| TIDAK  | 39     | 6  | 33    | 0.619382 |             |
| G10    |        |    |       |          | 0.12411698  |
| YA     | 42     | 23 | 19    | 0.993447 |             |
| TIDAK  | 27     | 4  | 23    | 0.605187 |             |

Pada Tabel 2 menunjukan bahwa atribut G4 memiliki nilai gain paling tinggi yaitu 0.3209206 maka atribut G4 akan menjadi root (node 1) dari pohon keputusan yang akan dibentuk. Langkah berikutnya melakukan perhitungan lagi dengan cara yang sama.

### 3. Decision Tree

Setelah dilakukan hasil perhitungan nilai entropy dan nilai gain, maka akan terbentuk sebuah pohon keputusan seperti pada Gambar 3 berikut :



Gambar 3. Decision Tree Dari Perhitungan Algoritma C4.5

### 4. Confusion Matrix

Setelah decision tree telah terbentuk maka selanjutnya akan dilakukan evaluasi metode algoritma c 4.5 dalam melakukan prediksi dengan menggunakan metode confusion matrix untuk membandingkan data asli dengan data masukan.

Tabel 3. Pengujian Metode

| No | Pengujian  | Rule      | Hasil Prediksi | Nilai Asli | Kesimpulan                              |
|----|--|-----------|----------------|------------|---|
| 1  | G1=yes,<br>G2=yes,<br>G3=yes,<br>G4=yes,<br>G5=yes,<br>G6=yes,<br>G7=yes,<br>G8=yes,<br>G9=yes,<br>G10=yes | Aturan 11 | YES            | YES        | Hasil prediksi sesuai dengan nilai asli |
| 2  | G1=no,<br>G2=no,   | Aturan 4  | NO             | NO         | Hasil prediksi sesuai                   |



| No | Pengujian  | Rule         | Hasil Prediksi | Nilai Asli | Kesimpulan                                    |
|----|--|--------------|----------------|------------|---|
|    | G3=yes,<br>G4=no,<br>G5=yes,<br>G6=yes,<br>G7=no,<br>G8=yes,<br>G9=no,<br>G10=yes                        |              |                |            | dengan nilai asli                             |
| 3  | G1=yes,<br>G2=no,<br>G3=yes,<br>G4=yes,<br>G5=yes,<br>G6=yes,<br>G7=no,<br>G8=yes,<br>G9=no,<br>G10=yes  | Aturan<br>11 | YES            | YES        | Hasil prediksi sesuai dengan nilai asli       |
| 4  | G1=yes,<br>G2=yes,<br>G3=yes,<br>G4=yes,<br>G5=yes,<br>G6=yes,<br>G7=yes,<br>G8=yes,<br>G9=no,<br>G10=no | Aturan<br>11 | YES            | YES        | Nilai Prediksi tidak sesuai dengan nilai asli |
| 5  | G1=yes,<br>G2=yes,<br>G3=yes,<br>G4=yes,<br>G5=yes,  | Aturan<br>11 | YES            | YES        | Hasil prediksi sesuai dengan nilai asli       |

| No | Pengujian   | Rule     | Hasil Prediksi | Nilai Asli | Kesimpulan                                       |
|----|---|----------|----------------|------------|--|
|    | G6=yes,<br>G7=yes,<br>G8=no,<br>G9=no,<br>G10=no  |          |                |            |  |
| 6  | G1=no,<br>G2=no,<br>G3=yes,<br>G4=yes,<br>G5=yes,<br>G6=no,<br>G7=yes,<br>G8=yes,<br>G9=no,<br>G10=no   | Aturan 9 | NO             | NO         | Hasil prediksi<br>sesuai<br>dengan nilai<br>asli |
| 7  | G1=yes,<br>G2=no,<br>G3=no,<br>G4=no,<br>G5=yes,<br>G6=yes,<br>G7=yes,<br>G8=yes,<br>G9=yes,<br>G10=yes | Aturan 3 | YES            | YES        | Hasil prediksi<br>sesuai<br>dengan nilai<br>asli |
| 8  | G1=no,<br>G2=yes,<br>G3=no,<br>G4=no,<br>G5=yes,<br>G6=no,<br>G7=no,<br>G8=no,                          | Aturan 1 | NO             | NO         | Hasil prediksi<br>sesuai<br>dengan nilai<br>asli |

| No | Pengujian   | Rule         | Hasil Prediksi | Nilai Asli | Kesimpulan                                       |
|----|---|--------------|----------------|------------|--|
|    | G9=no,<br>G10=yes   |              |                |            |  |
| 9  | G1=no,<br>G2=yes,<br>G3=yes,<br>G4=yes,<br>G5=yes,<br>G6=yes,<br>G7=yes,<br>G8=yes,<br>G9=yes,<br>G10=yes | Aturan<br>10 | YES            | YES        | Hasil prediksi<br>sesuai<br>dengan nilai<br>asli |
| 10 | G1=yes,<br>G2=no,<br>G3=no,<br>G4=no,<br>G5=no,<br>G6=no,<br>G7=yes,<br>G8=no,<br>G9=no,<br>G10=no        | Aturan 1     | NO             | NO         | Hasil prediksi<br>sesuai<br>dengan nilai<br>asli |
| 11 | G1=yes,<br>G2=no,<br>G3=yes,<br>G4=yes,<br>G5=yes,<br>G6=yes,<br>G7=no,<br>G8=yes,<br>G9=yes,<br>G10=yes  | Aturan<br>11 | YES            | YES        | Hasil prediksi<br>sesuai<br>dengan nilai<br>asli |

| No | Pengujian  | Rule     | Hasil Prediksi | Nilai Asli | Kesimpulan   |
|----|--|----------|----------------|------------|--|
| 12 | G1=no,<br>G2=no,<br>G3=yes,<br>G4=yes,<br>G5=yes,<br>G6=no,<br>G7=yes,<br>G8=yes,<br>G9=no,<br>G10=no  | Aturan 9 | NO             | NO         | Hasil prediksi<br>sesuai<br>dengan nilai<br>asli       |
| 13 | G1=yes,<br>G2=no,<br>G3=yes,<br>G4=no,<br>G5=yes,<br>G6=yes,<br>G7=no,<br>G8=no,<br>G9=yes,<br>G10=yes | Aturan 1 | NO             | NO         | Hasil prediksi<br>sesuai<br>dengan nilai<br>asli       |
| 14 | G1=no,<br>G2=yes,<br>G3=yes,<br>G4=no,<br>G5=no,<br>G6=no,<br>G7=yes,<br>G8=yes,<br>G9=yes,<br>G10=yes | Aturan 3 | YES            | NO         | Hasil prediksi<br>tidak sesuai<br>dengan nilai<br>asli |
| 15 | G1=no,<br>G2=yes,<br>G3=yes,   | Aturan 4 | NO             | NO         | Hasil prediksi<br>sesuai                               |

| No | Pengujian  | Rule      | Hasil Prediksi | Nilai Asli | Kesimpulan                                    |
|----|--|-----------|----------------|------------|---|
|    | G4=no,<br>G5=no,<br>G6=no,<br>G7=yes,<br>G8=yes,<br>G9=no,<br>G10=yes                                    |           |                |            | dengan nilai asli                             |
| 16 | G1=no,<br>G2=no,<br>G3=yes,<br>G4=no,<br>G5=yes,<br>G6=no,<br>G7=yes,<br>G8=no,<br>G9=no,<br>G10=no      | Aturan 1  | NO             | NO         | Hasil prediksi sesuai dengan nilai asli       |
| 17 | G1=yes,<br>G2=yes,<br>G3=yes,<br>G4=yes,<br>G5=no,<br>G6=yes,<br>G7=no,<br>G8=yes,<br>G9=yes,<br>G10=yes | Aturan 11 | NO             | YES        | Hasil prediksi tidak sesuai dengan nilai asli |
| 18 | G1=no,<br>G2=no,<br>G3=yes,<br>G4=no,<br>G5=no,<br>G6=yes,   | Aturan 1  | NO             | NO         | Hasil prediksi sesuai dengan nilai asli       |

| No | Pengujian   | Rule     | Hasil Prediksi | Nilai Asli | Kesimpulan                              |
|----|---|----------|----------------|------------|---|
|    | G7=no,<br>G8=no,<br>G9=yes,<br>G10=yes  |          |                |            |   |
| 19 | G1=yes,<br>G2=no,<br>G3=no,<br>G4=yes,<br>G5=no,<br>G6=yes,<br>G7=yes,<br>G8=yes,<br>G9=yes,<br>G10=yes | Aturan 8 | YES            | YES        | Hasil prediksi sesuai dengan nilai asli |
| 20 | G1=yes,<br>G2=no,<br>G3=no,<br>G4=no,<br>G5=yes,<br>G6=yes,<br>G7=no,<br>G8=yes,<br>G9=no,<br>G10=yes   | Aturan 2 | NO             | NO         | Hasil prediksi sesuai dengan nilai asli |

Berikut adalah perhitungan akurasi dengan menggunakan metode Confusion Matrix :

Tabel 4. Confusion Matrix

| Total Data = 20 |     | Nilai Asli |    |
|-----------------|-----|------------|----|
|                 |     | YES        | NO |
| Prediksi        | YES | 8          | 1  |
|                 | NO  | 1          | 10 |

$$\text{Akurasi} = \frac{8+10}{8+1+1+10} = 90\%$$

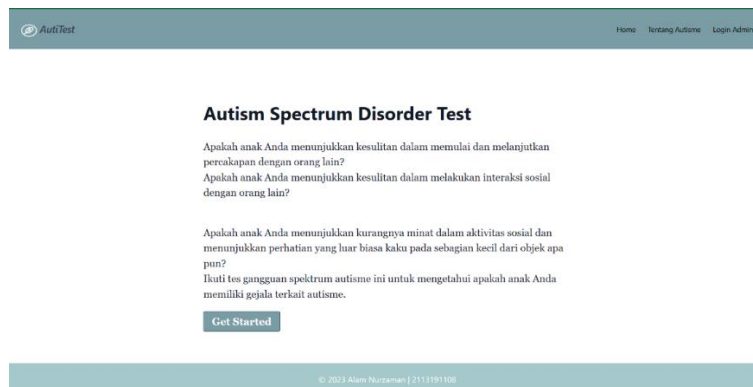
$$Precision \text{ Positif} = \frac{8}{8+1} = 89\%$$

$$Precision \text{ Negatif} = \frac{10}{10+1} = 91\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan confusion matrix yang diberikan, dapat disimpulkan bahwa metode algoritma C4.5 memiliki performa yang sangat baik dalam pengklasifikasian data dengan tingkat akurasi sebesar 90%, presisi positif 89%, dan presisi negatif 91%. Hal ini mengindikasikan bahwa dari total 20 data yang diuji, Algoritma C4.5 berhasil mengklasifikasikan data dengan benar. Dari 8 data yang memiliki gejala autisme, model mengidentifikasi semuanya dengan tepat sebagai positif, dan dari 10 data yang tidak memiliki gejala autisme, model juga mengklasifikasikan dengan benar sebagai negatif. Kesimpulannya, bahwa algoritma C4.5 telah efektif dalam membangun aturan keputusan yang tepat berdasarkan atribut-atribut yang relevan dari data. Namun, hasil ini berdasarkan pada dataset yang digunakan dalam pengujian, dan performa algoritma dapat bervariasi tergantung pada dataset yang berbeda.

## 5. Implementasi Aplikasi

Pada gambar 4 merupakan halaman utama sebelum pengguna mengisi kuisioner.



Gambar 4. Halaman Utama

Pada gambar 5 merupakan halaman form untuk pengisian kuisioner.

Gambar 5. Halaman Pengisian Kuisioner

Pada gambar 6 merupakan halaman untuk hasil prediksi dari pengisian kuisioner.



Gambar 6. Halaman Hasil Prediksi

## SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah berhasilnya implementasi metode Algoritma C4.5 dalam memprediksi potensi gangguan autisme pada anak, dengan tingkat akurasi mencapai 90%, presisi positif 81%, dan presisi negatif 91%. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan dataset yang lebih luas guna meningkatkan keakuratan prediksi. Dengan data yang lebih kaya, Algoritma C4.5 dapat mengidentifikasi pola yang lebih akurat dan komprehensif dalam mengklasifikasikan individu ke dalam kelompok potensi gangguan autisme atau tidak.

## DAFTAR PUSTAKA

- S. Muji Rahayu, "Deteksi dan Intervensi Dini Pada Anak," *Jurnal Pendidikan Anak*, vol. 3, no. 1, pp. 420–428, 2014, Accessed: Sep. 18, 2023. [Online]. Available: <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpa/article/view/2900/2674>
- "Algoritma C4.5: Pengertian, Cara kerja dan Contoh Implementasi." [https://kantinit.com/kecerdasan-buatan/algoritma-c4-5-pengertian-cara-kerja-dan-contoh-implementasi/#Pengertian\\_Algoritma\\_C45](https://kantinit.com/kecerdasan-buatan/algoritma-c4-5-pengertian-cara-kerja-dan-contoh-implementasi/#Pengertian_Algoritma_C45) (accessed May 27, 2023).
- R. Putri Fadhillah et al., "KLASIFIKASI PENYAKIT DIABETES MELLITUS BERDASARKAN FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB DIABETES MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5." [Online]. Available: [www.kaggle.com](https://www.kaggle.com)
- A. Sepharni, I. E. Hendrawan, C. Rozikin, and S. Karawang, "KLASIFIKASI PENYAKIT JANTUNG DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5." [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/fedesoriano/heart->