

## APLIKASI DETEKSI DINI UNTUK MENGENALI ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS MENGGUNAKAN METODE BUSINESS INTELLIGENCE

**Grand<sup>1\*</sup>, Richardus Eko Indrajit<sup>2</sup>**

<sup>\*1</sup>Ilmu Komputer, Pascasarjana STMIK Nusa Mandiri, Jakarta

<sup>2</sup>ABFI Institute Perbanas, Jakarta

<sup>1</sup>Jl. Kramat Raya No.18 Jakarta Pusat

<sup>2</sup>Jl. Perbanas, RT.19/RW.2, Karet Kuningan, Kecamatan Setiabudi,

E-mail : grandnoowen@gmail.com

### ABSTRAK

Anak berkebutuhan khusus dapat ditemui pada beberapa sekolah, baik sekolah reguler maupun non reguler. Terkadang keberadaan anak berkebutuhan khusus disekolah tidak disadari oleh guru, karena kurangnya kompetensi guru untuk mengenali anak berkebutuhan khusus. Apabila hal ini dibiarkan, maka akan sulit untuk menangani anak berkebutuhan khusus, karena kebiasaan anak sudah sulit untuk diubah. Melalui penelitian ini menerapkan sebuah pendekatan baru menggunakan metode business intelligence dengan model Klasifikasi: algoritma C4.5 dan Naïve Bayes, metode ini digunakan untuk membantu proses deteksi dini untuk mengenali anak berkebutuhan khusus. Algoritma C4.5 digunakan untuk menciptakan pola, sehingga didapatkan atribut yang paling berpengaruh sampai yang tidak terlalu berpengaruh dari dataset. Nilai AUC(Area Under Curve) dan Akurasi sebagai model evaluasi. Dan Model perbandingan yang digunakan yaitu Metode Parametrik, Paired T-Test. Jenis berkebutuhan khusus yang digunakan sebagai kategori adalah Attention Deficit Hyperactive Disorder(ADHD), Autism Spectrum Disorder(ASD), Slow Learner, Tuna Laras. Aplikasi web dibangun sebagai sarana untuk melakukan proses deteksi dini. Hasil dari penelitian ini akan memberikan kategori bagi setiap anak, baik berkebutuhan khusus maupun normal. Penelitian ini dilakukan pada TK Kristen Kalam Kudus III Kosambi Baru Jakarta.

**Kata kunci:** Anak berkebutuhan khusus, Metode *Business Intelligence*, Model Klasifikasi, Algoritma C4.5, Naïve Bayes

### ABSTRACT

Child with special needs can be found in some schools, both regular and non regular schools. Sometimes the existence of child with special needs in schools is not realized by the teacher, because of the lack of teacher competence to recognize child with special needs. If this is left unchecked, it will be difficult to deal with child with special needs, because the child's habits are difficult to change. Through this research applies a new approach by using business intelligence method with Classification model: C4.5 and Naïve Bayes algorithm, this method is used to assist the early detection process for child with special needs. The C4.5 algorithm is used to create patterns, resulting in the most dominating attributes to the unimportant of the dataset. The value of AUC (Area Under Curve) and Accuracy as a model of assessment. And the comparison model used is Parametric Method, Paired T-Test. Types of special needs are used as categories are Attention Deficit Hyperactive Disorder (ADHD), Autism Spectrum Disorder (ASD), Slow Learner, Tuna Laras. Web applications built as a means to do the early detection process. The results of this study will provide a category for each child, both with special needs and normal. This research was conducted at Kalam Kudus Kindergarten III Kosambi Baru Jakarta.

**Keywords :** Child with special needs, Business Intelligence method, Classification Model, C4.5 algorithm, Naïve Bayes

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pendidikan merupakan hak bagi setiap anak. Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 19 tahun 2016 tentang Program Indonesia Pintar menyatakan bahwa setiap anak di Indonesia berhak atas Pendidikan sampai jenjang SMA(Sekolah Menengah Atas) dan setingkatnya. Sekolah merupakan sarana untuk mendapatkan Pendidikan, Pendidikan merupakan hak bagi semua anak termasuk anak berkebutuhan khusus. Dewasa ini, anak berkebutuhan khusus dapat ditemui pada beberapa sekolah, baik sekolah reguler maupun non reguler.

Keberadaan anak berkebutuhan khusus di sekolah reguler maupun non reguler bukanlah sebuah masalah. Namun, kesiapan pihak sekolah dan kurangnya kompetensi guru untuk mengenali anak berkebutuhan khusus merupakan masalah yang sering ditemui pada beberapa sekolah. Selain itu, pada beberapa kasus yang ditemui bahwa orang tua juga tidak menyadari bahwa anak memiliki ciri-ciri berkebutuhan khusus. Kesibukan dan kurangnya informasi merupakan penyebab orang tua terlambat menyadari keadaan anak.

Apabila hal ini dibiarkan, maka akan sulit untuk menangani anak berkebutuhan khusus, karena kebiasaan anak sudah sulit untuk diubah. Oleh karena itu, dibutuhkan penanganan yang tepat dan cepat. Sebagai langkah awal, maka perlu dilakukan deteksi dini. Deteksi dini dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi berdasarkan gejala atau tanda yang ditemukan.

## 1.2. Landasan Teori

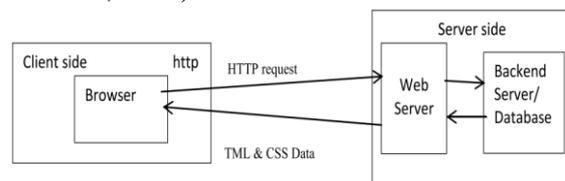
### 1.2.1. Aplikasi Web

Aplikasi *web* merupakan *program* yang terhubung dengan *web server*, sehingga dapat diakses menggunakan jaringan *internet*. Aplikasi *web* banyak dimanfaatkan oleh berbagai organisasi dan juga instansi sebagai media promosi, pengenalan produk, pengelolaan data, olahraga(Mulas, Piloni, Manca, Boratto, & Carta, 2013), dan lain-lain.

Aplikasi *web* banyak dimanfaatkan oleh berbagai organisasi dan juga instansi sebagai media promosi, pengenalan produk, pengelolaan data, dan sebagainya. Aplikasi *web* dapat diakses tanpa terbatas waktu dan tempat, jadi secara bersamaan orang dapat mengaksesnya meskipun berada di tempat

yang berbeda.(Alshahwan & Harman, 2011). Selain itu, aplikasi *web* tidak terbatas pada OS(*Operating System*) tertentu seperti: android, IOS, windows, linux, dan sebagainya. Cukup membutuhkan sebuah *web browser* untuk mengakses, pada umumnya sebuah perangkat seperti: *laptop, notebook, netbook, tablet pc, smartphone, computer*(Mulas et al., 2013) dan sebagainya sudah memiliki *browser*.

Aplikasi *web* terdiri dari 2 bagian yaitu: komponen *server* yang menghasilkan dan menyimpan data untuk pengguna dan komponen *client* yang diakses melalui *web browser* pengguna, yang dikenal dengan HTML(*Hypertext Markup Language*)(Chen & Banfalvi, 2012).



Gambar 1. Arsitektur Aplikasi Web

### 1.2.2. Deteksi Dini

Deteksi dini terdiri dari 2 kata, “deteksi” adalah usaha menemukan dan menentukan keberadaan, anggapan, atau kenyataan([www.artikata.com](http://www.artikata.com), [www.kamusbesar.com](http://www.kamusbesar.com), kbbi.web.id), dan “dini” adalah sebelum waktunya(kbbi.web.id, [www.kamusbesar.com](http://www.kamusbesar.com), [www.artikata.com](http://www.artikata.com)).

Deteksi dini merupakan proses awal untuk mencari masalah yang sedang terjadi berdasarkan tanda atau gejala. Proses deteksi dini dilakukan secara bertahap. Deteksi dini bertujuan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kerugian, kerusakan bahkan menghilangkan resiko-resiko yang mungkin diterima.

Dalam beberapa penelitian sebelumnya, deteksi dini banyak digunakan pada bidang kesehatan(American Cancer Society, 2016; De Meij et al., 2015; Roso-Llorach et al., 2014; Schiffman, Fisher, & Gibbs, 2015; Zikan & Lempiäinen, 2014) dan beberapa bidang lainnya(Cohen, Gordon, & Hendler, 2013; Hosler, 2011; Ma, Sigal, & Sclaroff, 2016; Nikolov & Shah, 2012; SOROKER et al., 2013; Xu et al., 2016; Zhao, Resnick, & Mei, 2015).

### 1.2.3. Anak Berkebutuhan Khusus

Anak berkebutuhan khusus adalah anak yang memiliki keterbatasan pada salah

satu atau beberapa kemampuan fisik dan psikologis, sehingga memerlukan penanganan khusus (Ratri, 2016). Beberapa jenis berkebutuhan khusus, yaitu bersifat psikologis, seperti: *Autism Spectrum Disorder* (ASD) (Autism and Developmental Disabilities Monitoring, 2016), *Attention Deficit Hyperactive Disorder* (ADHD) (American Psychiatric Association, 2013). Bersifat fisik, seperti: Tuna Netra (Ratri, 2016), Tuna Rungu (Ratri, 2016), dan sebagainya. Bersifat sosial, seperti: Tuna Laras (Putra, 2014).

Anak yang memiliki keterbatasan pada fisik dapat dikaitkan dengan kelainan genetik yang menunjukkan adanya perbedaan dengan anak normal. Kelainan pada psikologis dapat terlihat dari sikap dan perilaku, seperti: gangguan pada kemampuan belajar pada anak *slow learner*, gangguan kemampuan emosional dan berinteraksi pada anak autis, gangguan kemampuan berbicara pada anak autis dan ADHD. Kelainan pada sosial dapat terlihat dari perilaku anak yang tidak pada umumnya di lingkungan masyarakat (Ratri, 2016).

Sebagai tambahan, berkebutuhan khusus tidak selalu mengenai ketidakmampuan atau hal-hal yang berindikasi negatif, namun dapat pula mengenai kemampuan yang luar biasa / lebih dari normal, seperti CIBI (Cerdas Istimewa Berbakat Istimewa) (Ratri, 2016) (Kencana Wulan, 2011)

Berdasarkan waktu kejadiannya, maka faktor penyebab anak menjadi berkebutuhan khusus dibagi menjadi 3, yaitu (Ratri, 2016):

#### 1. Pre-Natal

Terjadinya kelainan anak semasa dalam kandungan atau sebelum proses kelahiran. Kejadian tersebut disebabkan oleh faktor internal yaitu faktor genetik dan keturunan, atau faktor eksternal yaitu berupa ibu yang mengalami pendarahan bisa karena terbentur kandungannya atau jatuh sewaktu hamil, atau memakan makanan atau obat yang menciderai janin dan akibat janin yang kekurangan gizi. Hal-hal sebelum kelahiran bayi yang dapat menyebabkan terjadinya kelainan pada bayi adalah:

- Infeksi kehamilan
- Gangguan genetika
- Usia ibu hamil yang terlalu muda dan tua
- Keracunan saat hamil
- Penyakit menular
- Infeksi karena penyakit kotor

- Toxoplasmosis (yang berasal dari virus binatang seperti bulu kucing), trachoma dan tumor
- Faktor rhesus (Rh) anoxia prenatal, kekurangan oksigen pada calon bayi
- Pengalaman *traumatic* yang menimpa pada ibu
- Penggunaan sinar X

#### 2. Peri-Natal

Sering juga disebut natal, waktu terjadinya kelainan pada saat proses kelahiran dan menjelang serta sesaat setelah proses kelahiran. Misalnya kelahiran yang sulit, pertolongan yang salah, persalinan yang tidak spontan, lahir prematur, berat badan lahir rendah, infeksi karena ibu mengidap Sipilis. Berikut adalah hal-hal yang dapat mengakibatkan kecacatan bayi saat kelahiran:

- Proses kelahiran lama, prematur, kekurangan oksigen (Aranatal noxia)
- Kelahiran dengan alat bantu
- Pendarahan
- Kelahiran sungsang
- Tulang ibu yang tidak proporsional (*Disproporsi sefalopelvik*)

#### 3. Pasca-Natal

Terjadinya kelainan setelah anak dilahirkan sampai dengan sebelum usia perkembangan selesai (kurang lebih usia 18 tahun). Ini dapat terjadi karena kecelakaan, keracunan, tumor otak, kejang, diare semasa bayi. Berikut adalah hal-hal yang dapat menyebabkan kecacatan pada anak di masa bayi:

- Penyakit infeksi bakteri (TBC), virus (meningitis, encephalitis), diabetes melitus, penyakit panas tinggi dan kejang-kejang (stuipe), radang telinga (otitis media), malaria tropicana
- Kekurangan zat makanan (gizi, nutrisi)
- Kecelakaan
- Keracunan

#### 1.2.4. *Business Intelligence*

*Business Intelligence* merupakan proses pengumpulan informasi yang benar dalam format yang benar pada waktu yang tepat untuk tujuan pengambilan keputusan atau memiliki dampak positif bagi operasi bisnis, taktik, dan strategi dalam perusahaan (Zeng, Li, & Duan, 2012). *Business Intelligence* juga disebut sebagai alat untuk mengumpulkan, memproses, dan menganalisis data.

*Business Intelligence* digunakan untuk membantu para pelaku bisnis tingkat atas

dalam membuat keputusan yang tepat, meningkatkan relasi dengan klien, karyawan, dan penyuplai dengan cara memfasilitasi proses keputusan, meningkatkan produktifitas karyawan, mengurangi biaya, meningkatkan hubungan dengan rekan kerja dan pengembang bisnis(Agiu, Mateescu, & Mutean, 2014).

Teknologi *Business Intelligence* (BI) memberikan pandangan historis, terkini, dan prediktif mengenai operasi bisnis. Contohnya meliputi pelaporan, pemrosesan analisis *online*, manajemen kinerja bisnis, kecerdasan kompetitif, *benchmarking*, dan analisis prediktif(Han, Kamber, & Pei, 2012).

Untuk mengerti pentingnya penggunaan *Business Intelligence*, maka harus diketahui keuntungan dari *Business Intelligence*(Agiu et al., 2014):

1. Membantu perusahaan dalam mengawasi resiko yang mengancam tujuan organisasi.
2. Menghindari masalah pada pengambilan keputusan.
3. Membuat semua data terhubung untuk analisis.
4. Biaya yang harus dikeluarkan oleh sebuah organisasi cenderung lebih rendah karena tidak memerlukan investasi yang besar untuk perangkat keras dan pelatihan karyawan yang dapat diselesaikan dalam jangka waktu yang lebih pendek. Semua hanya butuh investasi yang kecil dan biaya akan kembali pada bulan pertama.
5. Mengurangi kekuatan penguasaan pihak-pihak tertentu dalam perusahaan.

*Data Mining* berperan penting dalam *Business Intelligence*. *Data Mining* merupakan komponen inti dari *Business Intelligence*(Han et al., 2012),(Zeng et al., 2012). Dengan *Data Mining*, beberapa kepentingan bisnis dapat dilakukan, seperti: melakukan analisis pasar yang efektif, membandingkan umpan balik pelanggan pada produk yang sama, menemukan kekuatan dan kelemahan pesaing, mempertahankan pelanggan yang sangat berharga, dan membuat keputusan bisnis yang cerdas(Han et al., 2012).

Teknik klasifikasi dan prediksi adalah inti dari analisis prediktif dalam *Business Intelligence*, yang diterapkan dalam menganalisa pasar, persediaan, dan penjualan. Selain itu, teknik klastering memainkan peran utama dalam manajemen hubungan pelanggan, yang mengelompokkan pelanggan berdasarkan kesamaannya. Dengan menggunakan teknik *characterization mining*, kita dapat lebih

memahami fitur dari masing-masing kelompok pelanggan dan mengembangkan program penghargaan pelanggan yang disesuaikan(Han et al., 2012).

### 1.2.5. Klasifikasi

Klasifikasi adalah jenis analisis data yang dapat membantu orang memprediksi *label* kelas dari sampel yang akan diklasifikasikan(Yu, Chen, Koronios, Zhu, & Guo, 2007). Dalam memprediksi label kelas digunakan model klasifikasi(Han et al., 2012). *Label* kelas dapat berupa “ya” dan “tidak”, “terlambat” dan “tidak terlambat”, “A”, “B”, dan “C”. Klasifikasi termasuk dalam *supervised learning*, karena data memiliki *label* kelas(Han et al., 2012). Berbagai macam teknik klasifikasi telah diusulkan pada beberapa bidang, seperti: pembelajaran mesin, sistem pakar dan statistik(Han et al., 2012; Yu et al., 2007).

Biasanya, model klasifikasi dilatih terlebih dahulu pada kumpulan data historis (yaitu, himpunan pelatihan) dengan label kelas sudah diketahui. Kemudian, pengklasifikasi terlatih diterapkan untuk memprediksi label kelas sampel baru(Yu et al., 2007). Klasifikasi telah diterapkan pada beberapa hal, seperti: deteksi kecurangan, target pemasaran, prediksi kinerja, manufaktur, dan diagnosis medis(Han et al., 2012).

Terminologi proses klasifikasi mencakup beberapa hal berikut(Gorunescu, 2011):

1. *Dataset* dari *records/ tuples/ vectors/ instances/ objects/ samples* membentuk *training dataset*.
2. Masing-masing *records/ tuples/ vectors/ instances/ objects/ samples* terdiri dari himpunan atribut yang salah satunya merupakan label/ class.
3. *Classifier*, dalam istilah matematika, adalah fungsi yang variabel (argumennya) adalah nilai atribut (prediktif/ independen), dan nilainya adalah kelas yang sesuai.
4. *Testing dataset* berisi data dengan sifat yang sama dengan *training dataset* dimana akurasi model diuji.

Sebagai tambahan, klasifikasi tidak sama dengan klastering. Jika klasifikasi lebih terfokus untuk menetapkan *label* kelas pada masing-masing *tuple*, sedangkan klastering lebih terfokus untuk pembagian data kedalam kelompok yang memiliki kesamaan. Oleh karena itu, kedua metode ini tidak sama.

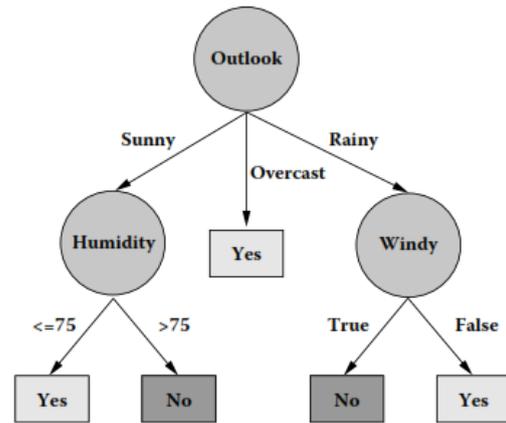
Contoh dari algoritma klasifikasi adalah Naive Bayes(Yu et al., 2007), K-Nearest Neighbor(Yu et al., 2007), C4.5(Han et al., 2012), ID3(Han et al., 2012), CART(Han et al., 2012), Linear Discriminant Analysis(Yu et al., 2007), Logistic Regression(Yu et al., 2007), dan sebagainya.

### 1.2.6. C4.5

C4.5 merupakan serangkaian pertanyaan yang diatur secara sistematis sehingga setiap pertanyaan menanyakan atribut dan cabang berdasarkan nilai atribut. Pada bagian daun ditempatkan prediksi variabel kelas(Wu & Kumar, 2009). C4.5 merupakan penerus dari ID3 yang diperkenalkan oleh Quinlan(Han et al., 2012). C4.5 termasuk salah satu algoritma *decision tree*(Anggarwal, 2015). C4.5 menjadi tolok ukur yang sering dibandingkan dengan algoritma *supervised learning* yang lebih baru(Han et al., 2012). C4.5 termasuk sebagai algoritma yang menangani masalah klasifikasi pada *machine learning* dan *data mining*(Wu & Kumar, 2009).

C4.5 mengadopsi pendekatan *greedy*, dimana pohon keputusan dibangun dengan cara pemisahan rekursif dari atas ke bawah dan atribut yang paling teratas merupakan atribut yang paling berpengaruh dibandingkan atribut-atribut yang berada dibawahnya(Han et al., 2012). C4.5 menggunakan metode *pessimistic pruning*, dimana keputusan untuk pemangkasan bagian pohon ditentukan berdasarkan estimasi tingkat kesalahan(Han et al., 2012).

Algoritma C4.5 diawali dengan simpul akar yang terbagi lagi menjadi bagian simpul yang lainnya hasil dari pengujian variabel atribut yang memenuhi nilai pengujian. Apabila hasil pengujian berupa simpul yang masih dapat diuji lagi, maka dinamakan cabang dan apabila tidak dapat diuji lagi atau merupakan hasil akhir, maka disebut sebagai daun yang dikenal sebagai *label/ class*. Proses ini akan diakhiri apabila semua simpul cabang yang diuji berakhir di bagian daun(Wu & Kumar, 2009).

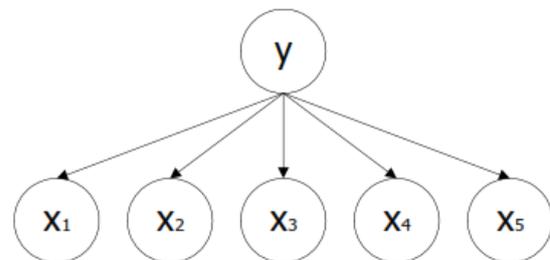


Gambar 2. *Decision Tree* terinduksi C4.5

### 1.2.7. Naïve Bayes

Naïve Bayes (NB) adalah salah satu bentuk sederhana dari jaringan Bayesian untuk klasifikasi(Yu et al., 2007). Naïve Bayes dianggap mampu memberikan hasil klasifikasi sebaik algoritma *decision tree* dan *neural network*. Naïve Bayes juga mampu menunjukkan akurasi dan kecepatan yang tinggi bila diterapkan pada database besar. Naïve Bayes mengasumsikan bahwa efek dari nilai atribut pada kelas yang diberikan tidak bergantung pada nilai atribut yang lainnya(Han et al., 2012).

Pada beberapa studi kasus, biasanya klasifikasi hanya dibagi menjadi 2 kelas/label(baik/ buruk, ya/tidak, benar/salah, dan sebagainya) namun naïve bayes memungkinkan generalisasi lebih dari 2 kelas/label(Wu & Kumar, 2009). Struktur jaringan Bayesian harus diselesaikan atau dipelajari sebelum memperkirakan parameter. Dengan mengasumsikan bahwa variabel dikondisikan bebas diberikan *label* kelas.



Gambar 3. Hubungan Variabel Pada Naïve Bayes

### 1.3. Masalah Penelitian

Penelitian mengenai anak berkebutuhan khusus pada bidang ilmu komputer, teknologi informasi, dan bidang lain yang sejajar sudah

ada sebelumnya. Namun penelitian-penelitian tersebut hanya meneliti salah satu jenis dari kebutuhan khusus, yaitu: autisme(Mandriana, Dewi, & Furqon, 2017; Matondang, Kusumawati, & Abidin, 2012; Putri, Regasari, & Putri, 2017; S, Suriansyah, & Novianti, 2012; Sianipar, Furqon, & Adikara, 2017).

Dari penelitian-penelitian diatas, belum pernah ditemukan penelitian mengenai anak berkebutuhan khusus yang menggunakan metode *Business Intelligence* dan metode klasifikasi. Batasan masalah pada penelitian ini hanyalah sampai menentukan parameter/faktor penentu anak berkebutuhan khusus serta penetapan kategori masing-masing anak. Dalam proses penentuan pola digunakan model klasifikasi dengan algoritma C4.5. Sedangkan pada tahap akhir, algoritma C4.5 dan naïve bayes akan diuji nilai AUC(*Area Under Curve*) dan akurasi untuk mendapatkan algoritma klasifikasi yang terbaik.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka penelitian ini perlu difokuskan untuk menjawab pertanyaan riset, berikut ini:

1. Apakah parameter/ faktor penentu yang paling berpengaruh?
2. Apakah model klasifikasi yang terbaik?

#### 1.4. Rencana Pemecahan Masalah

Berdasarkan masalah yang sudah dibahas pada bagian sebelumnya, maka rencana pemecahan masalah yang ditawarkan sebagai berikut:

1. Model klasifikasi dipilih, karena penelitian ini memiliki tujuan untuk menentukan kategori dari anak TK Kristen Kalam Kudus III Kosambi Baru Jakarta.
2. Untuk menentukan pola, maka digunakan algoritma C4.5. Hasil dari pencarian pola ini, maka didapatkan parameter yang paling berpengaruh sampai yang kurang berpengaruh. Pola ini akan digunakan dalam pembuatan aplikasi deteksi dini.
3. Untuk mendapatkan model klasifikasi yang terbaik, maka algoritma C4.5 dan naïve bayes akan diuji nilai AUC(*Area Under Curve*) dan akurasi. Dan metode parametrik, T-Test akan digunakan untuk perbandingan.

#### 1.5. Tujuan Penelitian

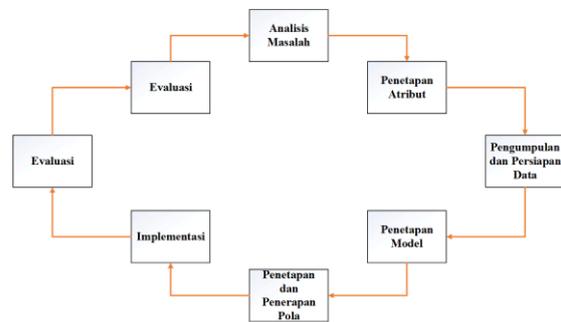
Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menentukan parameter/ faktor penentu pada anak berkebutuhan khusus, sehingga mendapatkan parameter yang paling

berpengaruh serta mendapatkan algoritma dengan nilai akurasi yang paling terbaik dalam penentuan kategori anak.

Jumlah anak berkebutuhan khusus tersebar di beberapa sekolah, sehingga data dapat mudah didapatkan. Namun, dengan jumlah data yang banyak tidak efektif dan efisien jika diolah dengan manual. Oleh karena itu dibutuhkan sistem usulan yang dapat membantu penentuan parameter dan kategori anak dalam klasifikasi dalam proses klasifikasi secara otomatis.

### METODE PENELITIAN

Untuk menemukan solusi dari masalah penelitian dan mencapai tujuan pada penelitian ini, maka metode *Business Intelligence* diusulkan. Metode ini akan digunakan dari tahap awal yaitu analisis masalah sampai dengan tahap evaluasi. Proses penelitian akan dijelaskan melalui Gambar 4.



Gambar 4. Struktur Sistem *Business Intelligence*

#### 1. Analisis Masalah

Tahap awal dimulai dengan menganalisis masalah yang akan dibahas pada penelitian. Tahap ini berhubungan dengan latar belakang penelitian. Batasan masalah juga harus ditentukan, sehingga memiliki tujuan penelitian yang jelas.

Masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah semua guru yang mengajar pada TK Kristen Kalam Kudus III Kosambi Baru Jakarta tidak memiliki kompetensi dalam mengenali anak berkebutuhan khusus.

Sehingga, sebuah aplikasi berbasis *Web* dibangun untuk membantu mendeteksi dini anak berkebutuhan khusus yang ada di TK Kristen Kalam Kudus III Kosambi Baru Jakarta. Aplikasi *Web* dibangun dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP.

Pada penelitian ini, masalah dibatasi hanya sampai menentukan parameter/ faktor penentu

anak berkebutuhan khusus serta penetapan kategori masing-masing anak.

**2. Penetapan Atribut**

Sebelum menetapkan atribut, langkah yang harus dilakukan adalah mencari *dataset* yang serupa dengan studi kasus penelitian. *Dataset* ini akan menjadi *training dataset*. Namun jika tidak ditemukan, maka dapat dibangun *dataset* sesuai yang dibutuhkan. Dalam membangun sebuah *dataset*, penetapan atribut-atribut yang akan digunakan sangat penting. Atribut-atribut yang digunakan harus disesuaikan dengan masalah yang dibahas.

Salah satu cara dalam menetapkan atribut, dapat diperoleh melalui tinjauan pustaka. Tinjauan pustaka dapat bersumber dari makalah, *poster*, prosiding, jurnal, buku, dan sebagainya. Sumber-sumber tersebut harus dapat dipercaya. Pada penelitian ini, atribut dikumpulkan melalui tinjauan pustaka yang bersumber dari jurnal dan *e-book*. Jurnal dan *e-book* yang digunakan bersumber dari bidang psikologi yang membahas mengenai jenis-jenis berkebutuhan khusus.

Jenis-jenis berkebutuhan khusus yang akan dibahas juga harus ditentukan terlebih dahulu. Jenis berkebutuhan khusus yang dipilih adalah Attention Deficit Hyperactive Disorder(ADHD), Autism Spectrum Disorder(ASD), Slow Learner, dan Tuna Laras. Setelah itu, atribut ditentukan dari masing-masing jenis berkebutuhan khusus yang telah dipilih. Proses-proses tersebut menghasilkan *dataset*, dimana *Dataset* yang digunakan berjumlah 4.

**3. Pengumpulan dan Persiapan Data**

Langkah selanjutnya yaitu pengumpulan data. Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data dapat berupa data *primer* dan sekunder(Hox & Boeije, 2005). Penelitian ini menggunakan Teknik pengumpulan data *primer*. Data dikumpulkan melalui observasi. Pengumpulan data dilakukan oleh semua guru terhadap semua murid. Data diperoleh dari TK Kristen Kalam Kudus III Kosambi Baru Jakarta. Jumlah murid yang diobservasi adalah 104 anak, yang terdiri dari murid KBA, KBB, TK A, dan TK B.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen penelitian yaitu *Form* Pengamatan Murid. Data yang dikumpulkan berupa perilaku murid selama disekolah, guru hanya perlu memberikan tanda ✓ pada setiap kolom yang sudah disediakan. Penelitian ini menggunakan *Private Dataset*, karena data

diperoleh dari organisasi atau instansi yang dijadikan sebagai objek penelitian(Aggarwal & Yu, 2007), yaitu TK Kristen Kalam Kudus III Kosambi Baru Jakarta.

**Form Pengamatan Murid**  
**TK Kristen Kalam Kudus III Kosambi Baru**  
**2017-2018**

1) Tanggal dan Waktu Observasi		2) Nama Murid		3) Jenis Kelamin		4) Usia		5) Lokasi		6) Waktu		7) Suhu		8) Kelembaban		9) Angin		10) Cahaya		11) Suara		12) Bau		13) Warna		14) Tekstur		15) Rasa		16) Sentuhan		17) Perilaku		18) Emosi		19) Sikap		20) Perasaan		21) Tindakan		22) Hasil		23) Kesimpulan		24) Catatan		25) Keterangan		26) Tanda Tangan		27) Tanggal		28) Waktu		29) Lokasi		30) Suhu		31) Kelembaban		32) Angin		33) Cahaya		34) Suara		35) Bau		36) Warna		37) Tekstur		38) Rasa		39) Sentuhan		40) Perilaku		41) Emosi		42) Sikap		43) Perasaan		44) Tindakan		45) Hasil		46) Kesimpulan		47) Catatan		48) Keterangan		49) Tanda Tangan		50) Tanggal		51) Waktu		52) Lokasi		53) Suhu		54) Kelembaban		55) Angin		56) Cahaya		57) Suara		58) Bau		59) Warna		60) Tekstur		61) Rasa		62) Sentuhan		63) Perilaku		64) Emosi		65) Sikap		66) Perasaan		67) Tindakan		68) Hasil		69) Kesimpulan		70) Catatan		71) Keterangan		72) Tanda Tangan		73) Tanggal		74) Waktu		75) Lokasi		76) Suhu		77) Kelembaban		78) Angin		79) Cahaya		80) Suara		81) Bau		82) Warna		83) Tekstur		84) Rasa		85) Sentuhan		86) Perilaku		87) Emosi		88) Sikap		89) Perasaan		90) Tindakan		91) Hasil		92) Kesimpulan		93) Catatan		94) Keterangan		95) Tanda Tangan		96) Tanggal		97) Waktu		98) Lokasi		99) Suhu		100) Kelembaban		101) Angin		102) Cahaya		103) Suara		104) Bau		105) Warna		106) Tekstur		107) Rasa		108) Sentuhan		109) Perilaku		110) Emosi		111) Sikap		112) Perasaan		113) Tindakan		114) Hasil		115) Kesimpulan		116) Catatan		117) Keterangan		118) Tanda Tangan		119) Tanggal		120) Waktu		121) Lokasi		122) Suhu		123) Kelembaban		124) Angin		125) Cahaya		126) Suara		127) Bau		128) Warna		129) Tekstur		130) Rasa		131) Sentuhan		132) Perilaku		133) Emosi		134) Sikap		135) Perasaan		136) Tindakan		137) Hasil		138) Kesimpulan		139) Catatan		140) Keterangan		141) Tanda Tangan		142) Tanggal		143) Waktu		144) Lokasi		145) Suhu		146) Kelembaban		147) Angin		148) Cahaya		149) Suara		150) Bau		151) Warna		152) Tekstur		153) Rasa		154) Sentuhan		155) Perilaku		156) Emosi		157) Sikap		158) Perasaan		159) Tindakan		160) Hasil		161) Kesimpulan		162) Catatan		163) Keterangan		164) Tanda Tangan		165) Tanggal		166) Waktu		167) Lokasi		168) Suhu		169) Kelembaban		170) Angin		171) Cahaya		172) Suara		173) Bau		174) Warna		175) Tekstur		176) Rasa		177) Sentuhan		178) Perilaku		179) Emosi		180) Sikap		181) Perasaan		182) Tindakan		183) Hasil		184) Kesimpulan		185) Catatan		186) Keterangan		187) Tanda Tangan		188) Tanggal		189) Waktu		190) Lokasi		191) Suhu		192) Kelembaban		193) Angin		194) Cahaya		195) Suara		196) Bau		197) Warna		198) Tekstur		199) Rasa		200) Sentuhan		201) Perilaku		202) Emosi		203) Sikap		204) Perasaan		205) Tindakan		206) Hasil		207) Kesimpulan		208) Catatan		209) Keterangan		210) Tanda Tangan		211) Tanggal		212) Waktu		213) Lokasi		214) Suhu		215) Kelembaban		216) Angin		217) Cahaya		218) Suara		219) Bau		220) Warna		221) Tekstur		222) Rasa		223) Sentuhan		224) Perilaku		225) Emosi		226) Sikap		227) Perasaan		228) Tindakan		229) Hasil		230) Kesimpulan		231) Catatan		232) Keterangan		233) Tanda Tangan		234) Tanggal		235) Waktu		236) Lokasi		237) Suhu		238) Kelembaban		239) Angin		240) Cahaya		241) Suara		242) Bau		243) Warna		244) Tekstur		245) Rasa		246) Sentuhan		247) Perilaku		248) Emosi		249) Sikap		250) Perasaan		251) Tindakan		252) Hasil		253) Kesimpulan		254) Catatan		255) Keterangan		256) Tanda Tangan		257) Tanggal		258) Waktu		259) Lokasi		260) Suhu		261) Kelembaban		262) Angin		263) Cahaya		264) Suara		265) Bau		266) Warna		267) Tekstur		268) Rasa		269) Sentuhan		270) Perilaku		271) Emosi		272) Sikap		273) Perasaan		274) Tindakan		275) Hasil		276) Kesimpulan		277) Catatan		278) Keterangan		279) Tanda Tangan		280) Tanggal		281) Waktu		282) Lokasi		283) Suhu		284) Kelembaban		285) Angin		286) Cahaya		287) Suara		288) Bau		289) Warna		290) Tekstur		291) Rasa		292) Sentuhan		293) Perilaku		294) Emosi		295) Sikap		296) Perasaan		297) Tindakan		298) Hasil		299) Kesimpulan		300) Catatan		301) Keterangan		302) Tanda Tangan		303) Tanggal		304) Waktu		305) Lokasi		306) Suhu		307) Kelembaban		308) Angin		309) Cahaya		310) Suara		311) Bau		312) Warna		313) Tekstur		314) Rasa		315) Sentuhan		316) Perilaku		317) Emosi		318) Sikap		319) Perasaan		320) Tindakan		321) Hasil		322) Kesimpulan		323) Catatan		324) Keterangan		325) Tanda Tangan		326) Tanggal		327) Waktu		328) Lokasi		329) Suhu		330) Kelembaban		331) Angin		332) Cahaya		333) Suara		334) Bau		335) Warna		336) Tekstur		337) Rasa		338) Sentuhan		339) Perilaku		340) Emosi		341) Sikap		342) Perasaan		343) Tindakan		344) Hasil		345) Kesimpulan		346) Catatan		347) Keterangan		348) Tanda Tangan		349) Tanggal		350) Waktu		351) Lokasi		352) Suhu		353) Kelembaban		354) Angin		355) Cahaya		356) Suara		357) Bau		358) Warna		359) Tekstur		360) Rasa		361) Sentuhan		362) Perilaku		363) Emosi		364) Sikap		365) Perasaan		366) Tindakan		367) Hasil		368) Kesimpulan		369) Catatan		370) Keterangan		371) Tanda Tangan		372) Tanggal		373) Waktu		374) Lokasi		375) Suhu		376) Kelembaban		377) Angin		378) Cahaya		379) Suara		380) Bau		381) Warna		382) Tekstur		383) Rasa		384) Sentuhan		385) Perilaku		386) Emosi		387) Sikap		388) Perasaan		389) Tindakan		390) Hasil		391) Kesimpulan		392) Catatan		393) Keterangan		394) Tanda Tangan		395) Tanggal		396) Waktu		397) Lokasi		398) Suhu		399) Kelembaban		400) Angin		401) Cahaya		402) Suara		403) Bau		404) Warna		405) Tekstur		406) Rasa		407) Sentuhan		408) Perilaku		409) Emosi		410) Sikap		411) Perasaan		412) Tindakan		413) Hasil		414) Kesimpulan		415) Catatan		416) Keterangan		417) Tanda Tangan		418) Tanggal		419) Waktu		420) Lokasi		421) Suhu		422) Kelembaban		423) Angin		424) Cahaya		425) Suara		426) Bau		427) Warna		428) Tekstur		429) Rasa		430) Sentuhan		431) Perilaku		432) Emosi		433) Sikap		434) Perasaan		435) Tindakan		436) Hasil		437) Kesimpulan		438) Catatan		439) Keterangan		440) Tanda Tangan		441) Tanggal		442) Waktu		443) Lokasi		444) Suhu		445) Kelembaban		446) Angin		447) Cahaya		448) Suara		449) Bau		450) Warna		451) Tekstur		452) Rasa		453) Sentuhan		454) Perilaku		455) Emosi		456) Sikap		457) Perasaan		458) Tindakan		459) Hasil		460) Kesimpulan		461) Catatan		462) Keterangan		463) Tanda Tangan		464) Tanggal		465) Waktu		466) Lokasi		467) Suhu		468) Kelembaban		469) Angin		470) Cahaya		471) Suara		472) Bau		473) Warna		474) Tekstur		475) Rasa		476) Sentuhan		477) Perilaku		478) Emosi		479) Sikap		480) Perasaan		481) Tindakan		482) Hasil		483) Kesimpulan		484) Catatan		485) Keterangan		486) Tanda Tangan		487) Tanggal		488) Waktu		489) Lokasi		490) Suhu		491) Kelembaban		492) Angin		493) Cahaya		494) Suara		495) Bau		496) Warna		497) Tekstur		498) Rasa		499) Sentuhan		500) Perilaku		501) Emosi		502) Sikap		503) Perasaan		504) Tindakan		505) Hasil		506) Kesimpulan		507) Catatan		508) Keterangan		509) Tanda Tangan		510) Tanggal		511) Waktu		512) Lokasi		513) Suhu		514) Kelembaban		515) Angin		516) Cahaya		517) Suara		518) Bau		519) Warna		520) Tekstur		521) Rasa		522) Sentuhan		523) Perilaku		524) Emosi		525) Sikap		526) Perasaan		527) Tindakan		528) Hasil		529) Kesimpulan		530) Catatan		531) Keterangan		532) Tanda Tangan		533) Tanggal		534) Waktu		535) Lokasi		536) Suhu		537) Kelembaban		538) Angin		539) Cahaya		540) Suara		541) Bau		542) Warna		543) Tekstur		544) Rasa		545) Sentuhan		546) Perilaku		547) Emosi		548) Sikap		549) Perasaan		550) Tindakan		551) Hasil		552) Kesimpulan		553) Catatan		554) Keterangan		555) Tanda Tangan		556) Tanggal		557) Waktu		558) Lokasi		559) Suhu		560) Kelembaban		561) Angin		562) Cahaya		563) Suara		564) Bau		565) Warna		566) Tekstur		567) Rasa		568) Sentuhan		569) Perilaku		570) Emosi		571) Sikap		572) Perasaan		573) Tindakan		574) Hasil		575) Kesimpulan		576) Catatan		577) Keterangan		578) Tanda Tangan		579) Tanggal		580) Waktu		581) Lokasi		582) Suhu		583) Kelembaban		584) Angin		585) Cahaya		586) Suara		587) Bau		588) Warna		589) Tekstur		590) Rasa		591) Sentuhan		592) Perilaku		593) Emosi		594) Sikap		595) Perasaan		596) Tindakan		597) Hasil		598) Kesimpulan		599) Catatan		600) Keterangan		601) Tanda Tangan		602) Tanggal		603) Waktu		604) Lokasi		605) Suhu		606) Kelembaban		607) Angin		608) Cahaya		609) Suara		610) Bau		611) Warna		612) Tekstur		613) Rasa		614) Sentuhan		615) Perilaku		616) Emosi		617) Sikap		618) Perasaan		619) Tindakan		620) Hasil		621) Kesimpulan		622) Catatan		623) Keterangan		624) Tanda Tangan		625) Tanggal		626) Waktu		627) Lokasi		628) Suhu		629) Kelembaban		630) Angin		631) Cahaya		632) Suara		633) Bau		634) Warna		635) Tekstur		636) Rasa		637) Sentuhan		638) Perilaku		639) Emosi		640) Sikap		641) Perasaan		642) Tindakan		643) Hasil		644) Kesimpulan		645) Catatan		646) Keterangan		647) Tanda Tangan		648) Tanggal		649) Waktu		650) Lokasi		651) Suhu		652) Kelembaban		653) Angin		654) Cahaya		655) Suara		656) Bau		657) Warna		658) Tekstur		659) Rasa		660) Sentuhan		661) Perilaku		662) Emosi		663) Sikap		664) Perasaan		665) Tindakan		666) Hasil		667) Kesimpulan		668) Catatan		669) Keterangan		670) Tanda Tangan		671) Tanggal		672) Waktu		673) Lokasi		674) Suhu		675) Kelembaban		676) Angin		677) Cahaya		678) Suara		679) Bau		680) Warna		681) Tekstur		682) Rasa		683) Sentuhan		684) Perilaku		685) Emosi		686) Sikap		687) Perasaan		688) Tindakan		689) Hasil		690) Kesimpulan		691) Catatan		692) Keterangan		693) Tanda Tangan		694) Tanggal		695) Waktu		696) Lokasi		697) Suhu		698) Kelembaban		699) Angin		700) Cahaya		701) Suara		702) Bau		703) Warna		704) Tekstur		705) Rasa		706) Sentuhan		707) Perilaku		708) Emosi		709) Sikap		710) Perasaan		711) Tindakan		712) Hasil		713) Kesimpulan		714) Catatan		715) Keterangan		716) Tanda Tangan		717) Tanggal		718) Waktu		719) Lokasi		720) Suhu		721) Kelembaban		722) Angin		723) Cahaya		724) Suara		725) Bau		726) Warna		727) Tekstur		728) Rasa		729) Sentuhan		730) Perilaku		731) Emosi		732) Sikap		733) Perasaan		734) Tindakan		735) Hasil		736) Kesimpulan		737) Catatan		738) Keterangan		739) Tanda Tangan		740) Tanggal		741) Waktu		742) Lokasi		743) Suhu		744) Kelembaban		745) Angin		746) Cahaya		747) Suara		748) Bau		749) Warna		750) Tekstur		751) Rasa		752) Sentuhan		753) Perilaku		754) Emosi		755) Sikap		756) Perasaan		757) Tindakan		758) Hasil		759) Kesimpulan		760) Catatan		761) Keterangan		762) Tanda Tangan		763) Tanggal		764) Waktu		765) Lokasi		766) Suhu		767) Kelembaban		768) Angin		769) Cahaya		770) Suara		771) Bau		772) Warna		773) Tekstur		774) Rasa		775) Sentuhan		776) Perilaku	
--------------------------------	--	---------------	--	------------------	--	---------	--	-----------	--	----------	--	---------	--	---------------	--	----------	--	------------	--	-----------	--	---------	--	-----------	--	-------------	--	----------	--	--------------	--	--------------	--	-----------	--	-----------	--	--------------	--	--------------	--	-----------	--	----------------	--	-------------	--	----------------	--	------------------	--	-------------	--	-----------	--	------------	--	----------	--	----------------	--	-----------	--	------------	--	-----------	--	---------	--	-----------	--	-------------	--	----------	--	--------------	--	--------------	--	-----------	--	-----------	--	--------------	--	--------------	--	-----------	--	----------------	--	-------------	--	----------------	--	------------------	--	-------------	--	-----------	--	------------	--	----------	--	----------------	--	-----------	--	------------	--	-----------	--	---------	--	-----------	--	-------------	--	----------	--	--------------	--	--------------	--	-----------	--	-----------	--	--------------	--	--------------	--	-----------	--	----------------	--	-------------	--	----------------	--	------------------	--	-------------	--	-----------	--	------------	--	----------	--	----------------	--	-----------	--	------------	--	-----------	--	---------	--	-----------	--	-------------	--	----------	--	--------------	--	--------------	--	-----------	--	-----------	--	--------------	--	--------------	--	-----------	--	----------------	--	-------------	--	----------------	--	------------------	--	-------------	--	-----------	--	------------	--	----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--	------------	--	-----------------	--	--------------	--	-----------------	--	-------------------	--	--------------	--	------------	--	-------------	--	-----------	--	-----------------	--	------------	--	-------------	--	------------	--	----------	--	------------	--	--------------	--	-----------	--	---------------	--	---------------	--

*supervised learning* yang lebih baru. Naïve bayes dipilih karena mampu memberikan hasil klasifikasi sebaik algoritma *decision tree*.

### 5. Penetapan dan Penerapan Pola

Model yang telah dipilih, digunakan untuk mendapatkan pola berdasarkan *dataset* yang diujikan. Setiap model menghasilkan pola yang saling berbeda. Penelitian ini menggunakan algoritma C4.5 untuk mendapatkan pola. Pola yang dihasilkan oleh algoritma C4.5 berupa pohon keputusan. Contoh dari pohon keputusan dapat dilihat pada Gambar 3.

Setelah mendapatkan pola, maka langkah selanjutnya adalah menerapkan pola. Karena pada akhir penelitian ini akan membangun sebuah aplikasi untuk mendeteksi dini anak berkebutuhan khusus, maka pola yang telah didapat yaitu pohon keputusan diterapkan kedalam aplikasi. Pola yang digunakan berjumlah 4 yang berasal dari 4 *dataset*.

### 6. Implementasi

Tahap ini merupakan tahap untuk menggunakan sistem *business intelligence* yang telah diusulkan. Sistem digunakan pada tingkatan pengguna. Pada penelitian ini, aplikasi yang telah selesai dibuat akan diuji oleh semua guru TK Kristen Kalam Kudus III Kosambi Baru Jakarta. Data yang telah dikumpulkan sebelumnya, dimasukkan pada aplikasi untuk memperoleh hasil klasifikasi berupa kategori masing-masing murid. Guru juga dapat memasukkan data yang baru jika sudah melakukan pengumpulan data lagi.

### 7. Evaluasi

Semua algoritma yang digunakan akan dievaluasi. Evaluasi juga berdasarkan model yang digunakan. Karena penelitian ini menggunakan model klasifikasi dengan algoritma C4.5 dan Naïve Bayes, maka nilai yang dapat dievaluasi yaitu AUC(*Area Under Curve*) dan Akurasi(Gorunescu, 2011).

AUC(*Area Under Curve*) merupakan wilayah dibawah ROC(*Receiver Operating Characteristic*) *Curve*. Berikut panduan mengklasifikasikan akurasi pada AUC(Gorunescu, 2011):

Tabel 1. Panduan Pengklasifikasian AUC

0.90 – 1.00	Excellent classification
0.80 – 0.90	Good classification
0.70 – 0.80	Fair classification
0.60 – 0.70	Poor classification
0.50 – 0.60	Failure

Hasil perhitungan nilai akurasi ditabulasikan kedalam sebuah tabel yang disebut *Confusion Matrix*(Gorunescu, 2011).

Tabel 2. Confusion Matrix

Classification	Predicted Class		
		Class= YES	Class= No
Observed Class	Class= YES	a (true positive-TP)	b (false negative-FN)
	Class= No	b (false positive-FP)	d (true negative-TN)

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (1)$$

Untuk menguji data, maka digunakan model validasi, 10 *Fold Cross Validation*. Artinya bahwa data akan dibagi secara acak kedalam 10 bagian, dimana kelas diwakili dalam yang kira-kira proporsi sama seperti di *dataset* penuh. Pembagian data disusun secara bertingkat. Alasan mengapa dilakukan 10 kali pembagian, karena berdasarkan beberapa pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa angka 10 merupakan jumlah lipatan yang tepat untuk mendapatkan perkiraan kesalahan yang terbaik(Witten, Frank, & Hall, 2011).

Eksperimen	Dataset	Akurasi
1		93%
2		91%
3		90%
4		93%
5		93%
6		91%
7		94%
8		93%
9		91%
10		90%
Akurasi Rata-Rata		92%

Gambar 6. 10 Fold Cross Validation

Selanjutnya, untuk membandingkan performa dari kedua algoritma klasifikasi yang digunakan, yaitu C4.5 dan Naïve Bayes, maka digunakanlah Metode Parametrik, Paired T-Test. Apabila nilai hasil uji perbedaan mendapatkan 0.050 atau lebih rendah, maka ada perbedaan yang signifikan diantara algoritma, namun sebaliknya jika nilai diperoleh diatas 0.050 maka hasilnya adalah tidak adanya perbedaan yang signifikan diantara algoritma. Berikut contoh hasil pengujian Metode Paired T-Test:

	0.922 +/- 0.040	0.775 +/- 0.068	0.887 +/- 0.020
0.922 +/- 0.040		0.000	0.026
0.775 +/- 0.068			0.000
0.887 +/- 0.020			

Gambar 7. Hasil Pengujian Paired T-Test

## 8. Penyebaran

Pada tahap ini, metode yang telah dibuat dapat dimanfaatkan pada penelitian selanjutnya dengan studi kasus lainnya di bidang teknologi informasi, ilmu komputer, dan serupanya. Contoh bentuk penyebaran yang sederhana yaitu pembuatan laporan(Larose, 2005). Metode yang telah dibuat juga dapat dimanfaatkan oleh instansi ataupun organisasi yang dijadikan sebagai objek penelitian. Tahap ini bersumber dari tahap terakhir dari metode CRISP-DM(Larose, 2005).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, pengujian dilakukan dengan 2 tahap, yaitu:

1. Pencarian nilai akurasi klasifikasi dan AUC.

Tabel 3. Nilai akurasi dan AUC

	AUC	Akurasi
C4.5	0.5	0.975
Naïve Bayes	0.95	0.975

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa algoritma Naïve Bayes memiliki keunggulan pada nilai AUC. C4.5 memperoleh hasil yang tidak baik. Sedangkan untuk nilai akurasi, baik algoritma C4.5 dan Naïve Bayes sama-sama memperoleh hasil yang sangat baik.

2. Perbandingan algoritma.

Tabel 4. Perbandingan dengan Paired T-Test

	0.975+/- 0.0075	0.975+/- 0.0075
0.975+/- 0.0075		1.000
0.975+/- 0.0075		

Pada tabel diatas, diketahui bahwa algoritma C4.5 dan Naïve Bayes tidak memiliki perbedaan yang signifikan/ sama.

Pada bagian ini, contoh prototype dari program yang sedang dibangun sebagai berikut:

- a. Login dilakukan oleh guru kelas.

Gambar 8. Login guru

- b. Memasukkan data murid.

Gambar 9. Registrasi murid

- c. Memasukkan hasil pengamatan murid dengan format pilihan ganda.

Gambar 10. Pengisian hasil pengamatan murid

- d. Hasil berupa penetapan kategori masing-masing anak.

Gambar 11. Hasil penetapan kategori

## SIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan Metode *Business Intelligence* diterapkan dalam melakukan pendeteksian dini untuk mengenali anak berkebutuhan khusus. Dengan metode klasifikasi, atribut yang paling berpengaruh berhasil diperoleh, yaitu kemampuan belajar. Dan hasil perbandingan untuk kedua algoritma, C4.5 dan Naïve Bayes menunjukkan

kedua algoritma sama-sama memberikan hasil yang sangat baik/ tidak ada perbedaan yang signifikan. Untuk penelitian selanjutnya, maka dapat ditambahkan jumlah jenis berkebutuhan khusus yang dibahas, serta jumlah algoritma klasifikasi yang digunakan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada TK Kristen Kalam Kudus III Kosambi Baru Jakarta yang telah mengizinkan dilaksanakannya penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, C. C., & Yu, P. S. 2007. *Privacy-Preserving Data Mining. Security, Privacy and Trust in Modern Data Management*.
- Agiu, D., Mateescu, V., & Mutean, J. 2014. Business Intelligence overview. *Database Systems Journal*, V(3), 23–36.
- Alshahwan, N., & Harman, M. 2011. Automated web application testing using search based software engineering. *26th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering (ASE 2011)*, 3–12.
- American Cancer Society. 2016. Cancer Prevention & Early Detection Facts & Figures 2015-2016, 64.
- American Psychiatric Association. 2013. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Arlington*.
- Anggarwal, C. C. 2015. *Data Mining: The Textbook*.
- Chen, L., & Banfalvi, G. 2012. Methodologies and Architecture Methodologies and Architecture for the Implementation of a Web Application Bachelor 's Thesis.
- Cohen, Y., Gordon, D., & Hendler, D. 2013. Early detection of outgoing spammers in large-scale service provider networks. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 7967 LNCS, 83–101.
- De Meij, T. G. J., Van Der Schee, M. P. C., Berkhout, D. J. C., Van De Velde, M. E., Jansen, A. E., Kramer, B. W., ... De Boer, N. K. H. 2015. Early Detection of Necrotizing Enterocolitis by Fecal Volatile Organic Compounds Analysis. *Journal of Pediatrics*, 167(3), 562–567.
- Gorunescu, F. 2011. *Data mining: concepts and techniques. Chemistry &*
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. 2012. *Data Mining: Concepts and Techniques. San Francisco, CA, itd: Morgan Kaufmann*.
- Hosler, D. M. 2011. Early detection of dreissenid species: Zebra/Quagga mussels in water systems. *Aquatic Invasions*, 6(2), 217–222.
- Hox, J. J., & Boeijs, H. R. 2005. Data Collection, Primary vs. Secondary. *Encyclopedia of Social Measurement*.
- Kencana Wulan, D. 2011. PERAN PEMAHAMAN KARAKTERISTIK SISWA CERDAS ISTIMEWA BERBAKAT ISTIMEWA ( CIBI ) DALAM MERENCANAKAN PROSES BELAJAR YANG EFEKTIF DAN SESUAI KEBUTUHAN SISWA. *HUMANIORA*, 2, 269–276.
- Larose, D. T. 2005. *Discovering Knowledge in Data*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Ma, S., Sigal, L., & Sclaroff, S. 2016. Learning Activity Progression in LSTMs for Activity Detection and Early Detection. *Cvpr*.
- Mandriana, I. E., Dewi, C., & Furqon, M. T. 2017. Optimasi Fungsi Keanggotaan Fuzzy Tsukamoto menggunakan Algoritma Genetika untuk Diagnosis Autisme pada Anak, *I(11)*, 1395–1405.
- Matondang, F., Kusumawati, R., & Abidin, Z. 2012. Fuzzy Logic Metode Mamdani Untuk Membantu Diagnosa Dini Autism Spectrum Disorder. *Matics*, 1(2), 110–116.
- Mulas, F., Pilloni, P., Manca, M., Boratto, L., & Carta, S. 2013. Linking Human-Computer Interaction with the Social Web: A web application to improve motivation in the exercising activity of users. *4th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications, CogInfoCom - Proceedings*, 351–356.
- Network, A. and D. D. M. 2016. Community Report on Autism.
- Nikolov, S., & Shah, D. 2012. A nonparametric method for early detection of trending topics. *Proceedings of the Interdisciplinary Workshop on Information and Decision in Social Networks*, (1), 1–2.
- Putra, F. P. 2014. E-JUPEKhu REINFORCEMENT MERUPAKAN SALAH SATU ALTERNATIF E-JUPEKhu, 332–343.
- Putri, Z. S., Regasari, R., & Putri, M. 2017. Deteksi Autisme pada Anak

- Menggunakan Metode Modified K-Nearest Neighbor ( MKNN ), *1*(3), 241–248.
- Ratri, D. 2016. Psikologi anak berkebutuhan khusus.
- Roso-Llorach, A., Forné, C., Macià, F., Galceran, J., Marcos-Gragera, R., & Rué, M. 2014. Assessing the impact of early detection biases on breast cancer survival of Catalan women.  *SORT Journal*, *38*(July-December), 139–160.
- S, P. D., Suriansyah, M. I., & Novianti, S. 2012. Pendahuluan Metodologi Penelitian, 329–334.
- Schiffman, J. D., Fisher, P. G., & Gibbs, P. 2015. Early Detection of Cancer: Past, Present, and Future.
- Sianipar, J. J., Furqon, M. T., & Adikara, P. P. 2017. Identifikasi Diagnosis Gangguan Autisme Pada Anak Menggunakan Metode Modified K-Nearest Neighbor ( MKNN ), *1*(9), 825–831.
- SOROKER, V., A. LA PERGOLA, Y. COHEN, V. ALCHANATIS, O Golomb., E. GOLDSHTEIN, M. BRANDSTETTER. 2013. Early Detection and Monitoring of Red Palm Weevil: Approaches and Challenges.
- Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. 2011. *Data mining. Morgan Kaufmann series in data management systems.*
- Wu, X., & Kumar, V. 2009. *The Top Ten Algorithms in Data Mining.*
- Xu, T., Jin, X., Huang, P., Zhou, Y., Diego, S., Lu, S., Osdi, I. 2016. Early Detection of Configuration Errors to Reduce Failure Damage This paper is included in the Proceedings of the. *Osdi.*
- Yu, L., Chen, G., Koronios, A., Zhu, S., & Guo, X. 2007. Application and Comparison of Classification Techniques in Controlling Credit Risk. *Recent Advances in Data Mining of Enterprise Data: Algorithms and Applications*, 2007–2007.
- Zeng, L., Li, L., & Duan, L. 2012. Business intelligence in enterprise computing environment. *Information Technology and Management*, *13*(4), 297–310.
- Zhao, Z., Resnick, P., & Mei, Q. 2015. Enquiring Minds: Early Detection of Rumors in Social Media from Enquiry Posts. *WWW '15 Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web*, 1395–1405.
- Zikan, M., & Lempiäinen, H. 2014. DNA methylation markers for early detection of women ' s cancer: promise and challenges, *6*, 311–327.