

Klasifikasi Hasil Seleksi Kompetensi Dasar CPNS Menggunakan Metode *Decision Tree*

Ravensky T. Silangen¹ dan Muhammad Yahya Matdoan^{1*}

¹Program Studi Statistika FMIPA Universitas Pattimura Ambon, Indonesia

*Corresponding author: keepyahya@gmail.com

Received: 13 February 2022

Revised: 27 August 2022

Accepted: 19 September 2022

ABSTRAK – Pegawai Negeri Sipil (PNS) merupakan salah satu pekerjaan yang diminati berbagai kalangan masyarakat di Indonesia. Kebutuhan SDM yang berkualitas dan berdaya saing di era globalisasi ini mengharuskan pemerintah lebih serius dalam melakukan perekrutan terhadap calon abdi Negara agar perwujudan pelayanan yang baik serta kebutuhan organisasi terhadap kualifikasi jabatan yang ada dapat terpenuhi. Pelaksanaan seleksi calon pegawai negeri sipil (CPNS) 2021 di Universitas Pattimura dilakukan berdasarkan peraturan Badan Kepegawaian Negara (BKN) dengan beberapa tahapan seleksi, salah satunya yaitu Seleksi Kompetensi Dasar (SKD) dengan standar nilai yang telah ditetapkan besarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasi hasil SKD peserta CPNS Universitas Pattimura. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari BKN berupa hasil tes SKD CPNS Universitas Pattimura tahun 2021. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode *Decision Tree*. Diperoleh hasil bahwa terdapat 4 kelas (klasifikasi) dengan nilai *Accuracy* sebesar 75%, *Classification Error* sebesar 25%, *Kappa* sebesar 0,947, *Recall* sebesar 97,14%, dan *Precision* sebesar 93,94%.

Kata kunci – *Decision Tree*, Klasifikasi, Seleksi Kompetensi Dasar.

ABSTRACT - Civil Servants (PNS) are one of the jobs that are of interest to various groups of people in Indonesia. The need for qualified and competitive human resources in this era of globalization requires the government to be more serious in recruiting prospective civil servants so that the realization of good service and organizational needs for existing position qualifications can be met. The implementation of the 2021 civil servant candidate selection at Pattimura University is carried out based on the regulations of the State Civil Service Agency with several stages of selection, one of which is the Basic Competence Selection with a predetermined value standard. This study aims to classify the test results of Candidates for Civil Servants at Pattimura University. The data used in this study is secondary data obtained from the State Civil Service Agency in 2021. The method used in this study is the Decision Tree method. The results show that there are 4 classes (classification) with an Accuracy value of 75%, Classification Error of 25%, Kappa of 0.947, Recall of 97.14%, and Precision of 93.94%.

Keywords - Decision Tree, Classification, Selection of Basic Competencies.

I. PENDAHULUAN

Pegawai Negeri Sipil (PNS) merupakan warga negara Republik Indonesia yang sudah memenuhi syarat yang ditentukan lalu diangkat oleh pejabat berwenang menjadi pegawai dan diberikan tugas dalam suatu jabatan dan digaji berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku [1]. Berkariir sebagai PNS merupakan salah satu hal yang diminati berbagai kalangan di Indonesia khususnya para (*fresh graduate*), dan alumni dari pendidikan menengah serta pendidikan tinggi di seluruh penjuru tanah air. Karena itulah, satu posisi dalam suatu instansi bisa diperebutkan ribuan orang dalam seleksi CPNS yang diadakan setiap tahun. Kelebihan menjadi seorang PNS yaitu memiliki penghasilan yang tetap, mendapatkan tunjangan pensiun, terbebas dari PHK dan memiliki jenjang karir yang jelas serta masih banyak kelebihan lain sebagai seorang PNS [2].

Masalah yang dihadapi pemerintah saat ini adalah keterbatasan PNS yang berkualitas. Hal ini menjadi suatu fenomena yang sekaligus menjadi masalah utama yang dihadapi dalam penyelenggaraan pemerintahan di Indonesia. Salah satu agenda reformasi kepegawaian negara yang mendesak untuk segera dilakukan adalah reformasi dalam rekrutmen CPNS. Hal tersebut mengingat proses rekrutmen CPNS merupakan salah satu proses penting dalam keseluruhan manajemen PNS di Indonesia. Rekrutmen merupakan salah satu fungsi manajemen Pegawai Negeri Sipil (PNS) yang strategis. Rekrutmen CPNS memiliki tujuan sebagai proses penjangkaran para calon penyelenggara negara yang memiliki integritas dan sumber daya manusia (SDM) yang unggul, melalui proses rekrutmen transparan dan akuntabel.

Kebutuhan SDM yang berkualitas dan berdaya saing di era globalisasi ini mengharuskan pemerintah lebih serius dalam melakukan perekrutan terhadap calon abdi Negara agar perwujudan pelayanan yang baik serta kebutuhan organisasi terhadap kualifikasi jabatan yang ada dapat terpenuhi. Salah satu upaya perbaikan yang dilakukan yaitu melalui sistem *Computer Asisted Test* (CAT). Metode CAT merupakan metode pengembangan dari LJK, metode ini diklaim dapat mempersempit peluang terjadinya KKN. Metode CAT mempunyai aturan atau standar tersendiri yang perlu untuk diketahui oleh para CPNS dalam proses seleksi.

Data mining merupakan adalah proses yang menggunakan statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai *database* besar [3]. Selain itu, Data mining juga dapat digunakan untuk menelusuri data yang ada dalam

membangun sebuah model, kemudian menggunakan model tersebut agar dapat mengenali pola data yang lain yang tidak berada dalam basis data yang disimpan.

Salah satu teknik *data mining* yaitu teknik klasifikasi. Algoritma klasifikasi yang cukup populer adalah *decision tree*, *naïve bayes*, dan *neural network*[5]. Beberapa algoritma klasifikasi *data mining* yang sering digunakan yaitu metode *decision tree*, *neural network*, *naïve bayes*, *instancebased learning*, *logistic regression*, *support vector machine*, *K-Nearest Neighbor* dan jaringan saraf tiruan[6]–[8].

Decision tree merupakan metode klasifikasi dan prediksi yang sangat kuat dan terkenal. Metode *decision tree* mengubah fakta yang sangat besar menjadi pohon keputusan yang merepresentasikan aturan. Aturan dapat dengan mudah dipahami dengan bahasa alami. Proses pada *decision tree* adalah mengubah bentuk data (tabel) menjadi model pohon, mengubah model pohon menjadi rule, dan menyederhanakan rule[8]. Menurut [4]. Algoritma *decision tree* ini memiliki beberapa kelebihan yaitu mudah untuk diinterpretasikan, tidak membutuhkan biaya yang mahal saat membangun algoritma ini, dapat menggunakan data numerik dan kate gorikal, dan proses pengambilan keputusan dapat dipahami dengan mudah serta stabil dan cepat apabila digunakan dalam data set yang besar.

Penelitian *Decision tree* pernah dilakukan oleh [9] tentang penerapan data *mining* dengan metode klasifikasi menggunakan *decision tree* dan regresi. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Sri [10] tentang Perbandingan Metode *K-Nearest Neighbor*, *Naïve Bayes* dan *Decision Tree* untuk Prediksi Kelayakan Pemberian Kredit. Penelitian ini diperoleh hasil bahwa akurasi metode *Decision Tree* lebih unggul dibandingkan dengan metode *K-NN* dan *Naïve Bayes*. Selain itu, penelitian dilakukan oleh [11] tentang perbandingan metode *Naïve Bayes*, *K-NN*, *decision tree* pada laporan water level jakarta. Penelitian ini diperoleh hasil bahwa metode *decision tree* memiliki *accuracy* tertinggi hingga 96,56% sehingga dapat disimpulkan metode klasifikasi *decision tree* lebih baik dari metode *Naivebayes* maupun *KNN*. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *decision tree* untuk mengklasifikasi hasil tes seleksi kemampuan dasar (SKD) pada CPNS tahun 2021 di Universitas Pattimura.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Data Mining

Data Mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam *database*. *Data Mining* adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar[12]. *Data mining* juga disebut sebagai serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu kumpulan data[13].

Kemajuan luar biasa yang terus berlanjut dalam bidang *data mining* didorong oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Pertumbuhan yang cepat dalam kumpulan data.
2. Penyimpanan data dalam data warehouse, sehingga seluruh perusahaan memiliki akses ke dalam database yang andal.
3. Adanya peningkatan akses data melalui navigasi web dan intranet.
4. Tekanan kompetisi bisnis untuk meningkatkan penguasaan pasar dalam globalisasi ekonomi.
5. Perkembangan teknologi perangkat lunak untuk *data mining*.
6. Perkembangan yang hebat dalam kemampuan komputasi dan pengembangan kapasitas media penyimpanan.

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu[17]:

1. Deskripsi, terkadang peneliti dan analis secara sederhana ingin mencoba mencari cara untuk menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data.
2. Estimasi, estimasi hampir sama dengan klasifikasi, kecuali variabel target estimasi lebih ke arah *numeric* dari pada ke arah kataegori. Model dibangun menggunakan *record* lengkap yang menyediakan nilai variabel target sebagai nilai prediksi.
3. Prediksi, prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa dalam prediksi nilai dari hasil akan ada di masa mendatang.
4. Klasifikasi, dalam klasifikasi, terdapat target variabel kategori. Sebagai contoh, penggolongan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan sedang, dan pendapatan rendah.
5. Pengklusteran, pengklusteran merupakan pengelompokan *record*, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan. Kluster adalah kumpulan *record* yang memiliki kemiripan satu dengan yang lainnya dan memiliki ketidakmiripan dengan *record-record* dalam kluster lain.
6. Asosiasi, asosiasi dalam *data mining* adalah menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu. Dalam dunia bisnis lebih umum disebut analisis keranjang belanja.

B. Klasifikasi

Klasifikasi adalah suatu teknik dengan melihat pada kelakuan dan atribut dari kelompok yang telah didefinisikan. Teknik ini dapat memberikan klasifikasi pada data baru dengan memanipulasi data yang telah diklasifikasi dan dengan menggunakan hasilnya untuk memberikan sejumlah aturan[14]. Klasifikasi juga sering disebut sebagai proses menemukan model (atau fungsi) yang menggambarkan dan membedakan kelas atau konsep data. Model diturunkan berdasarkan analisis satu set data pelatihan (yaitu, objek data yang dikenal oleh label kelas). Model ini digunakan untuk memprediksi label kelas objek yang label kelasnya tidak diketahui.

Klasifikasi merupakan penentuan sebuah record data baru ke salah satu beberapa kategori dimana telah ditentukan sebelumnya[15].

Untuk membuat suatu data dalam klasifikasi diantaranya:

1. Kelas, merupakan variable tidak bebas atau dapat dikatakan hasil dari klasifikasi.
2. Prediktor, merupakan variable bebas yang digunakan untuk menentukan pola atau karakteristik data yang akan diklasifikasikan.
3. Set data *training*, merupakan sekumpulan data yang berisi kelas dan prediktor yang akan diuji untuk mendapat pengelompokan sesuai dengan kelas yang tepat.
4. Set Data Uji, merupakan data-data baru yang akan di kelompokkan oleh model guna mengetahui akurasi dari model yang telah dibuat.

C. Decision Tree

Decision Tree atau pohon keputusan adalah sebuah struktur data yang terdiri dari simpul (*node*) dan rusuk (*edge*). Simpul pada sebuah pohon keputusan dibedakan menjadi tiga yaitu akar simpul, simpul percabangan dan simpul akhir.

Pada pohon keputusan ini bisa memberikan keuntungan berwujud visualisasi dari pemecahan masalah yang diolah menggunakan teknik data mining yang membuat protokol dari prediksinya dapat diamati, maka dari itu konsep ini termasuk fleksibel dan atraktif.

Pada decision tree terdapat 3 jenis node, yaitu :

1. *Root Node*, merupakan node paling atas, pada node ini tidak ada input dan bisa tidak mempunyai output lebih dari satu.
2. *Internal Node*, merupakan node percabangan, pada node ini hanya terdapat satu input dan mempunyai output minimal 2.
3. *Leaf Node* atau terminal node, merupakan node terakhir, pada node ini hanya terdapat satu input dan tidak mempunyai output.

Kelebihan dari metode pohon keputusan adalah:

1. Daerah pengambilan keputusan yang sebelumnya kompleks dan sangat global, dapat diubah menjadi lebih simpel dan spesifik
2. Eliminasi perhitungan-perhitungan yang tidak diperlukan, karena ketika menggunakan metode pohon keputusan maka sampel diuji hanya berdasarkan kriteria atau kelas tertentu
3. Fleksibel untuk memilih fitur dari *node internal* yang berbeda, fitur yang terpilih akan membedakan suatu kriteria dibandingkan kriteria yang lain dalam *node* yang sama. Kefleksibelan metode pohon keputusan ini meningkatkan kualitas keputusan yang dihasilkan jika dibandingkan ketika menggunakan metode penghitungan satu tahap yang lebih konvensional.
4. Dalam analisis multivarian, dengan kriteria dan kelas yang jumlahnya sangat banyak, seorang penguji biasanya perlu mengestimasi baik itu distribusi dimensi tinggi ataupun parameter tertentu dari distribusi kelas tersebut. Metode pohon keputusan dapat menghindari munculnya permasalahan ini dengan menggunakan kriteria yang jumlahnya lebih sedikit pada setiap *node internal* tanpa banyak mengurangi kualitas keputusan yang dihasilkan.

Kekurangan pada pohon keputusan adalah:

1. Terjadi *overlapping* terutama ketika kelas-kelas dan kriteria yang digunakan jumlahnya sangat banyak. Hal tersebut juga dapat menyebabkan meningkatnya waktu pengambilan keputusan dan jumlah memori yang diperlukan.
2. Pengakumulasi jumlah kesalahan dari setiap tingkat dalam sebuah pohon keputusan yang besar
3. Kesulitan dalam mendesain pohon keputusan yang optimal
4. Hasil kualitas keputusan yang didapatkan dari metode pohon keputusan sangat tergantung pada bagaimana pohon tersebut didesain.

III. METODELOGI

A. Tipe Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif ini berfokus pada tabel, angka, dan diagram untuk menampilkan hasil data. Penelitian ini juga memakai pendekatan studi literatur yakni, teknik yang digunakan untuk mencari dan mengumpulkan berbagai sumber referensi serta ide sebagai acuan untuk menyelesaikan penelitian.

B. Sumber dan Bahan Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hasil seleksi kompetensi dasar (SKD) pada CPNS Universitas Pattimura tahun 2021. Adapun jumlah data yang diperoleh yang sebanyak 350 peserta seleksi CPNS. Adapun pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan aplikasi RapidMiner.

C. Variabel Penelitian

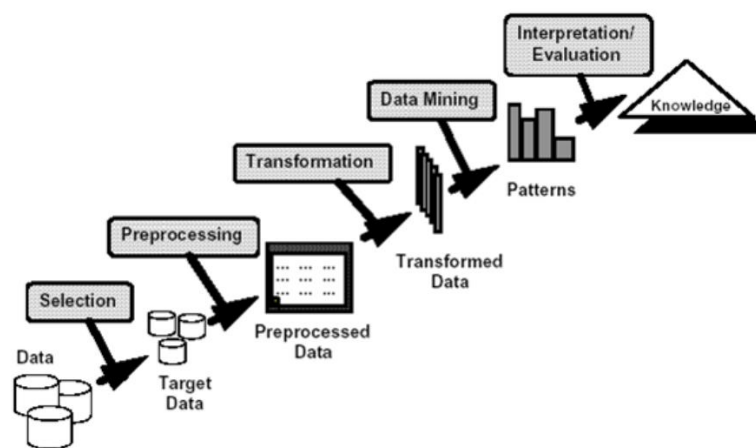
Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian terdiri atas 8 atribut pada tes SKD. Berikut adalah atribut data pada Tabel 1:

Tabel 1. Atribut Data

No	Atribut	Type data
1	No Peserta	16 Digit Number
2	Nama	String
3	Pendidikan	Alphanumeric
4	TWK	Number
5	TIU	Number
6	TKP	Number
7	Total	Number
8	keterangan	P/L, P, TL, TH

D. Langkah Penelitian

Langkah penelitian yang dilakukan dengan menggunakan *Knowledge Discovery in Databases* (KDD). KDD merupakan metode untuk mencari dan mengidentifikasi pola dalam data yang dapat digunakan sebagai pengetahuan. Terdapat 5 tahapan pada KDD yaitu *Selection*, *Preprocessing*, *Transformation*, *Data Mining*, dan *Evaluation*. Struktur KDD dapat dilihat pada Gambar 1 berikut[16].



Gambar 1. Knowledge Discovery in Database

Keterangan:

1. *Selection* merupakan pengambilan data yang berkaitan dengan analisis yang dilakukan dari database.
2. *Preprocessing* merupakan proses pembersihan data dengan menghilangkan duplikasi data.
3. *Transformation* merupakan proses perubahan data menjadi bentuk data yang valid dan siap dilakukan untuk proses *data mining*.
4. *Data Mining* adalah proses implementasi metode atau algoritma yang sesuai dengan informasi atau pengetahuan yang akan digali.
5. *Evaluasi* merupakan proses yang dilakukan dengan mengevaluasi hasil dari proses *data mining*.

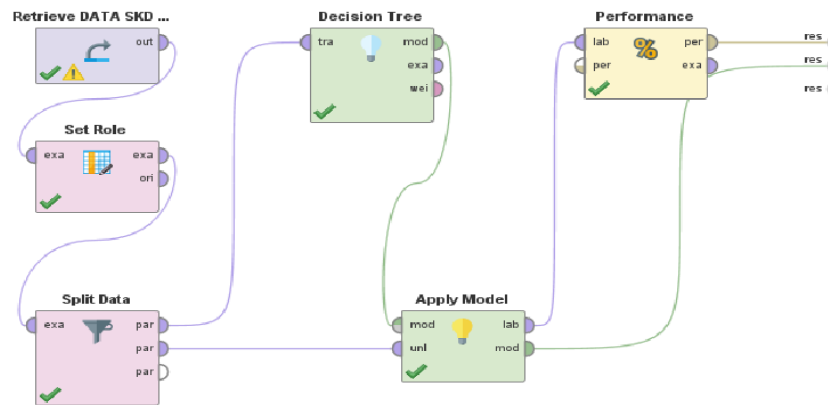
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian data

Data yang digunakan untuk mengklasifikasikan hasil tes Seleksi Kompetensi Dasar (SKD) CPNS pada Universitas Pattimura tahun 2021 sebanyak 350 data dengan 8 atribut. Proses klasifikasi dilakukan dengan menggunakan *software RapidMiner Studio* versi 9.

B. Model Algoritma Decision Tree

Model yang dibuat menggunakan *software RapidMiner* menggunakan beberapa operator yaitu *Set Role, Split Data, Decision Tree, Apply Model*, dan *Performance*. Pada Gambar 3 terdapat operator yaitu *Retrieve Data*, yang merupakan data yang akan dipakai pada proses data mining.

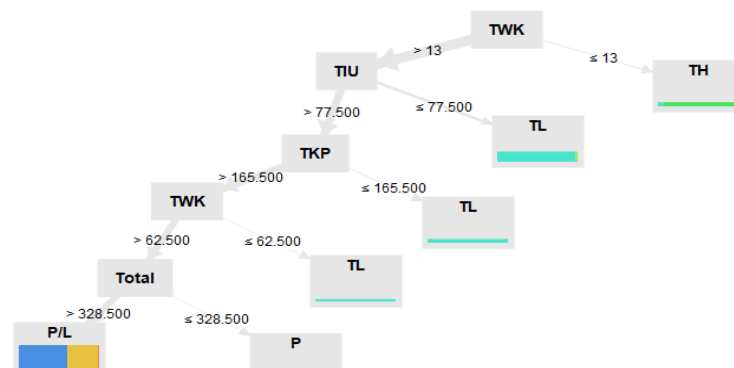


Gambar 1. Model Algoritma Decision Tree

Operator *Set Role* digunakan untuk mengubah peran satu atribut atau lebih dimana atribut yang diubah adalah atribut 'Keterangan' dengan Target Role menjadi label. Operator *Split Data* digunakan untuk membagi data menjadi partisi dengan ratio 0.7 dan 0.3. Operator *Decision Tree* digunakan untuk membuat model Decision Tree yang merupakan model yang pada penelitian ini. Operator *Apply Model* digunakan untuk menerapkan model Decision Tree pada dataset. Operator *Performance* digunakan untuk evaluasi kinerja dari model yang diterapkan. Evaluasi kinerja yang digunakan yaitu *Accuracy, Classification Error, Kappa, Recall, dan Precision*.

1. Model Tree

Model Tree adalah struktur pohon yang dihasilkan dari proses data SKD menggunakan Algoritma Decision Tree di RapidMiner. Pada struktur pohon dapat dilihat pembagian kelas menjadi P/L (memenuhi nilai di ambang batas dan berhak mengikuti SKB), P (memenuhi nilai diambang batas), TL (tidak memenuhi nilai ambang batas), dan TH (Tidak Hadir). berdasarkan nilai TIU, TWK, TKP, dan Total. Dari model Tree tersebut didapatkan penjabaran hasil klasifikasi. Berikut model Tree dari algoritma Decision Tree di RapidMiner dapat diliaha pada Gambar 2 dan hasil klasifikasi pada Tabel 2. Pada Gambar 2 merupakan model tree yang didapatkan dari proses yang dilakukan di RapidMiner. Root atau akar dari model tree tersebut yaitu TWK sedangkan Leave atau daunnya yaitu P/L, TL,P dan TH.



Gambar 2. Model Tree

Pada Tabel 2 menjelaskan hasil klasifikasi yang diperoleh pada model tree. Hasil klasifikasi terdiri dari beberapa kondisi nilai untuk menentukan kelas. Jika salah satu kondisi nilai terpenuhi, maka nilai tersebut masuk ke kelas yang sesuai. Kelas PL, p dan TH terdapat 1 kondisi, dan Kelas TL memiliki 4 kondisi.

Tabel 2. Hasil Klasifikasi

No	Kelas	Nilai
1	P/L	TWK >13&&TIU >77&&TKP >165&&TWK 62&&

2	TH	TWK <13
3	P	Total <328
4	TL	TWK >13&&TIU<77 TWK >13&&TKP >165 TWK>13&&TIU<77&&TKP>165&&TWK <62

2. Performa Model Decision Tree

Performa yang didapat dari model Decision Tree yang didesain untuk mengklasifikasi hasil tes SKD. Performa diukur berdasarkan confusion matrix. Beberapa performa yang didapat yaitu accuracy, classification error, kappa, recall, dan precision. Dibawah ini terdapat Performa Model Decision Tree pada Tabel 3 dan Confusion Matrix pada Tabel 4.

Tabel 3. Performa Model Decision Tree

No	Jenis Performa	Nilai
1	Accuracy	75%
2	Classification error	25%
3	Kappa	0,947
4	Recal	97,14%
5	Precision	93,94%

Tabel 4. Confusion Matrix

True	P/L	P	TL	TH
P/L	34	0	0	0
P	1	1	0	0
TL	0	0	31	0
TH	0	0	0	9

Beberapa performa pada Tabel 3 didapatkan dari Confusion Matrix pada Tabel 4. Performa accuracy merupakan nilai ketepatan dari model yang digunakan. Nilai accuracy yang didapatkan adalah 75.0% dimana model cukup baik dalam hasil prediksi. Performa Classification error merupakan nilai kesalahan yang didapatkan dari model yang digunakan. Nilai kesalahan yang didapatkan 25.0% di mana kesalahan hanya sedikit pada model yang digunakan. Performa kappa merupakan normalisasi nilai accuracy. Nilai Kappa yang didapatkan adalah 0.947 dimana angka mendekati 1 berarti model mendekati sempurna. Nilai Recall dan Precision yang didapatkan adalah 94.84% dan 95.79%.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa untuk klasifikasi hasil SKD pada CPNS Universitas Pattimura tahun 2021 sebanyak 350 peserta SKD dengan 8 atribut diperoleh hasil bahwa dengan menggunakan model Decision Tree terdapat 4 kelas dalam klasifikasi hasil SKD peserta seleksi. Nilai performa model Decision Tree yang diperoleh yaitu Accuracy 75,0%, Classification Error = 25,0%, Kappa = 0,947, Recall = 97,14%, dan Precision = 93,94%. Hal ini membuktikan bahwa Algoritma Decision Tree cocok sebagai model untuk klasifikasi pada penelitian ini. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan mengimplementasikan algoritma data mining yang lain seperti Naive Bayes, K-Means, KNN. Hal ini digunakan sebagai perbandingan performa antara algoritma-algoritma yang digunakan.

REFERENSI

[1] P. N. S. Di and K. Badan, "Kinerja Pegawai Negeri Sipil," 2015.

[2] T. Kristiana, "Penerapan Profile Matching Untuk Penilaian Kinerja Pegawai Negeri Sipil (PNS)," vol. XI, no. 2, pp. 161–170, 2015.

[3] S. H. Ha and S. H. Joo, "A Hybrid Data Mining Method for the Medical Classification of Chest Pain," pp. 608–613, 2010.

[4] P. K. Singh, "Clustering Techniques in Data Mining : A Comparison," pp. 0–5.

[5] J. W. Grzymala-busse, M. Hu, and N. York, "A Comparison of Several Approaches to Missing Attribute Values in Data Mining," pp. 378–385.

[6] D. P. Utomo, "Analisis Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining dan Reduksi Atribut Pada Data Set Penyakit Jantung," vol. 4, no. April, pp. 437–444, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i2.2080.

[7] M. Hidayat and M. Amin, "Analisis Prediksi Drop Out Berdasarkan Perilaku Sosial Educational Data Mining Menggunakan

- Jari," vol. 01262, 2015.
- [8] A. Basuki and I. Syarif, "Decision Tree," 2003.
- [9] P. Meilina, "Penerapan Data Mining dengan Metode Kalsifikasi Menggunakan Decision Tree dan Regresi," 2015.
- [10] S. Wahyuningsih, D. R. Utari, U. B. Luhur, D. Tree, and K. Validation, "Perbandingan Metode K-Nearest Neighbor , Naïve Bayes dan Decision Tree untuk Prediksi Kelayakan Pemberian Kredit," pp. 8-9, 2018.
- [11] D. Marutho, "Perbandingan Metode Naïve Bayes , KNN , Decision Tree Pada Laporan Water Level Jakarta," pp. 90-97, 2019.
- [12] M. A. K-means and G. Abdurrahman, "Clustering Data Ujian Tengah Semester (UTS) Data Mining," pp. 71-79, 2006.
- [13] M. L. Wong, K. S. Leung, and S. Member, "An Efficient Data Mining Method for Learning Bayesian Networks Using an Evolutionary Algorithm-Based Hybrid Approach," vol. 8, no. 4, pp. 378-404, 2004.
- [14] H. Annur, "Klasifikasi Masyarakat Miskin Menggunakan Metode Decision Tree," vol. 10, pp. 160-165, 2018.
- [15] T. Dudkina, I. Menailov, K. Bazilevych, and S. Krivtsov, "Classification and Prediction of Diabetes Disease using Decision Tree Method," vol. 2836, pp. 0-1, 2021.
- [16] F. T. Informasi and U. Gunadarma, "Metode Decision Tree Untuk Klasifikasi Hasil Seleksi Kompetensi Dasar Pada Cpns 2019 di Arsip Nasional Republik Indonesia," pp. 107-114, 2020.



© 2022 by the authors. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).