Peningkatan Akurasi Algoritma *KNN* dengan Seleksi Fitur G*ain Ratio* untuk Klasifikasi Penyakit *Diabetes Mellitus*

Indrayanti, Devi Sugianti, M. Adib Al Karomi*
STMIK Widya Pratama Pekalongan
E-mail: adib.comp@gmail.com

RINGKASAN

Diabetes Mellitus merupakan salah satu penyakit kronis yang mematikan. Penyakit yang juga dikenal dengan nama penyakit kencing manis ini terjadi akibat kadar glukosa di dalam darah terlalu tinggi. *Diabetes Mellitus* banyak diteliti di banyak negara pada saat ini karena peningkatan penderita yang banyak dan sangat mengkhawatirkan. Menurut WHO saat ini lebih dari 246 juta jiwa menderita diabetes dan diperkirakan akan meningkat menjadi 380 juta jiwa pada tahun 2025 apabila tidak dilakukan penanganan yang serius. Dibetes menyebabkan penyakit lain / komplikasi yang setiap tahunya mengakibatkan kematian hingga 3,8 juta jiwa. Data mining merupakan kegiatan menemukan sebuah pola, aturan dan pengetahuan baru dari sebuah dataset. Salah satu fungsi mayor data mining adalah klasifikasi. KNN merupakan salah satu algoritma klasifikasi data mining terbaik dan banyak digunakan. Algoritma KNN bekerja dengan cara menghitung kedekatan *data testing* dengan keseluruhan *data training*. K dalam KNN merupakan variabel jumlah tetangga terdekat yang akan diambil untuk proses klasifikasi. Jumlah K=1 akan membuat hasil klasifikasi terasa kalu karena hanya memperhitungkan satu tetangga terdekat atau satu record karakteristik data terdekat. Sedangkan jumlah K yang terlalu banyak akan menghasilkan klaasifikasi yang samar. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa penggunaan algoritma seleksi fitur gain ratio dapat meningkatkan akurasi dari klasifikasi penyakit diabetus mellitus dengan menggunakan algoritma knn. Adapun kenaikan akurasi tertinggi didapatkan pada nilai treshold 0,152 dengan hanya mempertahankan 4 atribut dari keseluruhan 8 atribut data.

Kata Kunci : *Kencing manis, Data mining, Peningkatan akurasi KNN*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Diabetes Mellitus atau biasa disebut juga dengan penyakit kencing manis merupakan penyakit yang terjadi akibat kadar glukosa di dalam darah terlalu tinggi. Kadar gula didalam darah dapat meningkat salah satunya disebabkan karena tubuh tidak dapat melepaskan atau menggunakan insulin secara normal. Setiap individu memiliki kadar glukosa yang bervariasi, kadar glukosa ini akan meningkat setelah makan kemudian akan kembali normal dalam waktu dua jam (Barakat et al. 2010). Pada umumnya kadar glukosa darah akan meningkat secara ringan pada usia muda, tetapi kadar glukosa ini akan mengalami peningkatan yang progresif pada usia lebih dari 50 tahun. Peningkatan kadar glukosa ini akan lebih terasa pada orang dengan gaya hidup pasif atau jarang beraktifitas. Insulin merupakan hormon yang dilepaskan oleh *pancreas* dan merupakan zat utama yang bertanggungjawab dalam mempertahankan kadar glukosa darah yang tepat. Insulin bertugas memindahkan glukosa ke dalam sel sehingga dapat menghasilkan energi. *Diabetes Mellitus* dapat terjadi ketika tubuh tidak menghasilkan insulin yang cukup untuk mempertahankan glukosa darah normal atau jika sel tidak memberikan respon yang tepat terhadap insulin.

Diabetes Mellitus merupakan salah satu penyakit kronis yang mematikan. Penyakit ini juga merupakan jenis penyakit yang banyak diamati dibanyak negara saat ini. Penyakit ini terus dan menjadi semakin meningkat pada tingkat yang sangat mengkhawatirkan (Temurtas, Yumusak, and Temurtas 2009). Menurut Report WHO (Report of a WHO / IDF Consultation 2006) saat ini ada 246 juta penderita diabetes diseluruh dunia, dan jumlah ini diperkirakan akan meningkat menjadi 380 juta pada tahun 2025. Dibetes menyebabkan penyakit lain/komplikasi

yang setiap tahunya mengakibatkan kematian 3,8 juta jiwa. Komplikasi yang lebih sering terjadi dan mematikan akibat diabetes adalah serangan jantung dan stroke. Sebagian besar kematian terjadi karena kadar glukosa mengalami kenaikan terus menerus sehingga berakibat rusaknya pembuluh darah, saraf dan srtuktur internal lainya. Indonesia menempati urutan ke enam di dunia sebagai Negara dengan jumlah penderita *Diabetes Mellitus* terbanyak setelah India, Cina, Unisoviet, Jepang dan Brasil. Pada tahun 2006 jumlah penderita *Diabetes Mellitus* di Indonesia mencapai 14 juta jiwa, jika peningkatan penderita *Diabetes Mellitus* meningkat 230.000 jiwa setiap tahunnya, maka bisa kita bayangkan berapa banyak jumlah penderita *Diabetes Mellitus* pada tahun 2017.

Dalam bidang kedokteran terdapat banyak catatan penderita penyakit salah satunya data penyakit diabetes. Data yang sangat banyak belum dapat digunakan apabila tidak ada informasi atau kesimpulan dari data tersebut. Bahkan data yang banyak justru dapat menjadi sampah dan tidak berguna. Suatu proses ekstraksi untuk mencari informasi dalam data yang belum diketahui sebelumnya dikenal dengan istilah data mining (Witten, Frank, and Hall 2011). Data mining menggunakan teknik pengenalan pola seperti statistik dan matematika untuk menemukan pola dari data atau kasus lama (Larose 2005). Data mining merupakan kegiatan yang meliputi pengumpulan dan pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data (Santosa 2007). Data mining merupakan ilmu yang memanfaatkan data yang sebelumnya kurang terpakai untuk mendapatkan suatu informasi atau pengetahuan baru.

Salah satu fungsi utama data mining adalah klasifikasi. Klasifikasi banyak digunakan untuk menentukan keputusan sesuai pengetahuan baru yang didapat dari pengolahan data lampau menggunakan perhitungan suatu algoritma. Teknik klasifikasi dapat diterapkan dalam semua bidang misalnya dalam bidang kesehatan (Christobel and Sivaprakasam 2011), bidang pendidikan (Ragab et al. 2014), bidang teknik bangunan (Ashari, Paryudi, and Tjoa 2013), bidang jaringan komputer serta banyak digunakan dalam bidang lain. Dalam dataset klasifikasi terdapat satu atribut tujuan atau dapat pula disebut dengan atribut label. Atribut inilah yang akan dicari dari data baru dengan dasar atribut lain pada data lampau. Banyaknya atribut dapat mempengaruhi performa suatu algoritma (Prasetyo 2012). Masalah klasifikasi pada dasarnya adalah sebagai berikut (Susanto and Suryadi 2010):

1. Masalah Klasifikasi berangkat dari data *training* yang tersedia.
2. Data *training* akan diolah dengan menggunakan algoritma klasifikasi.
3. Masalah klasifikasi berakhir dengan dihasilkannya sebuah pengetahuan yang direpresentasikan dalam bentuk diagram, aturan atau pengetahuan.

Beberapa algoritma dapat digunakan untuk melakukan tugas klasifikasi (Han and Kamber 2006). Salah satu algoritma klasifikasi data mining yang terbaik adalah *K-Nearest Neighbour* (*KNN*) (Wu et al. 2007). Optimasi parameter k pada KNN untuk klasifikasi penyakit diabetes mellitus pernah diseminarkan sebelumnya (Indrayanti, Sugianti, and Al Karomi 2017) (Al Karomi 2015). Salah satu kelemahan dari algoritma KNN adalah dalam penentuan variabel K (Al Karomi 2015). Nilai K yang terlalu besar akan membuat hasil klasifikasi semakin kabur. Sedangkan apabila nilai K yang digunakan adalah 1 akan mengakibatkan hasil klasifikasi terasa kaku. Penelitian ini menghitung nilai K paling optimal algoritma *K*-NN untuk Klasifikasi Penyakit *Diabetes Mellitus.*

Atribut yang banyak dapat mempengaruhi tingkat akurasi klasifikasi sebuah algoritma. Beberapa atribut yang tidak relefan justru akan menurunkan tingkat akurasi sebuah metode algoritma (Alkaromi 2014). Salah satu cara untuk mengetahui tingkat kepentingan sebuah atribut dalam proses klasifikasi adalah seleksi fitur. Salah satu metode seleksi fitur terbaik dan populer adalah *information gain* (Azhagusundari and Thanamani 2013). Metode ini terbukti dapat meningkatkan performa algoritma knn (Maulana and Al Karomi 2015). Pengembangan dari metode *information gain* adalah algoritma *gain ratio.* Penelitian ini menggunakan algoritma *gain ratio* untuk seleksi fitur dan algoritma knn klasifikasi penyakit diabetus mellitus.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Tahapan dalam metode eksperimental yang dilakukan dalah sebagai berikut:

2.1 Metode Pengumpulan Data

Tahapan pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data. Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data *public* yaitu data *Pima Indian Diabetes Data* (PIDD) dari *Uci Machine Learning Repository*. Dataset ini banyak digunakan oleh peneliti untuk menguji algoritma klasifikasi.

Dataset ini berisikan 768 *record* dengan 9 atribut yang salah satunya adalah atribut tujuan atau atribut label. Tabel 1 merupakan atribut dataset beserta deskripsinya secara lebih jelas. Dataset ini merupakan dataset yang banyak digunakan untuk klasifikasi penyakit diabetes dan dapat diunduh di laman internet dengan url: https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Pima+Indians+Diabetes

Tabel 1. Atribut Dataset beserta deskripsinya

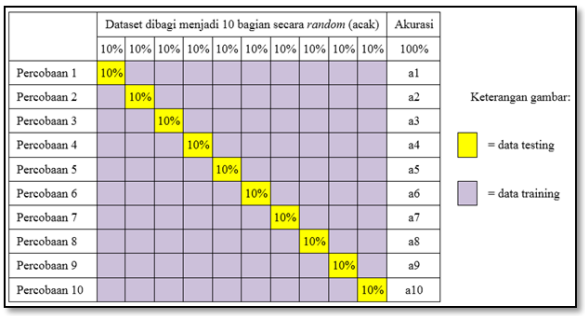
Atribut	Singkatan	Deskripsi	Satuan	Tipe Data
Pregnant	Pregnant	Banyaknya kehamilan	-	Numerik
Plasma-Glucose	Glucose	Kadar glukosa dua jam setelah makan	Mg/dL	Numerik
Diastolic Blood-Pressure	DBP	Tekanan darah	Mm Hg	Numerik
Tricepts Skin Fold Thickness	TSFT	Ketebalan kulit	mm	Numerik
Insulin	INS	Insulin	mu U/ml	Numerik
Body Mass Index	BMI	Berat Tubuh	Kg/m2	Numerik
Diabetes pedigree function	DPF	Riwayat Keturunan yang terkena diabetes	-	Numerik
Age	Age	Umur	Years	Numerik
Class variable	Class	Positif diabetes (1) dan negatif diabetes (0)	-	Nominal

2.2 Desain Eksperimen dan Pengujian Algoritma

Dalam tahapan desain dan eksperimen algoritma dilakukan dengan menggunakan aplikasi bantu yaitu rapid miner. Aplikasi rapid miner sengaja digunakan karena dapat digunakan dalam berbagai platform seperti windows dan linux. Selain itu aplikasi ini juga gratis dan tersedia pembaruan setiap bulannya. Dalam penggunaannya aplikasi ini mudah digunakan. Pengguna cukup mempersiapkan dataset kemudian diaplikasikan dengan cara *drag and drop* pada aplikasi untuk mendesain dan melakukan perhitungan. Beberapa algoritma populer dan terbaik juga telah tersedia dalam aplikasi ini. Secara keseluruhan tahapan penelitian ini terbagi menjadi beberapa proses antara lain:

2.2.1 Validasi

Validasi merupakan proses pengujian performa algoritma. Pada umunya validasi dilakukan dengan mengulang proses perhitungan sampai beberapa kali. Proses validasi dalam penelitian ini menggunakan *cross validation. Cross validation* adalah membagi dataset menjadi dua bagian dengan satu bagian dijadikan data *training* dan bagian yang lain dijadikan data *testing*. Beberapa penelitian membagi data menjadi 10 bagian, 90% dijadikan *training* dan 10 lainnya digunakan sebagai *testing.* Proses ini dilakukan berulang sampai dengan 10 kali hingga semua *record* data mendapatkan bagian menjadi data *testing*. Proses ini dikenal juga dengan istilah *10 folds cross validation. 10 folds cross validation* banyak digunakan peneliti karena terbukti menghasilkan performa algoritma yang lebih stabil. Gambar 1 merupakan representasi dari *10 folds cross validation.*



Gambar 1. Representasi *10 folds cross validation*

2.2.2 Pengukuran akurasi algoritma

Pengukuran akurasi merupakan tahapan untuk membuktikan tingkat performa suatu algoritma terhadap dataset yang digunakan. Dalam penelitian ini digunakan *confusion matrix* sebagai alat ukur performa algoritma klasifikasi. *Confussion matrix* atau matrik kebingungan merupakan sebuah perhitungan yang membandingkan dataset dengan hasil klasifikasi sesuai dengan data sebenarnya dengan jumlah keseluruhan data. Hasil akhir dari matrik ini adalah tingkat akurasi dengan satuan persen (%). Tingkat akurasi ini yang nantinya dijadikan acuan para peneliti terkait performa algoritma klasifikasi tersebut.

Confusion Matrix adalah evaluasi dari sebuah klasifikasi data mining yang direpresentasikan menjadi tabel (Gorunescu 2011). *Convussion matrix* berisi informasi perbandingan label hasil klasifikasi dengan label sebenarnya. Tabel 2 menggambarkan *confussion matrix* dengan dua label yaitu yes dan no.

Tabel 2. *Confusion Matrix* (Gorunescu 2011)

Classification		*Predicted class*	
		Class: YES	*Class*: NO
Observed class	*Class* YES	***a*** ***True Positive (TP)***	***b*** ***False Negative (FN)***
	Class NO	***c*** ***False Positive (FP)***	***d*** ***True Negative (TN)***

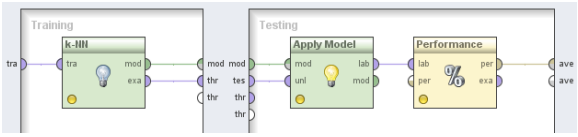
Dari tabel 1 dapat dihitung tingkat akurasi dari sebuah model algoritma dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Accuracy = \frac{a+d}{a+b+c+d} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$$

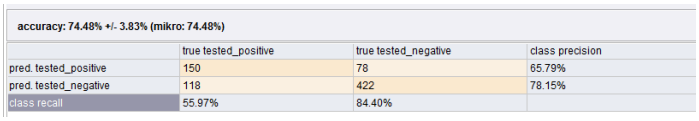
Keterangan:

a :hasil klasifikasi positif dengan klas sebenarnya positif
b :hasil klasifikasi negatif dengan klas sebenarnya positif
c :hasil klasifikasi positif dengan klas sebenarnya negatif
d :hasil klasifikasi negatif dengan klas sebenarnya negatif

Dalam aplikasi rapid miner proses perhitungan performa algoritma dapat dijelaskan sesuai gambar 2 berikut. Dalam data training digunakan algoritma knn dan dalam testing digunakan apply model serta prformance untuk menghasilkan matrik kebingungan atau *confussion matrix.* Hasil matrik dari aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 2. *Confussion matrix* model dalam aplikasi rapid miner



Gambar 3. Hasil akurasi dari *confussion matrix*

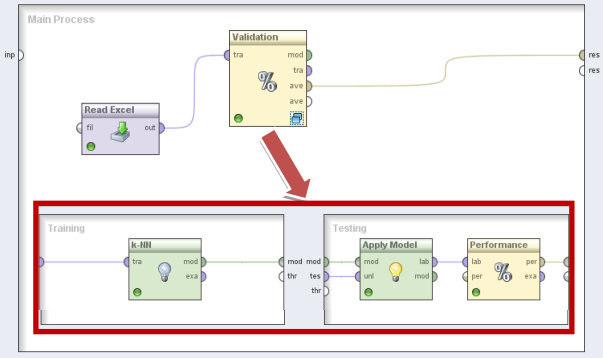
2.3 Evaluasi Hasil dan Tingkat Akurasi

Tahap evaluasi merupakan tahap akhir dari penelitian ini. Dalam tahap ini akan dibandingkan beberapa hasil tingkat akurasi dari algoritma KNN dengan nilai k=1 sampai dengan nilai k=49. Hasil ini akan dicatat lalu dibandingkan satu sama lain untuk menetapkan nilai k yang paling optimal yaitu penggunaan KNN dengan tingkat akurasi tertinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Penelitian ini menggunakan rapid miner dengan percobaan menggunakan nilai K mulai dari 1 sampai dengan 49. Gambar 4 merupakan susunan dataset dan algoritma yang dilakukan dalam penelitian ini.



Gambar 4. Tampilan pada program rapid miner

Dari percobaan perhitungan klasifikasi penyakit diabetus mellitus menggunakan rapid miner, akurasi KNN dengan penggunaan *gain ratio* dengan berbagai *treshold* terpapar pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Akurasi dengan seleksi fitur *gain ratio*

Treshold	Tingkat akurasi (%)
0.196	74.48
0.169	74.87
0.152	75.26
0.152	75.26
0.138	74.61
0.073	74.74
0.069	74.61
0.056	75

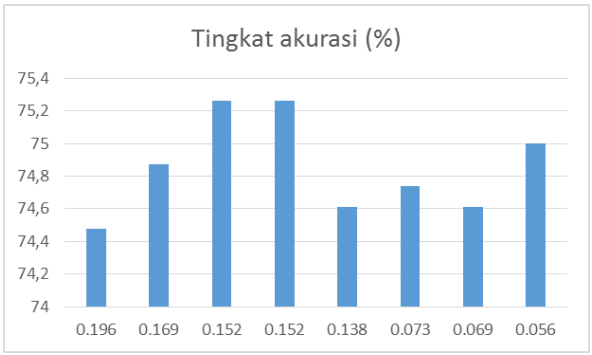
3.2 Pembahasan

Dari tabel 3 diatas dapat diketahui bahwa akurasi tertinggi diperoleh apabila *treshold* berada diatas 0,152. Dengan kata lain apabila menggunakan 4 atribut akurasi mencapai 75,26%. Apabila menggunakan keseluruhan atribut akurasi terbaik hanya mencapai 75,00%.

Tingkat akurasi juga menurun apabila atribut yang digunakan hanya 1 yaitu 74,48%. Ini dapat diartikan bahwa atribut dapat mempengaruhi tingkat akurasi suatu metode. Perhitungan dalam penelitian ini menggunakan aplikasi rapid miner dan dapat pula dilakukan pembuktian lain dengan membuat aplikasi berbasi web atau desktop.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan algoritma seleksi fitur gain ratio dapat meningkatkan akurasi dari klasifikasi penyakit diabetus mellitus dengan menggunakan algoritma knn. Adapun kenaikan akurasi tertinggi didapatkan pada nilai treshold 0,152 dengan hanya mempertahankan 4 atribut dari keseluruhan 8 atribut data. Gambar 4 merepresentasikan tingkat akurasi terbaik dari masing masing treshold yang ada dan dengan nilai k yang berfariasi.



Gambar 4. Grafik tingkat akurasi klasifikasi penyakit diabetes algoritma knn dan *gain ratio*

5. DAFTAR PUSTAKA

Alkaromi, M Adib. 2014. "Information Gain Untuk Pemilihan Fitur Pada Klasifikasi Heregistrasi Calon Mahasiswa Dengan Menggunakan K-NN."

Ashari, Ahmad, Iman Paryudi, and A Min Tjoa. 2013. "Performance Comparison between Naïve Bayes , Decision Tree and K-Nearest Neighbor in Searching Alternative Design in an Energy Simulation Tool" 4 (11): 33–39.

Azhagusundari, B, and Antony Selvadoss Thanamani. 2013. "Feature Selection Based on Information Gain," no. 2: 18–21.

Barakat, Nahla H, Andrew P Bradley, Senior Member, and Mohamed Nabil H Barakat. 2010. "Intelligible Support Vector Machines for Diagnosis of Diabetes Mellitus." *IEEE Transaction on Information Technology in Biomedicine* 14 (4): 1114–20.

Christobel, Angeline, and D.r Sivaprakasam. 2011. "An Empirical Comparison of Data

Mining Classification Methods" 3 (2): 24–28.

Gorunescu, Florin. 2011. *Data Mining: Concept, Models and Techniques*. Vol 12. Berlin: Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Han, Jiawei, and Micheline Kamber. 2006. *Data Mining: Concepts and Techniques Second Edition*. *Elsevier*. Elsevier.

Indrayanti, Devi Sugianti, and M Adib Al Karomi. 2017. "Optimasi Parameter K Pada Algoritma K-Nearest Neighbour Untuk Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus." *Prosiding SNATIF* Buku 3 (2017): 823–29.

Karomi, M Adib Al. 2015. "Optimasi Parameter K Pada Algoritma KNN Untuk Klasifikasi Heregistrasi Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika STMIK Widya Pratama Jl . Patriot 25 Pekalongan Email : Adib.comp@gmail.com." *IC-TECH* X (285): 5.

Larose, Daniel T. 2005. *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*. John Wiley & Sons.

Maulana, Much. Rifqi, and M Adib Al Karomi. 2015. "Jurnal Litbang, 10." *Jurnal Litbang Kota Pekalongan* 9 (1): 113–23.

Prasetyo, Eko. 2012. *Data Mining Konsep Dan Aplikasi Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi Offset.

Ragab, Abdul Hamid M., Amin Y. Noaman, Abdullah S. Al-Ghamdi, and Ayman I. Madbouly. 2014. "A Comparative Analysis of Classification Algorithms for Students College Enrollment Approval Using Data Mining." *Proceedings of the 2014 Workshop on Interaction Design in Educational Environments - IDEE '14*. New York, New York, USA: ACM Press, 106–13. doi:10.1145/2643604.2643631.

Report of a WHO / IDF Consultation. 2006. "Definition and Diagnosis of Diabetes Mellitus and Intermediate Hyperglycemia." *WHO Library Cataloguing-in-Publication Data*. 1211 Geneva 27, Switzerland.

Santosa, Budi. 2007. *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data Untuk Keperluan Bisnis*. Edisi Pert. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Susanto, Sani, and Dedi Suryadi. 2010. *Pengantar Data Mining: Menggali Pengetahuan Dari Bongkahan Data*. Yogyakarta: Andi Offset.

Temurtas, Hasan, Nejat Yumusak, and Feyzullah Temurtas. 2009. "A Comparative Study on Diabetes Disease Diagnosis Using Neural Networks." *Expert Systems with Applications* 36 (4). Elsevier Ltd: 8610–15. doi:10.1016/j.eswa.2008.10.032.

Witten, Ian H, Eibe Frank, and Mark A. Hall. 2011. *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques 3rd Edition*. Elsevier.

Wu, Xindong, Vipin Kumar, J. Ross Quinlan, Joydeep Ghosh, Qiang Yang, Hiroshi Motoda, Geoffrey J. McLachlan, et al. 2007. *Top 10 Algorithms in Data Mining*. *Knowledge and Information Systems*. Vol. 14. doi:10.1007/s10115-007-0114-2.