



Prediksi Penyakit Diabetes Untuk Pencegahan Dini Dengan Metode Regresi Linear

Niko Suwaryo, Arif Rahman, Dewi Marini Umi Atmaja, Amat Basri

Fakultas Ilmu Sosial Dan Teknologi, Program Studi Bisnis Digital, Universitas Medika Suherman, Bekasi, Indonesia
Email: ¹niko@medikasuherman.ac.id, ²arif@medikasuherman.ac.id, ³dewi@medikasuherman.ac.id, ³ab45r1@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: suwarvoniko@gmail.com

Abstrak– Data Penerapan model algoritma Regresi Linear sederhana dapat diimplementasikan secara baik serta mampu menunjukkan sebuah wawasan baru bagi kebutuhan prediksi terhadap kondisi kualitas data diabetes dalam mengontrol kadar gula pada tubuh. Prediksi diabetes dimasa mendatang dapat diketahui melalui pemanfaatan dataset dengan melalui pendekatan metode prediksi melalui tahapan yang terstruktur dalam menganalisis data yang digunakan menghasilkan nilai nilai *RSME* saat melakukan evaluasi model sebesar 0.000 +/- 0.000 melalui aplikasi RapidMiner Studio. Pengujian performa terhadap model dan algoritma yang digunakan dalam evaluasi dapat menghasilkan gambaran yang relevan dengan skenario yang dimodelkan. Nilai RMSE didapat saat melakukan evaluasi performa model sebesar 0.000 +/- 0.000 melalui aplikasi RapidMiner Studio.

Kata Kunci: Data Mining, Prediksi, Linear Regression, Diabetes, Estimation

Abstract– Estimation is a method in which we can estimate the population value by using the sample value and which can model an equation to calculate the estimate i.e. a linear regression algorithm attempts to model the relationship between two variables by fitting a linear equation to observe the data. The application of a simple Linear Regression algorithm model can be implemented well and is able to provide a new insight for the need for predictions about the condition of diabetes data quality in controlling sugar levels in the body. Predictions of diabetes in the future can be known through the use of datasets using a prediction method approach through structured stages in analyzing the data used to produce an *RSME* value when evaluating a model of 0.000 +/- 0.000. Performance testing of the models and algorithms used in the evaluation can produce a picture that is relevant to the scenario being modeled. The RMSE value is obtained when evaluating the model performance of 0.000 +/- 0.000 through the RapidMiner Studio application.

Keywords: Data Mining, Prediction, Linear Regression, Diabetes, Estimation

1. PENDAHULUAN

Penyakit diabetes yang berlangsung lama atau kronis serta ditandai dengan kadar gula (glukosa) darah yang tinggi atau di atas nilai normal. Glukosa yang menumpuk di dalam darah akibat tidak diserap sel tubuh dengan baik dapat menimbulkan berbagai gangguan organ tubuh. Jika diabetes tidak dikontrol dengan baik, dapat timbul berbagai komplikasi yang membahayakan nyawa penderita, diabetes adalah kasus penyakit yang paling umum dijumpai pada orang dewasa khususnya lanjut usia (lansia) dan dapat diketahui bahwa banyak orang yang belum menanggapi penyebab penyakit ini dengan serius dan banyak alternatif cara untuk mencegah bahkan menyembuhkan penyakit diabetes, seperti operasi, penyinaran dan khemoterapi. Namun, kurangnya akses informasi/media menjadi alasan penderita terlambat untuk memeriksakan diri ke dokter.

Diabetes merupakan salah satu wabah yang meningkat setiap tahunnya dan pasien yang beresiko tinggi yang terkena penyakit diabetes, perlu ada perawatan kesehatan dan kontrol kadar gula, untuk mencegah penyakit diabetes dan mengurangi resiko terkena diabetes sehingga perlu ada asupan gizi yang seimbang, makan- makan yang bergizi, rutin oleh raga, porsi makan dan perbanyak air putih. Perubahan gaya hidup tidak hanya efektif mencegah diabetes, tapi juga membuat Anda terhindar dari berbagai penyakit kronis di kemudian hari[1].

Salah satu penyakit yang ditimbulkan akibat kesalahan pola gaya hidup adalah Diabetes Mellitus (DM). Gejala penyakit diabetes sering dilalaikan oleh kebanyakan orang, sehingga mereka cenderung untuk mengabaikannya dan tidak mau melakukan medical check up. Di Indonesia jumlah penderita DM terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. World Health Organization (WHO) memperkirakan jumlah penderita DM tipe 2 di Indonesia akan mengalami peningkatan secara signifikan hingga 21,3 juta jiwa pada tahun 2030 mendatang. Ternyata dengan bantuan ilmu data mining, data pasien diabetes dapat digunakan untuk memprediksi apakah seseorang positif diabetes atau tidak. Tahapan awal dilakukan preprocessing data untuk menangani missing dan non numeric values[2].

Penelitian ini dimaksudkan untuk melakukan pengujian terhadap kemungkinan seorang pasien baru pada puskesmas Manyampa kabupaten Bulukumba dapat terkena penyakit diabetes militus atau tidak dengan menggunakan analisis data mining untuk menggali tumpukan histori data menggunakan algoritma K- Nearest Neighbor (KNN)..Data training yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 200 data pasien yang telah melakukan pemeriksaan dalam 2 tahun terakhir. Dari hasil pengujian penulis menggunakan data testing/sampel sebanyak 104 data pasien yang diambil diluar data training, hal ini dimaksudkan agar hasil prediksi Status Diabetes Militus Pasien dari sistem yang dirancang dapat dibandingkan dengan hasil Status Diabetes Militus Pasien yang sesuai dengan data[3]

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu penyakit kronis dan mematikan yang banyak terjadi diamati di berbagai negara saat ini. Penyakit ini terus berlanjut dan meningkat hingga tahap yang sangat memprihatinkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan melihat hubungan antara faktor-faktor yang mempengaruhi penyakit DM.. Klasifikasi

merupakan salah satu proses dalam data mining yang bertujuan untuk menemukan pola dalam data yang relatif besar yang menggunakan representasi dalam bentuk pohon keputusan. Metode ini diterapkan pada data rekam medis pasien DM tahun 2014-2018 yang diambil dari Rumah Sakit Pendidikan Universitas Hasanuddin. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat empat faktor yang mempengaruhi prediksi status DM pasien yaitu; Glukosa Darah Puasa (GDP), Kolesterol LDL, Trigliserida, dan Berat Badan[4].

Penyakit Diabetes Melitus (DM) dengan komplikasi merupakan penyebab tertinggi kematian ketiga di Indonesia yang setiap tahun penderitanya semakin bertambah, penyakit ini dulunya di juluki penyakit orang kaya namun seiring bertambahnya waktu penyakit ini sudah diidap oleh masyarakat menengah dan miskin. Hal ini dikarenakan bukan lagi karena faktor genetic tapi pola hidup yang tidak teratur menjadi penyumbang pesatnya penyakit ini, berdasarkan data WHO 80% penderita DM dapat dicegah, Klasifikasi pada penelitian ini bertujuan untuk memudahkan perawat dan penderita mengenali tipe penyakit DM agar penanganan penyakit diabetes semakin mudah dilakukan. Pada pengujian penelitian ini menggunakan beberapa atribut klasifikasi yakni atribut Jenis Kelamin, berat badan,Usia, Perokok, kadar gula darah, dan Tipe penyakit diabetes. Semua atribut tersebut akan dijadikan acuan dalam penelusuran hasil sehingga perawat dan penderita dapat menjadikan acuan dalam perawatan diri pasien secara optimal[5]

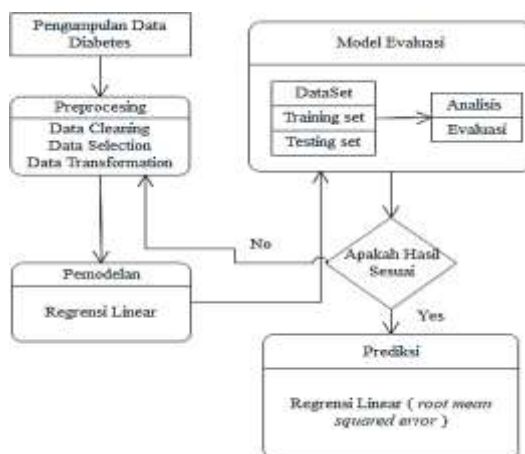
Data Mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai *database* besar [6]. Estimasi merupakan suatu metode di mana kita dapat memperkirakan nilai populasi dengan memakai nilai sampel dan yang dapat memodelkan persamaan untuk menghitung estimasi yakni algoritma *linear regression* mencoba untuk memodelkan hubungan antara dua variabel dengan memasang persamaan linear untuk mengamati data. *Linear Regression* berusaha menemukan hubungan matematis antar variabel. Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di atas dalam penelitian ini menggunakan algoritma *Linear Regression* dan dapat membantu pengetahuan dan informasi mengenai prediksi

Penelitian guna untuk mencari hasil prediksi yang nantinya akan dijadikan acuan yang mengenai pencegahan diabetes dan dapat dimanfaatkan untuk menentukan hasil yang baik dalam pengujian data. Hasil dari pengolahan data tersebut menjadi sebuah informasi dan pengetahuan yang diharapkan, sehingga dapat digali suatu potensi atau pengetahuan yang lebih baik atau akurat dalam pembacaan datanya, tepat dan cepat dari data tersebut sehingga dapat menganalisa pencegahan diabetes dan menemukan peluang-peluang yang baru serta menemukan rencana strategis dan untuk mencegah diabetes, selain itu bisa digunakan sebagai sarana untuk mengambil keputusan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Dalam melakukan analisa dan mencari pola data yang akan di uji sesuai pemodelan data yang akan digunakan agar mempermudah penelitian dan berjalan dengan sistematis dan tercapai sesuai diinginkan maka dibuat alur atau tahapan dalam penelitian ini, sebagai berikut



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

2.2 Pengujian Metode

Pengujian metode dilakukan untuk mengetahui hasil perhitungan yang dianalisa dan untuk mengetahui apakah fungsi bekerja dengan baik atau tidak. Setelah data dihitung secara manual, kemudian data diuji menggunakan *tools rapidminer* untuk memastikan apakah hasil perhitungan berjalan baik dalam menentukan prediksi dan mendapatkan hasil *RSME* dari pengujian data dari hasil yang diperoleh *rapidminer*, berikut ini adalah data sample. Evaluasi dapat dilakukan dengan cara mengamati dan menganalisa hasil dari algoritma yang digunakan untuk memastikan bahwa hasil pengujian benar-benar sesuai dengan pembahasan. Melakukan pengecekan terhadap setiap nilai atribut dan model yang

sudah dibangun. Kemudian melakukan evaluasi dengan cara mengamati dan menganalisa hasil dari algoritma yang digunakan untuk memastikan bahwa hasil pengujian menghasilkan nilai *RSME* benar dan sesuai hasil pembahasan, pengujian dilakukan untuk mengukur keakuratan hasil dari tiap model yang diusulkan. *Root Mean Squared Error* (RMSE) adalah aturan penilaian kuadrat yang juga mengukur besarnya rata-rata kesalahan. RMSE adalah akar kuadrat dari rata-rata perbedaan kuadrat antara prediksi dan observasi aktual [16]. Cara yang juga biasanya digunakan untuk mengevaluasi model data mining adalah dengan RMSE. rumusnya ditulis sebagai berikut:

$$RMSE = \left(\frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{n} \right)^{1/2} \quad [1]$$

Metode Kuadrat terkecil (*least square method*): metode yang paling populer untuk menetapkan persamaan regresi linear sederhana[20].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Data

Tahapan awal yang dilakukan pada penelitian ini adalah mempersiapkan data, data yang akan diolah yaitu kumpulan data rekam medis yang berkaitan dengan pemeriksaan penyakit diabetes. Sebagai perhitungan tentang algoritma regresi linier dengan metode estimasi penulis mengambil data yang akan dimodelkan sebagai contoh yaitu sebanyak 200 *record* data seperti terlihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1 Dataset Rekam Medis Penyakit Diabetes

No	Sample Rekam Medis	Kadar Glukosa pada Tubuh	Kadar Insulin pada Tubuh
1	Sample 1	89	94
2	Sample 2	137	168
3	Sample 3	78	88
4	Sample 4	197	543
5	Sample 5	189	846
6	Sample 6	166	175
7	Sample 7	118	230
...
9	Sample 198	115	96
10	Sample 200	126	235

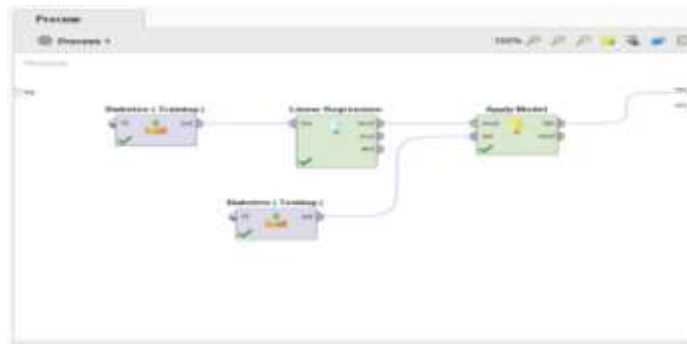
Untuk selengkapnya data diabetes yang dijadikan data uji dengan menggunakan rapidminer.

3.2 Evaluasi Data Uji pada RapidMiner

Dalam penelitian ini penulis memanfaatkan aplikasi RapidMiner Studio dalam melakukan evaluasi terhadap data uji (*testing*) yang digunakan untuk menilai model persamaan algoritma Regresi Linier sederhana yang diterapkan dalam pembentukan prediksi dari suatu objek baru dengan keakurasian yang tepat. Hasil pengujian yang dilakukan menggunakan aplikasi RapidMiner Studio adalah dengan melakukan serangkaian tahapan berikut ini :

1. Langkah awal ialah melakukan import data yang diperlukan dalam proses RapidMiner Studio. Pilih dan klik **Import Data** pada aplikasi RapidMiner Studio, kemudian pilih data yang akan dipakai serta kemudian menentukan atribut dan label yang akan digunakan.
2. Pada tab **Design**, tambahkan dataset latihan (*training*) dan dataset uji (*testing*) yang ada pada folder ke layar tampilan proses.
3. Langkah berikutnya pada menu **Modelling**, dalam submenu **Predictive**, untuk menerapkan persamaan algoritma Regresi Linear sederhana terhadap proses prediksi objek yang akan dilakukan maka pilih operator fungsi **Linear Regression**.
4. Selanjutnya pada menu **Scoring** pilih operator fungsi **Apply Model** dan *drag* ke layar tampilan proses, melalui fungsi ini dapat mengatur penerapan model dari dataset yang dipakai pada proses ini terhadap prediksi label yang akan diterapkan.

Diagram proses seluruh operator fungsi dari desain yang sudah disiapkan pada aplikasi RapidMiner Studio akan membentuk alur proses seperti pada gambar 2 berikut :



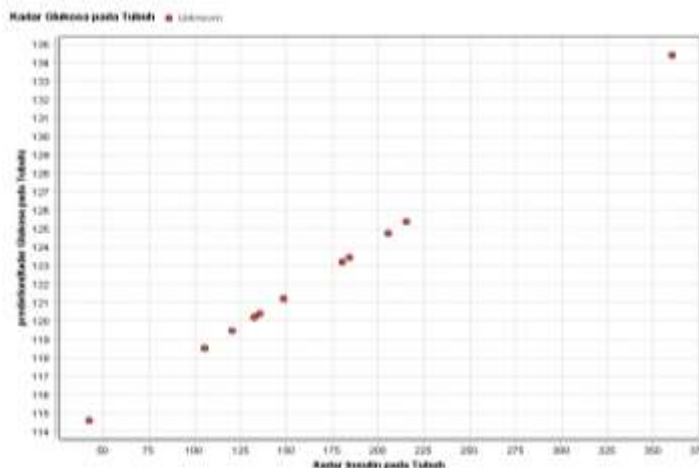
Gambar 2. Implementasi Algoritma Regresi Linear pada aplikasi RapidMiner Studio

Setelah dilakukan *Running Process* pada *tools* RapidMiner Studio, didapatkan hasil prediksi objek testing dengan menggunakan algoritma Regresi Linier yang dapat dilihat pada tabel berikut dibawah ini.

Tabel 2. Hasil prediksi pada dataset uji menggunakan aplikasi RapidMiner Studio

Row No.	Kadar Glikosa pada Tubuh	prediction(Kadar Glikosa pada Tubuh)	Kadar Insulin pada Tubuh
1	?	119.509	120
2	?	134.448	360
3	?	125.423	215
4	?	123.493	184
5	?	120.442	135
6	?	114.853	42
7	?	118.575	105
8	?	120.250	132
9	?	121.252	148
10	?	123.244	180
11	?	124.800	200
12	?	121.252	148

Namun secara umum terlihat hasil prediksi untuk total quantity dari data uji yang digunakan dalam pemodelan semakin jauh semakin bertambah jumlahnya. Hal ini juga dapat dilihat pada grafik berikut dimana dari bulan ke bulan total quantity produk diprediksi cenderung mengalami peningkatan.



Gambar 3. Grafik prediksi data uji perhitungan

3.3 Pengujian Performa Regresi Linear

Hasil pengujian performa dengan mencari nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) yang dilakukan menggunakan aplikasi RapidMiner Studio adalah dengan menambahkan operator fungsi *Performance Regression* pada desain proses yang telah dibuat sebelumnya. Pengujian performa terhadap model dan algoritma dilakukan dengan maksud mengetahui hasil simulasi perhitungan data uji (*testing*) yang dianalisa dengan hasil evaluasi data uji (*testing*) pada aplikasi RapidMiner Studio dalam mengukur metode serta algoritma yang digunakan apakah berfungsi dengan baik atau tidak. Secara umum persamaan rumus matematis dalam menghitung nilai RMSE dapat dilihat pada persamaan berikut ini.

$$RMSE = \left(\frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{n} \right)^{1/2}$$

Dimana keterangannya ialah sebagai berikut.

RMSE = nilai *Root Mean Square Error*

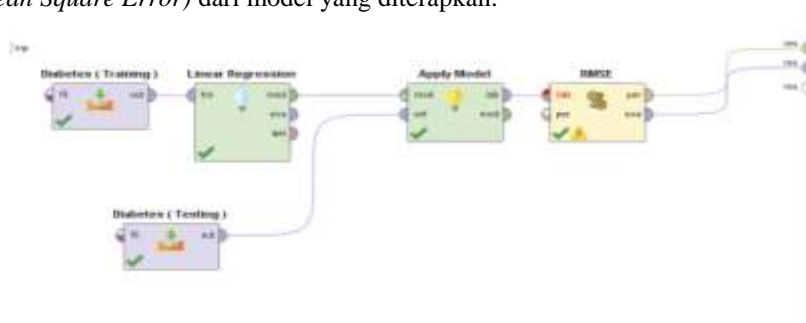
y = nilai hasil observasi

\hat{y} = nilai hasil prediksi

i = urutan data pada list data

n = jumlah data

Nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) rendah menunjukkan bahwa variasi nilai yang dihasilkan oleh suatu model prakiraan mendekati variasi nilai obeservasinya. RMSE (*Root Mean Square Error*) menghitung seberapa berbedaanya seperangkat nilai dari suatu objek hasil prediksi. Semakin kecil nilai RMSE (*Root Mean Square Error*), semakin dekat nilai yang diprediksi dan diamati. Berikut merupakan diagram proses pada aplikasi RapidMiner Studio dalam mencari nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) dari model yang diterapkan.



Gambar 4 Proses uji performa menggunakan aplikasi RapidMiner Studio

Dengan menerapkan model tersebut melalui aplikasi RapidMiner Studio menghasilkan angka RMSE sebesar **0.000 +/- 0.000**, nilai yang cukup kecil sehingga hanya kecil perbedaan yang terjadi dari proses simulasi perhitungan manual dengan aplikasi RapidMiner Studio terhadap data uji (*testing*) yang disiapkan.

root_mean_squared_error

root_mean_squared_error: 0.000 +/- 0.000

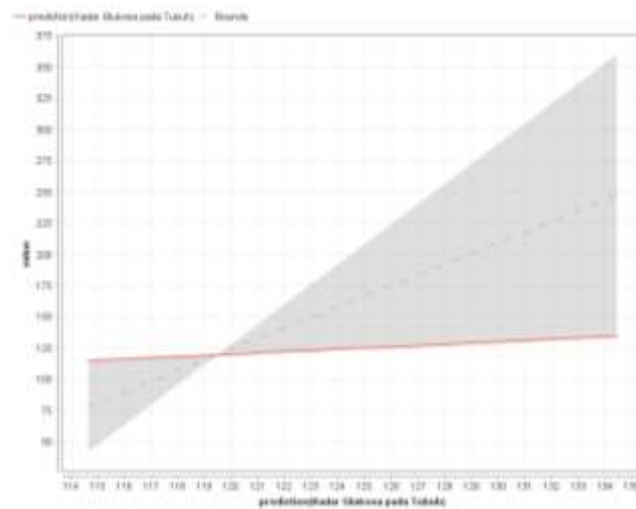
Gambar 5 Nilai RMSE (Root Mean Square Error) pada aplikasi RapidMiner Studio

Proses pengujian menggunakan aplikasi RapidMiner Studio. aplikasi Rapid Miner, hasil proses pengujian aplikasi menunjukkan kemiripan hasil yang sama tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dibawah ini adalah tabel perbandingan antara hasil pengujian data diabetes dan yang ada pada aplikasi Rapid Miner.

Tabel 3 Perbandingan hasil simulasi pengujian dengan menggunakan aplikasi RapidMiner Studio

Row No.	Kadar Gulaosa pada Tubuh	prediction(Kadar Gulaosa pada Tubuh)	Kadar Insulin pada Tubuh
1	118.538	118.538	120
2	134.448	134.448	269
3	125.422	125.422	215
4	123.483	123.483	184
5	120.442	120.442	135
6	114.653	114.653	42
7	118.575	118.575	125
8	120.256	120.256	132
9	121.252	121.252	148
10	123.244	123.244	180
11	124.890	124.890	205
12	121.252	121.252	148

Pada data latih secara umum kada gulaosa pada tubuh selama cenderung fluktuatif dan mengalami peningkatan dalam tubuh, seperti terlihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 6. Grafik prediksi kadar gula pada tubuh

Namun secara umum terlihat hasil prediksi data diabetes dari data uji yang digunakan dalam pemodelan semakin jauh semakin bertambah jumlahnya. Dalam pengujian performa model juga dapat dilihat hasil simulasi prediksi menggunakan model Regresi Linier tersebut memiliki nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) melalui aplikasi RapidMiner Studio dan menghasilkan angka RMSE sebesar **0.00- +/- 0.000**, nilai yang cukup kecil sehingga hanya kecil perbedaan yang terjadi dari proses pengujian aplikasi RapidMiner Studio terhadap data uji (*testing*) yang disiapkan.

PerformanceVector

```
PerformanceVector:  
root_mean_squared_error: 0.000 +/- 0.000
```

Gambar 7 Nilai evaluasi performa model Regresi Linear berdasarkan RMSE pada aplikasi RapidMiner Studio

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang penelitian yang dilakukan oleh penulis, kesimpulan yang didapat yaitu .Penerapan model algoritma Regresi Linear sederhana dapat diimplementasikan secara baik serta mampu menunjukkan sebuah wawasan baru bagi kebutuhan prediksi terhadap kondisi kualitas data diabetes dalam mengontrol kadar gula pada tubuh . Prediksi diabetes dimasa mendatang dapat diketahui melalui pemanfaatan dataset dengan melalui pendekatan metode prediksi melalui tahapan yang terstruktur dalam menganalisis data yang digunakan menghasilkan nilai nilai *RSME* saat melakukan evaluasi model sebesar 0.000 +/- 0.000 melalui aplikasi RapidMiner Studio. Pengujian performa terhadap model dan algoritma yang digunakan dalam evaluasi dapat menghasilkan gambaran yang relevan dengan skenario yang dimodelkan. Nilai RMSE didapat saat melakukan evaluasi performa model sebesar 0.000 +/- 0.000 melalui aplikasi RapidMiner Studio.

REFERENCES

- [1] J. J. Pangaribuan, F. I. Komputer, U. Pelita, and H. Medan, "MENDIAGNOSIS PENYAKIT DIABETES MELITUS," vol. 2, no. 2, 2016.
- [2] M. S. Efendi and H. A. Wibawa, "Prediksi Penyakit Diabetes Menggunakan Algoritma ID3 dengan Pemilihan Atribut Terbaik (Diabetes Prediction using ID3 Algorithm with Best Attribute Selection)," vol. VI, pp. 29–35, 2018.
- [3] M. S. Mustafa and I. W. Simpen, "Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) Untuk Memprediksi Pasien Terkena Penyakit Diabetes Pada Puskesmas Manyampa Kabupaten Bulukumba," vol. VIII, no. 1, pp. 1–10.
- [4] C. Algoritma, D. R. Ente, S. A. Thamrin, and H. Kuswanto, "Klasifikasi faktor-faktor penyebab penyakit diabetes melitus di rumah sakit unhas menggunakan algoritma c4.5 *," pp. 80–88, 2020.
- [5] F. Aris, "Penerapan Data Mining untuk Identifikasi Penyakit Diabetes Melitus dengan Menggunakan Metode Klasifikasi," vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2019.



- [6] Y. Amrale, J. No, Y. Amrale, A. Shedge, S. Singh, and A. Shaikh, "2016 , 148- 150 Journal of Advances in Computer Science and Technology DIABETES MELLITUS PREDICTION SYSTEM USING DATA MINING," vol. 5, no. October, pp. 148–150, 2016.
- [7] M. A. C, "KLASIFIKASI DIAGNOSA PENYAKIT DIABETES MELLITUS (DM)," no. Dm.
- [8] T. Mardiana, E. M. Ditama, and T. Tuslaela, "an Expert System for Detection of Diabetes Mellitus With Forward Chaining Method," *J. Ris. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 69–76, 2020, doi: 10.34288/jri.v2i2.121.
- [9] M. I. Gunawan, D. Sugiarto, and I. Mardianto, "Peningkatan Kinerja Akurasi Prediksi Penyakit Diabetes Mellitus Menggunakan Metode Grid Search pada Algoritma Logistic Regression," vol. 6, no. 3, pp. 280–284, 2020.
- [10] A. A. Aljumah, M. G. Ahamad, and M. K. Siddiqui, "Application of data mining : Diabetes health care in young and old patients," *J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci.*, vol. 25, no. 2, pp. 127–136, 2012, doi: 10.1016/j.jksuci.2012.10.003.
- [11] I. L. L. Gaol, S. Sinurat, and E. R. Siagian, "Implementasi Data Mining Dengan Metode Regresi Linear Berganda Untuk Memprediksi Data Persediaan Buku Pada Pt. Yudhistira Ghalia Indonesia Area Sumatera Utara," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 130–133, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1579.
- [12] M. F. Rahman, M. I. Darmawidjadja, and D. Alamsah, "KLASIFIKASI UNTUK DIAGNOSA DIABETES MENGGUNAKAN METODE BAYESIAN REGULARIZATION NEURAL NETWORK (RBNN)," vol. 11, pp. 36–45, 2017.
- [13] A. E. Wijaya and D. Alfian, "Sistem Rekomendasi Laptop Menggunakan Collaborative Filtering Dan Content-Based Filtering," *J. Comput. Bisnis*, vol. 12, no. 1, pp. 11–27, 2018.
- [14] A. W. S. R. G. S. Sitohang, "PENERAPAN DATA MINING DALAM PEMILIHAN LAPTOP MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA C4.5 Anggi," *J. Comasie*, vol. 5, pp. 63–70, 2021.
- [15] Suyanto, *Data Mining*. Yogyakarta: Informatika, 2017.
- [16] M. Ali, B. S. Wiriaatmadja, and A. D. Hartanto, "Klasifikasi Pasien Pengidap Diabetes Menggunakan Neural Network Backpropagation Untuk Prediksi Kesembuhan," pp. 135–141, 2020.
- [17] R. Mean *et al.*, "Evaluasi dan Validasi Evaluasi."
- [18] A. Andriani, M. Informatika, P. Labu, and J. Selatan, "Sistem prediksi penyakit diabetes berbasis decision tree," vol. I, no. 1, pp. 1–10, 2013.
- [19] D. Setyawan *et al.*, "Implementasi web service dan analisis kinerja algoritma klasifikasi data mining untuk memprediksi diabetes mellitus," vol. 8, no. 2, pp. 701–710, 2017.
- [20] E. Rahayu, I. Parlina, and Z. A. Siregar, "Penerapan Algoritma Regresi Linier Berganda Pada Estimasi Penjualan Sepeda Motor Application of Multiple Linear Regression Algorithm for Motorcycle Sales Estimation," vol. 1, no. 1, 2022.