

PERBANDINGAN ALGORITMA BACKPROPAGATION LEVENBERG-MARQUARDT, CONJUGATE GRADIENT POLAK RIBIERE, DAN BAYESIAN REGULARIZATION DALAM MEMREDIKSI PENYAKIT ANEMIA

Selli Oktaviani¹, Solikhun²

^{1,2} STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar, Sumatera Utara, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Aug 01, 2023
Revised Aug 05, 2023
Accepted Aug 21, 2023

Kata Kunci:

Perbandingan
Jaringan Saraf Tiruan
Algoritma
Prediksi
Anemia

Keywords:

Comparison
Neural Network
Algorithm
Prediction
Anemia

ABSTRAK

Kurang darah ataupun anemia merupakan situasi di mana tidak berfungsinya sel darah merah dengan bagus. Oleh sebab itu, badan tidak memperoleh zat asam yang kurang dengan itu, pengidap anemia mudah pucat serta letih. Tujuan penelitian ini membandingkan perkiraan pada penyakit anemia menggunakan algoritma Levenberg Marquardt, Polak Ribiere Conjugate Gradient, serta Bayesian Regularization. Informasi perkiraan pada penyakit anemia ini didapat dari website kaggle yang terdiri dari 1421 record. Ciri yang digunakan untuk memperhitungkan perbandingan prediksi pada penyakit anemia terdiri dari 6 ciri yaitu Gender, Hemoglobin, MCH, MCHC, MCV serta Result. Hasil perbandingan yang dibandingkan dari 3 metode backpropagation itu menciptakan arsitektur terbaik yaitu 5- 10- 1 dengan MSE pengujian 0, 0963 dengan menggunakan metode Levenberg Marquardt.

ABSTRACT

Lack of blood or anaemia is a condition in which the red blood cells are not functioning correctly. Therefore, the body does not get enough acid, and people with anaemia become pale and tired quickly. This study aimed to compare estimates of anaemia using the Levenberg Marquardt algorithm, Polak Ribiere Conjugate Gradient, and Bayesian Regularization. Predictive information on anaemia is obtained from the Kaggle website, which consists of 1421 records. The characteristics used to calculate prediction comparisons in anaemia comprised six factors, namely Gender, Hemoglobin, MCH, MCHC, MCV and Result. Comparing the three backpropagation methods created the best architecture, namely 5-10-1, with a testing MSE of 0.0963 using the Levenberg Marquardt method.

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.



Corresponding Author:

Selli Oktaviani,
STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar, Sumatera Utara, Indonesia, Teknik Informatika,
Pematang Siantar, Sumatera Utara, 21143, Indonesia.
Email: Sellyoktaviani585@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Artificial Intelligence (AI) merupakan aspek ilmu pc yang dikhususkan buat membongkar permasalahan kognitif(memperhitungkan serta memikirkan) yang biasanya terpaut dengan kecerdasan buatan, semacam penataran, jalan keluar permasalahan, serta identifikasi pola. Terdapat banyak tata cara yang terdapat pada AI salah satunya merupakan Artificial Neural Jaringan Backpropagation. Terdapat sebagian penelitian terpaut poin mengenai AI yang telah dicoba ataupun terbuat.

Pada penelitian awal, hasil percobaan sistem membuktikan kalau web Sistem Data Laboratoriumatorium berperan dengan bagus dalam mengatur (Create, Read, Pembaharuan serta Delete)

informasi mahasiswa, angka, golongan, aslab serta informasi yang lain. Sebaliknya pada percobaan ChatBot membuktikan kalau program dapat merespon catatan yang dikirim lewat WhatsApp, mulai dari hanya obrolan kosong hingga men- request data dari database (Fajar Ramadhan, Noertjahjono and Dedy Irawan, 2020).

Pada penelitian kedua, hasil dari penelitian ini Artificial Intelligence serta DigitalMarketing mempunyai dampak positif kepada keinginan membeli pada konsumen. Dalam penelitian ini membantu badan layanan serta manajemen untuk keterkaitan yang lebih bagus dalam bagan mengikuti kemajuan layanan. Artikel ini mangulas mengenai Artificial Intelligence serta Digital Marketing bersumber pada Atensi Beli Pelanggan (Fajar Ramadhan, Noertjahjono and Dedy Irawan, 2020).

Pada penelitian ketiga, hasil penelitian membuktikan bahwa kenaikan efektivitas dan efisiensi serta kemampuan industri yaitu aspek penting yang mendesak tingginya tingkatan aplikasi AI. Tetapi aplikasi serta pengembangan teknologi AI kurang maksimum bila tidak dicermati dengan terperinci ataupun disandingkan dengan teknologi lain (Fajar Ramadhan, Noertjahjono and Dedy Irawan, 2020)

Jaringan Saraf Tiruan atau Artificial Neural Network (ANN) merupakan salah satu pemodelan bagian yang selalu berkaitan dengan bisa memperhitungkan bagaimana merespon pergantian variabel dengan gagasan oleh metode kegiatan sistem saraf biologis, khususnya pada sel otak manusia dalam melakukan proses data. Pada penelitian pertama, hasil penelitian ini ialah bersumber pada hasil penilaian memperoleh angka accuracy sebesar 0. 90%, precision sebesar 0. 93%, dan recall sebesar 0. 86% dengan menggunakan confusion matrix. Tidak hanya angka accuracy serta precision, angka recall yang diperoleh pula lumayan besar. Mengenai ini membuktikan bahwa bentuk pengelompokan yang diperoleh masuk ke dalam jenis excellent classification, artinya pengelompokan yang dites seberapa besar agar bisa mengetahui dengan tepat dengan informasi yang valid. (Kelulusan *et al.*, 2022)

Pada penelitian kedua, hasil dari review merumuskan bahwa bentuk Artificial Neural Network mempunyai sebagian keunggulan dibanding dengan tata cara yang lain, ialah ANN mampu membagikan hasil yang bisa mengidentifikasi pola- pola dengan bagus serta mudah dibesarkan menjadi beragam alterasi cocok dengan kasus ataupun patokan yang terdapat, alhasil ANN disarankan untuk perhitungan perkiraan hujan (Editorial and Bestari, 2020).

Pada penelitian ketiga, Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan dari tahun 2008 hingga 2018 lebih didominasi oleh perubahan penggunaan lahan dari lahan pertanian ke lahan non pertanian. Lahan pertanian berkurang 211,51 ha, pemukiman bertambah 96,39 ha, dan pabrik bertambah 77,51 ha. Validasi pemodelan menggunakan dua metode, analisis kappa dan analisis spasial, untuk membagi perbandingan titik pusat dan analisis perbandingan skala besar. Hasil pengesahan pemodelan mempunyai Indikator Kappa sebesar 0, 972, angka RMS sebesar 3, 234 meter, serta 96% besar antara denah perkiraan dengan denah hasil digitasi terbilang cocok, alhasil pemodelan ini terkategori memiliki kesamaan yang amat bagus kepada situasi eksisting pemakaian tanah tahun 2018. (Kusniawati, Subiyanto and Amarrohman, 2020).

Backpropagation merupakan metode pelatihan jaringan saraf tiruan yang dipecahkan. Beberapa penelitian terkait topik tentang backpropagation yang sudah dilakukan atau dibuat. Backpropagation merupakan salah satu jenis metode pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan dengan pengawasan. Arsitektur backpropagation terdiri dari input layer, hidden layer, dan output layer. Dibawah ini terdapat beberapa penelitian terkait Artificial Neural Network (ANN).

Prediksi ini diperlukan pada penelitian pertama karena tingginya biaya produksi dan peningkatan jumlah permintaan yang terjadi agar lebih efektif. prediksi yang tepat untuk mengoptimalkan produksi dan memangkas biaya yang terkait dengan produksi Data produksi garam dari tahun 2016 hingga 2018 di PT merupakan data yang telah diolah. Karunia garam yang makmur. Ketika data dibagi menjadi dua kelompok, 24 data latih dan 12 data uji, hasil momentum yang dihasilkan adalah 3-9-1. Karena hasil prediksi terbaik adalah 0,98946, maka penelitian ini sangat membantu dalam menentukan biaya produksi yang paling efektif dan efisien (Thoriq, 2022).

Pada penelitian kedua, Hasil prediksi metode jaringan saraf tiruan algoritma backpropagation menghasilkan keluaran berupa jumlah kedatangan dengan nilai akurasi sebesar 95,64% dan nilai tingkat kesalahan sebesar 4,36%. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk membantu Pemerintah Kota Bukittinggi khususnya Dinas Pariwisata dalam memberikan masukan untuk pengaturan sektor pariwisata. (Thoriq, 2022)

Pada penelitian ketiga, hasil yang didapat dari penelitian ini Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation memperoleh akurasi yang lebih besar dengan jumlah siswa yang diperoleh sekolah jika dibandingkan dengan hasil yang aktual. Jaringan Saraf Tiruan (JST) backpropagation memperoleh rata-rata akurasi sebanyak 71.56 % dan didapatkan hasilnya adalah rata-rata akurasi sebanyak 68.40% dengan hasil yang sebenarnya (Ryan, Cooper and Tauer, 2013).

Algoritma Levenberg-Marquardt adalah algoritma yang digunakan untuk memperkirakan hasil terdekat berdasarkan data yang ada. Algoritma ini sering diperoleh untuk menyelesaikan masalah nonlinier

yang digunakan dengan mencari nilai terkecil berdasarkan jumlah kuadrat terkecil. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan topik Levenberg-Marquardt pada penelitian pertama, Berdasarkan temuan penelitian tersebut, algoritma Levenberg Marquardt dapat digunakan untuk memprediksi curah hujan dengan nilai akurasi 96% di Jakarta. Hal ini menunjukkan bahwa metode Levenberg Marquardt lebih baik dalam penelitian ini. baik dan dapat juga digunakan untuk meramalkan curah hujan Jakarta di masa yang akan datang (Merdekawati and Ismail, 2019).

Pada penelitian kedua, perbaikan program komputer diterapkan atau digunakan untuk mengembangkan data acak sebagai input jaringan, menerapkan algoritma Levenberg Marquardt dan mendapatkan hasil output data. Hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan bahwa dengan 27 neuron pada lapisan tersembunyi menunjukkan MSE terkecil yaitu 0.0000807 ± 0.0001220 dengan learning rate = 0.8 (Mustafidah, Rahmadhani and Harjono, 2019).

Pada penelitian ketiga, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Conjugate Gradient Powell-Beale lebih bagus dari algoritma Levenberg-Marquardt. Arsitektur model terbaik yang diperoleh adalah jaringan dengan dua neuron lapisan masukan, enam neuron lapisan tersembunyi, dan satu neuron lapisan keluaran. Fungsi aktivasi yang digunakan adalah sigmoid logistik pada lapisan yang tersembunyi dan linear pada lapisan output. Nilai MAPE berdasarkan model terpilih adalah 0,0136% pada proses pelatihan dan 0,0088% pada proses pengujian (Ispriyanti *et al.*, 2020).

Conjugate Gradient Polak Ribiere merupakan beberapa metode optimasi yang meminimumkan suatu fungsi dimana arah pencariannya didasarkan pada arah konjugat dengan nilai orthogonal. Gradien konjugat dapat digunakan tidak hanya untuk menyelesaikan fungsi linier, tetapi juga untuk masalah non linier, salah satunya adalah yang digunakan untuk membentuk jaringan saraf tiruan.

Beberapa penelitian terkait topik Conjugate gradient yaitu pada penelitian pertama, hasil pelatihan ini pada identifikasi skema tipe modulasi menggunakan metode Conjugate Gradient Polak Ribiere-Backpropagation mampu menggolongkan tipe modulasi dengan efektif jauh lebih baik setelah dibandingkan dengan metode Gradient Descent, hal ini diperoleh dengan nilai regresi pada Conjugate Gradient Polak Ribiere lebih besar nilai regresi pada Gradient Descent (No and Agustus, 2019).

Pada penelitian kedua, metode ini merupakan metode yang mampu memperkecil nilai error keluaran dari prediksi jumlah orang, namun tetap menghasilkan cukup banyak iterasi yang perlu dioptimasi dengan meminimalkan iterasi dan penggunaan waktu, kemudian penggunaan conjugate gradient polak Ribiere diharapkan dapat meminimalkan penggunaan waktu, jumlah epoch hasil standar backpropagation (Tinambunan, Nababan and Nasution, 2020).

Pada penelitian ketiga, dalam makalah ini, peneliti menyajikan q-varian dari metode PRP (q-PRP) yang kondisi kecukupan dan konjugasi terpenuhi pada setiap iterasi. Metode yang diusulkan bersifat konvergen secara global dengan kondisi Wolfe standar dan kondisi Wolfe kuat. Hasil numerik menunjukkan bahwa metode yang diusulkan menjanjikan untuk satu set masalah tes yang diberikan dengan titik awal yang berbeda. Selain itu, metode ini direduksi menjadi metode PRP klasik karena parameter q mendekati 1 (Mishra *et al.*, 2021).

Bayesian Regularization merupakan algoritma untuk mengatasi masalah terbaik yang terjadi pada salah satu pembelajaran artificial neural. Beberapa penelitian terkait topik Bayesian Regularization yaitu pada penelitian pertama, berdasarkan temuan studi tersebut, kondisi IHSG, kondisi tinggi, kondisi rendah, kondisi tutup, posisi %K, dan %K. position adalah enam properti yang dapat digunakan untuk menentukan apakah suatu sinyal asli atau palsu. D, akurasi metode BRNN sebesar 80,77%, sedangkan akurasi metode Naive Bayes sebesar 76,92%. Studi ini menunjukkan bahwa pendekatan BRNN menemukan sinyal palsu dari indikator stochastic oscillator lebih efektif daripada metode Naive Bayes. (Marianto, Tarno and Maruddani, 2020)

Pada penelitian kedua, hasil peningkatan data pelatihan akan mengembangkan kinerja sistem yang menunjukkan peningkatan akurasi yang relevan atau benar. Begitu pula dengan pengurangan MSE dapat ditingkatkan atau dinaikkan akurasi sistem untuk mencapai titik stabilitas terpusat. Prakiraan cuaca bisa direkomendasi untuk unit kerja di dalam kota dan sekitarnya, serta antar provinsi maupun negara (Intan, 2022)

Anemia merupakan masalah pada kesehatan tubuh yang terjadi pada beberapa sel darah merah yang lebih rendah dibandingkan dengan jumlah normalnya. Telah banyak penelitian yang dilakukan atau dilakukan mengenai anemia, dengan penelitian pertama menemukan pengetahuan, konsumsi zat gizi, kebiasaan makan dan minum, menstruasi, pil Fe, status gizi, dan posisi sosial ekonomi sebagai penyebab utama anemia. Sebagian pendidikan gizi ditonjolkan untuk membantu siswa memahami dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) juga digunakan dalam bidang kesehatan, misalnya dalam program pemberian pil Fe kepada siswi sebulan sekali untuk mengurangi paparan atau infeksi anemia. (Budiarti, Anik and Wirani, 2021).

Pada penelitian kedua, hasil penelitian menunjukkan bahwa T hitung adalah $3.15677 > T$ Tabel 1.67591 yang berarti bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya bahwa terapi IPC efektif terhadap kenaikan kadar hemoglobin pada anak (Maryanti, 2022).

Pada penelitian ketiga, Berdasarkan temuan penelitian, sebagian besar informan berisiko mengalami anemia dalam kehamilan karena usia lanjut, tingkat pendidikan tinggi, pengangguran, pendapatan keluarga cukup, paritas rendah, jarak kehamilan lebih dari dua tahun, tingkat pengetahuan tinggi, dan konsumsi Fe yang tidak patuh. Juga tidak ada hubungan antara pekerjaan dengan kejadian anemia pada ibu hamil. Pemahaman atau wawasan ibu hamil merupakan faktor yang sangat menentukan terjadinya anemia. Direncanakan Puskesmas Haurpanggung akan aktif mensosialisasikan inisiatif penanggulangan anemia ibu hamil. (Sukmawati dkk, 2021)

2. METODE PENELITIAN

a. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan beberapa data yang dilakukan oleh peneliti pada penelitian ini adalah dimulai dari sumber yang digunakan untuk berbagai keperluan di dunia pendidikan baik dari jurnal ilmiah dan sumber internet.

b. Sumber Data

Sumber data yang dipergunakan dalam melakukan penelitian ini diambil dari www.kaggle.com, berupa rekam medis data anemia yang terdiri dari 1421 data. Data set anemia yang berisi atribut Gender, Hemoglobin, MCHC, MCV, MCH, dan Result atau hasil. Data set ini digunakan untuk memprediksi apakah seorang pasien kemungkinan menderita anemia atau tidak menderita penyakit anemia.

Hemoglobin merupakan protein dalam sel darah merah yang membawa oksigen ke jaringan tubuh dan membawa karbon dioksida dari organ dan jaringan kembali ke paru-paru. Hemoglobin normal pada pria dewasa kadar Hb normal berkisar antara 14–18 g/dL, sedangkan untuk wanita dewasa berkisar antara 12–16 g/dL.

MCH singkatan dari Mean Corpuscular Hemoglobin. MCH adalah jumlah rata-rata di setiap sel darah merah dari protein yang disebut hemoglobin, yang membawa oksigen ke seluruh tubuh. Normal MCH pada manusia adalah 27–31 pg.

MCHC adalah singkatan dari Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration. MCHC ini adalah ukuran konsentrasi rata-rata hemoglobin di dalam satu sel darah merah. Normal pada MCHC pada manusia yaitu 32–36%.

MCV adalah singkatan dari Mean Corpuscular Volume, tes darah yang dilakukan MCV mengukur ukuran rata-rata sel darah merah. Normal MCV pada manusia adalah 80–86 femtoliter (fl).

Data yang dipergunakan peneliti untuk testing hanya sebanyak 50 record dan data yang dipergunakan untuk training sebanyak 50 record. Berikut ini adalah 1421 atribut berupa data yang mempengaruhi terserangnya penyakit anemia pada tubuh manusia.

Tabel 1. Data Mentah Rekam Medis Penyakit Anemia

Gender	Hemoglobin	MCH	MCHC	MCV	Result
1	14.9	22.7	29.1	83.7	0
0	15.9	25.4	28.3	72	0
0	9	21.5	29.6	71.2	1
0	14.9	16	31.4	87.5	0
1	14.7	22	28.2	99.5	0
0	11.6	22.3	30.9	74.5	1
1	12.7	19.5	28.9	82.9	1
1	12.7	28.5	28.2	92.3	1
0	14.1	29.7	30.5	75.2	0
1	14.9	25.8	31.3	82.9	0
1	13	18.3	29.6	87.8	1
0	16.7	27.5	28.2	93	0

Gender	Hemoglobin	MCH	MCHC	MCV	Result
0	13.4	25.2	30.2	95.9	0
0	14.7	28.9	31	69.8	0
.....
0	11.8	21.2	28.4	98.1	1

Data rekam medis penyakit gagal jantung di konversi dengan aturan sebagai berikut :

1. Gender; jika laki laki = 0, jika perempuan = 1
2. Hemoglobin; jika normal = 0, tidak normal = 1
3. MCH; jika normal = 0, tidak normal=1
4. MCHC; jika normal=0, tidak normal=1
5. MCV; jika normal=0, tidak normal=1

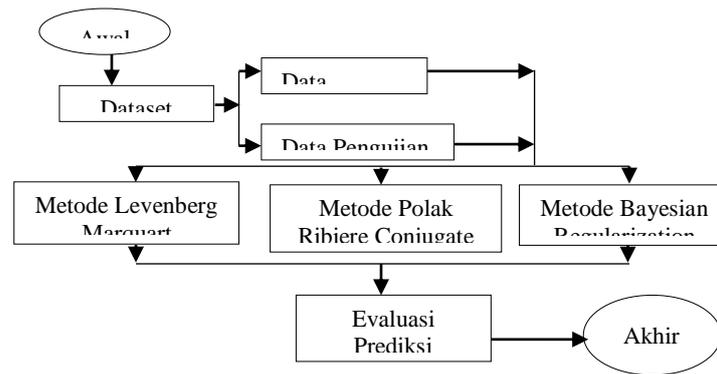
Adapun result atau hasil dari prediksi kemungkinan menderita penyakit anemia yaitu jika menderita anemia maka nilai 1; Jika tidak maka nilai 0. Hasil konversi data rekam medis penyakit anemia dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Konversi Rekam Medis Penyakit Anemia

Gender	Hemoglobin	MCH	MCHC	MCV	Result
1	0	1	1	0	0
0	0	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	0
1	0	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	1	0
1	0	1	1	0	0
1	0	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0
0	1	1	1	1	0
0	0	0	1	1	0
0	0	1	1	1	0
.....
0	1	1	1	1	1

c. Kerangka Kerja Penelitian

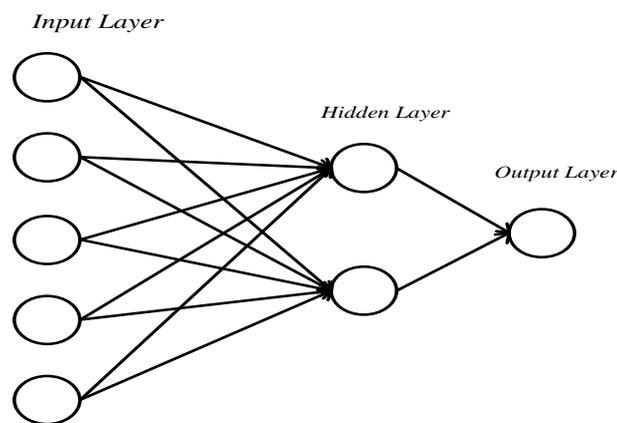
Dalam penyelesaian penelitian ini, peneliti menyusun kerangka kerja penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Perancangan Kerja Penelitian

d. Perancangan Arsitektur

Perancangan arsitektur yang digunakan yaitu 1 blok input layer, 1 blok hidden layer dan 1 blok output layer. Dibawah ini adalah contoh arsitektur : 5-2-1



Gambar 2. Perancangan Arsitektur Penelitian

3. HASIL AND PEMBAHASAN

Berikut ini akan dideskripsikan hasil dan pembahasan dimulai dari hasil dan pengujian terbaik dan perbandingan dari 3 algoritma yang dibandingkan.

a. Hasil dan Pengujian Terbaik

Data pelatihan dan pengujian prediksi penyakit anemia menggunakan aplikasi matlab 2011a dengan membandingkan 3 algoritma backpropagation yaitu metode Levenberg Markquardt, Polak Ribiere Conjugate Gradient, dan Bayesian Regularization. Hasil pelatihan dan pengujian terbaik adalah 5-10-1 dengan performance pengujian = 0.0963 dengan menggunakan algoritma backpropagation Levenberg Markquardt.

b. Perbandingan Hasil Pelatihan dan Pengujian Levenberg Markquardt, Polak Ribiere Conjugate Gradient, dan RProp.

Tabel 3. Hasil Pelatihan dan Pengujian Dengan Menggunakan Algoritma Backpropagation Levenberg Markquardt

Arsitektur	Epoch	Pelatihan	Pengujian
5-1-1	199 iterations	0.3421	0.1590
5-2-1	60 iterations	0.2811	0.1250
5-3-1	24 iterations	0.2615	0.1320
5-4-1	840 iterations	0.3968	0.0985

Arsitektur	Epoch	Pelatihan	Pengujian
5-5-1	9 iterations	0.3588	0.0963
5-6-1	10 iterations	0.3842	0.0963
5-7-1	9 iterations	0.4138	0.0963
5-8-1	10 iterations	0.4542	0.0963
5-9-1	11 iterations	0.3893	0.0963
5-10-1	7 iterations	0.3507	0.0963

Tabel 4. Hasil Pelatihan dan Pengujian Dengan Menggunakan Algoritma Backpropagation Polak Ribiere Conjugate Gradient

Arsitektur	Epoch	Pelatihan	Pengujian
5-1-1	193 iterations	0.2327	0.1430
5-2-1	331 iterations	0.2828	0.1330
5-3-1	793 iterations	0.4149	0.1010
5-4-1	735 iterations	0.5538	0.0964
5-5-1	238 iterations	0.4044	0.0964
5-6-1	388 iterations	0.4127	0.0963
5-7-1	401 iterations	0.4376	0.0964
5-8-1	343 iterations	0.3575	0.0963
5-9-1	157 iterations	0.4891	0.0963
5-10-1	168 iterations	0.4028	0.0963

Tabel 5. Hasil Pelatihan dan Pengujian Dengan Menggunakan Algoritma Backpropagation Bayesian Regularization

Arsitektur	Epoch	Pelatihan	Pengujian
5-1-1	62 iterations	112.165	7.76
5-2-1	319 iterations	111.847	7.78
5-3-1	933 iterations	111.834	7.78
5-4-1	469 iterations	111.673	7.79
5-5-1	1504 iterations	111.721	7.78
5-6-1	473 iterations	111.610	7.79
5-7-1	465 iterations	111.570	7.79
5-8-1	4707 iterations	111.560	7.79
5-9-1	478 iterations	111.538	7.79
5-10-1	611 iterations	111.531	7.79

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dideskripsikan diatas, maka diambil kesimpulan bahwa metode backpropagation metode levenberg marquart dapat digunakan untuk memprediksi penyakit anemia dengan MSE pelatihan 0.3507 dan pengujian = 0,0963 dengan arsitektur 5-10-1. Dengan demikian, keputusan metode pelatihan backpropagation berdampak besar pada hasil.

ACKNOWLEDGEMENTS

Terima kasih diucapkan kepada segenap civitas akademika STIKOM Tunas Bangsa yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini terutama kepada Dosen pendamping Dr.Solikhun, S.Kom, M.Kom beserta satu tim.

REFERENCES

- Budiarti, A., Anik, S. and Wirani, N.P.G. (2021) 'Studi Fenomenologi Penyebab Anemia Pada Remaja Di Surabaya', *Jurnal Kesehatan Mesencephalon*, 6(2). doi:10.36053/mesencephalon.v6i2.246.
- Editorial, T. and Bestari, T.M. (2020) '(Sinta-3)', (85).
- Fajar Ramadhan, D., Noertjahjono, S. and Dedy Irawan, J. (2020) 'Penerapan Chatbot Auto Reply Pada Whatsapp Sebagai Pusat Informasi Praktikum Menggunakan Artificial Intelligence Markup Language', *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(1), pp. 198–205. doi:10.36040/jati.v4i1.2375.
- Intan, I. *et al.* (2021) 'Analisis Performansi Prakiraan Cuaca Menggunakan Algoritma Machine Learning Performance Analysis of Weather Forecasting using Machine Learning Algorithms', pp. 1–8. doi:10.30818/jpkm.2021.2060221.
- Ispriyanti, D. *et al.* (2020) 'Perbandingan Model Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma Levenberg-Marquadt Dan Powell-Beale Conjugate Gradient pada Kecepatan Angin Rata-Rata Di Kota Semarang', *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 8(2), p. 127. doi:10.26714/jsunimus.8.2.2020.127-133.
- Kelulusan, A. *et al.* (2022) 'JURNAL FATEKSA : Jurnal Teknologi dan Rekayasa', Volume 7, No 1 Juli 2022 JURNAL FATEKSA : Jurnal Teknologi dan Rekayasa', pp. 1–11.
- Kusniawati, I., Subiyanto, S. and Amarrohman, F.J. (2020) 'Analisis Model Perubahan Penggunaan Lahan Menggunakan Artificial Neural Network Di Kota Salatiga', *Jurnal Geodesi Undip*, 9(1), pp. 1–11. Available at: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/26026>.
- Marianto, F.Y., Tarno, T. and Maruddani, D.A.I. (2020) 'Perbandingan Metode Naive Bayes Dan Bayesian Regularization Neural Network (BRNN) Untuk Klasifikasi Sinyal Palsu Pada Indikator Stochastic Oscillator (Studi Kasus: Saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk Periode Januari 2017 – Agustus 2019)', *Jurnal Gaussian*, 9(1), pp. 16–25. doi:10.14710/j.gauss.v9i1.27520.
- Maryanti (2022) 'Efektifitas Terapi Suplemen Zat Besi (Iron Polymaltose Complex) Terhadap Kenaikan Efektifitas Terapi Suplemen Zat Besi (Iron Polymaltose Complex) Terhadap Kenaikan'.
- Merdekawati, G.I. and Ismail (2019) 'Prediksi Curah Hujan Di Jakarta Berbasis Algoritma Levenberg Marquardt', *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 24(2), pp. 116–128. doi:10.35760/ik.2019.v24i2.2366.
- Mishra, S.K. *et al.* (2021) 'A q-Polak–Ribière–Polyak conjugate gradient algorithm for unconstrained optimization problems', *Journal of Inequalities and Applications*, 2021(1). doi:10.1186/s13660-021-02554-6.
- Mustafidah, H., Rahmadhani, A.Y. and Harjono, H. (2019) 'Optimasi Algoritma Pelatihan Levenberg–Marquardt Berdasarkan Variasi Nilai Learning-Rate dan Jumlah Neuron dalam Lapisan Tersembunyi (Optimization of Levenberg-Marquardt Training Algorithm Based on the Variations Value of Learning-Rate and the Number of N', *JUITA (Jurnal Informatika UMP)*, VII(1), pp. 55–62.
- No, V. and Agustus, M. (2019) 'Teknologi elektro', 18(2).
- Ryan, Cooper and Tauer (2013) '済無No Title No Title No Title', *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, pp. 12–26.
- Sukmawati dkk (2021) 'Anemia Kehamilan dan Faktor Yang Mempengaruhi', *Jurnal Kesehatan*, 21(1), pp. 43–53. Available at: <https://jurnal.stikes-alinsyirah.ac.id/index.php/kebidanan/article/view/2100>.
- Thoriq, M. (2022) 'Peramalan Jumlah Permintaan Produksi Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Algoritma Backpropagation', *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 4, pp. 27–32. doi:10.37034/jidt.v4i1.178.
- Tinambunan, M.H., Nababan, E.B. and Nasution, B.B. (2020) 'Conjugate Gradient Polak Ribiere in Improving Performance in Predicting Population Backpropagation', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 835(1). doi:10.1088/1757-899X/835/1/012055.