

Prediksi Peningkatan Kunjungan Pasien Dimasa Mendatang Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation

Muhammad Thoriq¹, Aldo Eko Syaputra², Yofhanda Septi Eirlangga³

¹Program Studi Informatika, Universitas Adzkia

^{2,3}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Adzkia

¹thoriq.if@adzkia.ac.id*, ²aldo@adzkia.ac.id, ³yofhanda_se@adzkia.ac.id

Abstract

As the primary healthcare institution in a particular region, the number of patient visits and their timing cannot be predicted, and at times, there is an overwhelming influx of patients that exceeds the capacity of healthcare personnel on duty. This situation leads to suboptimal healthcare services and various aspects of the primary healthcare center not functioning perfectly. Based on the aforementioned issue, a comprehensive research study is necessary to forecast the future number of patient arrivals. The artificial neural network (ANN) method with backpropagation will be utilized to assist in this research. The use of this method considers that Artificial Neural Networks have the ability to learn from input patterns and perform computations in parallel. The data used for this study will consist of past patient visit records, which will serve as the training data. The goal of this research is to determine whether the ANN using Backpropagation can accurately predict the success rate of work training. The results of this study indicate that after the backpropagation phase, an optimal prediction result of 0.98946 was obtained, which is close to the target value of 1. There is a possibility of error of 0.00011 or 0.01% occurring.

Keywords: ANN, health workers, measuring success, backpropagation, prediction

Abstrak

Sebagai lembaga kesehatan pertama pada suatu wilayah dalam memberikan pelayanan kesehatan jumlah kunjungan pasien tidak bisa kita prediksi kedatangannya dan pada waktu-waktu tertentu jumlah pasien membludak sehingga menjadi tidak sesuai dengan tenaga kesehatan (nakes) yang sedang bertugas. Karena banyak pasien yang datang dan tidak sesuai dengan nakes yang sedang bekerja menyebabkan banyaknya pasien yang mengantri bahkan sampai tidak bisa dilayani dan dianjurkan untuk pemeriksaan besok harinya. Inilah yang menyebabkan pelayanan kesehatan menjadi kurang optimal serta beberapa aspek dari puskesmas tidak berjalan dengan sempurna. Berdasarkan masalah tersebut diatas, perlu dilakukannya sebuah penelitian yang komprehensif guna memperkirakan jumlah kedatangan pasien dimasa yang akan datang. metode jaringan saraf tiruan (JST) backpropagation akan dipakai dalam membantu penelitian ini. Penggunaan metode ini dengan mempertimbangkan bahwa Jaringan Syaraf Tiruan mempunyai kemampuan belajar dari pola-pola yang di masukan di ajarkan dan melakukan komputasi dengan paralel. Data yang dipakai meneliti adalah data kunjungan-kunjungan pasien pada tahun lampau yang akan dijadikan data training. Tujuan dari penelitian ini mengharapkan JST menggunakan Backpropagation dapat memperkirakan keberhasilan latihan kerja secara akurat. Hasil dari penelitian ini adalah Setelah dilakukan tahapan propagasi balik. Hasil prediksi yang optimal diperoleh sebesar 0.98946, mendekati nilai target (1). Terdapat kemungkinan kesalahan sebesar 0.00011 atau 0.01% yang terjadi.

Kata kunci: JST, nakes, pengukuran keberhasilan, backpropagation, prediksi

©This work is licensed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi memungkinkan perangkat komputer untuk memiliki kemampuan komputasi yang tinggi guna meningkatkan efisiensi dalam mengubah data menjadi informasi yang berguna [1]. Hal yang dapat dilakukan adalah mengoptimalkan teknologi tersebut untuk membantu dalam pengolahan data mentah menjadi informasi yang bisa dibaca dan berguna bagi keberlangsungan sebuah perusahaan baik penjualan, peningkatan kinerja dan lain sebagainya [2]. Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) adalah lembaga kesehatan yang mendapatkan pendanaan dari pemerintah. Fasilitas ini menjadi tempat yang dijadikan acuan oleh masyarakat untuk mendapatkan pemeriksaan kesehatan. Selain itu,

Puskesmas juga bertindak sebagai penanggung jawab utama dalam bidang kesehatan bagi masyarakat [3].

Sebagai institusi kesehatan primer yang memberikan layanan kesehatan kepada masyarakat, jumlah kunjungan pasien yang tidak dapat diprediksi terkadang menyebabkan terjadinya lonjakan kunjungan yang melebihi kapasitas tenaga kesehatan yang tersedia. Karena banyaknya pasien yang datang dan tidak sesuai dengan nakes yang sedang bekerja sehingga menyebabkan terlalu banyak pasien yang harus mengantri bahkan sampai tidak bisa dilayani pada hari itu juga dan dianjurkan untuk pemeriksaan pada besok harinya. Situasi ini mengakibatkan penurunan kualitas pelayanan kesehatan dan suboptimalitas beberapa aspek dalam puskesmas.

Dalam upaya meningkatkan pengetahuan dalam bidang literatur, penulis telah membaca dan menganalisis penelitian sebelumnya, salah satunya adalah penelitian berjudul "Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation pada Klasifikasi Grade Teh Hitam" yang dilakukan oleh Muhammad Ihsan, dkk pada tahun 2022. Penelitian ini mengkaji pengolahan data citra dalam mengklasifikasikan grade teh hitam berdasarkan bentuk, ukuran, berat, dan warna. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk memahami kinerja metode *backpropagation* dan implementasinya dalam bahasa pemrograman Python. Hasil klasifikasi menggunakan *backpropagation* dengan 1000 iteration pada data training menghasilkan error 0.096 [4].

Penelitian berikutnya yang berjudul "Identifikasi Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Warna Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Backpropagation" yang ditulis oleh T.M Johan dan Iza Rifna pada tahun 2022, membahas masalah yang timbul dari pengklasifikasian manual yang membutuhkan masa yang cukup lama dan menghasilkan product yang beragam karena batasan visual manusia. Penelitian ini bermaksud untuk mengidentifikasi tingkat ranum buah tomat dengan menerapkan metode pembelajaran *Backpropagation*. Hasil penelitian menunjukkan tingkat keberhasilan dalam mengidentifikasi kematangan pada buah tomat dengan menggunakan metode pembelajaran *backpropagation* mencapai 96% [5].

Penelitian ketiga yang dilakukan oleh Randi Maiyuriska pada tahun 2022 berjudul "Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Hasil Panen Gabah". Data yang dipakai di dalam penelitiannya ialah hasil panen gabah padi dari 2015 hingga 2020 yang didapatkan dari Dinas Pertanian Kab. Pesisir Selatan. Dalam penelitian ini, dilakukan percobaan dengan menggunakan beberapa model arsitektur ditemukan 1 arsitektur yang memiliki tingkat akurasi 92.9% atau tingkat kesalahan sebesar 7.1% dengan MSE (*Mean Squared Error*) = 0.00094783 [6].

Penelitian selanjutnya berjudul "Analysis of *Backpropagation* Method in Predicting Drug Stock" yang diteliti oleh Elisawati, dkk pada tahun 2022 dengan permasalahan yang dihadapi Dinas Kesehatan tidak dapat menentukan secara pasti jumlah stok obat yang dibutuhkan sehingga beberapa obat kadaluarsa karena kelebihan stok obat, tujuan dari penelitian ini adalah memprediksi stok obat yang dibutuhkan menggunakan metode *backpropagation*, hasil dari penelitian adalah hasil akurasi tertinggi sebesar 88,0356% pada epoch 900, learning rate 0,001, dan goal sebesar 0,00001 dengan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) terendah sebesar 11,964% yang menunjukkan bahwa kemampuan peramalan atau analisis model yang baik [7].

Penelitian terakhir yang dilakukan oleh Honainah, dkk pada tahun 2022 dengan judul "Klasifikasi Kesegaran Ikan Tongkol Berdasarkan Warna Mata Menggunakan Metode Backpropagation" bertujuan untuk mengelompokkan ikan tongkol berdasarkan kesegarannya berdasarkan eye colour dengan menggunakan metode Pengolahan Citra serta *Backpropagation* secara akurat dan efisien. Uji coba menggunakan sepuluh data ikan menunjukkan bahwa proses pengelompokan kesegaran ikan tongkol mencapai tingkat akurasi sebesar 90% setelah melakukan sepuluh percobaan. Oleh karena itu, peneliti menyimpulkan bahwa penerapan metode Pengolahan Citra dan *Backpropagation* sangat layak karena menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi sebesar 90% [8].

Dari penelitian terdahulu yang telah dijabarkan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa algoritma *backpropagation* bisa digunakan dalam berbagai bidang. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah data yang digunakan dan objeknya, untuk data yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah kunjungan pasien dari tahun 2018-2022 dengan variabel penilaian antara bulan januari sampai desember, objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah pusat kesehatan masyarakat (puskesmas). Pengetahuan yang didapatkan dari penelitian terdahulu juga meliputi Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah suatu motoda pemrosesan informasi seperti jaringan syaraf biologis (JSB) [9]. Jaringan Saraf Tiruan adalah sebuah paradigma pemrograman yang digunakan untuk memproses informasi [10]. Jaringan saraf tiruan (JST) adalah komponen dari kecerdasan buatan (AI) yang digunakan untuk memproses informasi [11]. JST didesain untuk meng-copy kerja saraf otak dalam menyelesaikan problem dengan mengubah bobot sinapsisnya melalui proses belajar. [12]. Algoritma *Backpropagation* adalah salah satu metode yang sangat efektif, dan mudah dipelajari untuk mengoptimalkan pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yang banyak dipakai dalam untuk menyelesaikan masalah yang kompleks. [13,14] *Backpropagation* merupakan salah satu teknik dalam JST, yang mempraktekan fungsi-fungsi otak menjadi algoritma komputasi. Merupakan algoritma yang memiliki tujuan untuk meminimalisir kesalahan data [15]. Dalam metode *backpropagation*, jaringan biasanya memiliki beberapa layering. Meliputi lapisan input layer, lapisan hidden layer, dan lapisan output layer. [16, 17].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprediksi jumlah kunjungan pasien kepuskesmas dimasa mendatang sehingga dapat membantu pihak puskesmas dalam pengambilan keputusan dalam peningkatan pelayanan.

Hasil penelitian yang ingin dicapai adalah memprediksi jumlah kunjungan pasien dimasa mendatang dengan memanfaatkan algoritma *backpropagation* dalam proses pengolahan data.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan bisa menjadi bahan rujukan bagi pihak puskesmas dalam pengambilan keputusan untuk meningkatkan pelayanan kesehatan.

2. Metode Penelitian

2.1 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan (AI) adalah istilah umum yang mengacu pada teknologi yang mampu membuat mesin menjadi "cerdas." Organisasi berinvestasi dalam penelitian dan aplikasi AI untuk mengotomatisasi, meningkatkan, atau mereplikasi kecerdasan manusia, analisis dan pengambilan keputusan manusia dan profesi audit internal harus siap untuk berpartisipasi penuh dalam inisiatif organisasi dalam menerapkan AI [18].

2.2 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan saraf tiruan bisa dibayangkan seperti otak buatan di dalam cerita fiksi ilmiah. Otak buatan ini dapat nerpikir seperti manusia, dan juga sepandai manusia dalam menyimpulkan sesuatu dari potongan-potongan informasi yang diterimanya. Khayalan manusia tersebut mendorong para peneliti untuk mewujudkannya. Komputer diusahakan agar bisa berpikir sama seperti cara berpikir manusia. Caranya adalah dengan melakukan peniruan terhadap aktivitas yang terjadi di dalam sebuah jaringan saraf biologis [19].

2.3 Prediksi

Prediksi merupakan suatu proses dalam memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi pada masa yang akan datang berdasarkan data masa lalu dan sekarang, agar munculnya kesalahan atau selisih antara sesuatu yang mungkin terjadi dengan hasil yang perkiraan dapat diperkecil [20, 21].

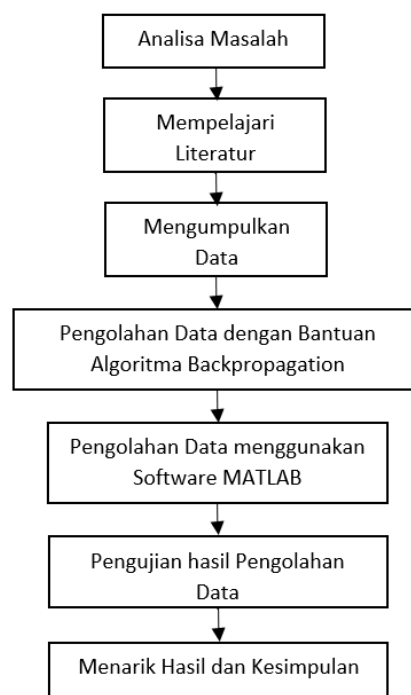
2.4 Matlab

Bahasa pemrograman sebagai media untuk berinteraksi antara manusia dan komputer saat dibuat lebih mudah dan lebih cepat. Sebagai contoh, dapat dilihat dari perkembangan bahasa pemrograman Pascal yang terus memunculkan varian baru sehingga akhirnya menjadi Delphi, serta Basic dengan Visual Basic dan C dengan C ++ *Builder*. Pada akhirnya, semua bahasa pemrograman akan semakin memberikan kemudahan bagi pemakainya (*programmer*) dengan penambahan fungsi-fungsi baru yang sangat mudah digunakan bahkan oleh pengguna tingkat pemula. Matlab adalah *software* buatan the mathwork inc, yang sangat bermanfaat untuk menyelesaikan berbagai masalah numerik, perangkat lunak ini menawarkan kemudahan dan kesederhanaan dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan vektor dan matriks. Memperoleh inversi matriks dan menyelesaikan persamaan linier merupakan contoh permasalahan yang dapat

dipecahkan dengan cara yang sangat singkat dan mudah sekali [22, 23].

2.5 Kerangka penelitian

Untuk mencapai hasil akhir yang maksimal sesuai dengan harapan tujuan dari judul penelitian, penting bagi penelitian tersebut memiliki langkah-langkah yang dapat dipahami oleh semua orang [24, 25] pada tahapan ini akan diperlihatkan struktur atau proses dari awal hingga akhir penelitian ini yang akan digambarkan dalam bentuk bagan sehingga lebih mudah dalam pembacaanya, Untuk informasi yang lebih rinci, silakan lihat Gambar 1 yang terlampir di bawah ini.:



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Langkah-langkah dalam penyelesaian masalah Dari Gambar 1 di atas yang dimulai dari menganalisis masalah sampai menarik hasil dan kesimpulan akan di jabarkan di bawah ini:

1. Analisa Masalah

Analisa masalah merupakan tahapan paling awal sebelum melakukan sebuah penelitian, dalam tahapan ini akan ditentukan masalah dan solusi dari permasalahan yang ada. Masalah yang ditemukan adalah terjadinya lonjakan kunjungan pasien yang signifikan sehingga menyebabkan menumpuknya jumlah pasien. Sehingga dibutuhkan sebuah prediksi dalam menentukan kunjungan pasien di masa datang.

2. Mempelajari Literatur

Melalui penelitian yang dilakukan ini pembelajaran literatur diperoleh berdasarkan teori-teori terkait dengan jaringan syaraf tiruan, matematika dasar, dan khususnya estimasi atau peramalan yang berkaitan

dengan kunjungan pasien dan jaringan syaraf tiruan. Sumbernya berupa buku, majalah, artikel, jurnal dan website yang berhubungan dengan jaringan syaraf tiruan.

3. Mangumpulkan Data

Dalam proses terhadap pengumpulan sebuah data yang berkaitan dengan penelitian ini maka, data jumlah kunjungan RS dari bulan Januari 2018 sampai Desember 2022 serta akan dilakukan prediksi pada tahun 2023. Data kunjungan diambil dari 5 diagnosa penyakit yang banyak dan sering dialami pasien. Melalui Metode Jaringan Saraf Tiruan ini akan dilakukan uji coba kebenaran dari hasil prediksi tahun 2023.

4. Pengolahan Data Menggunakan Software MATLAB

Pengolahan data pada tahap ini dibantu oleh salah satu Software pengolahan data Neural Network yaitu MATLAB yang nantinya data hasil dari matlab ini akan diuji ulang dengan pencarian manual sehingga didapati hasil yang valid.

5. Pengujian Hasil Pengolahan Data

Langkah dalam tahapan ini meliputi setiap pengujian secara manual menggunakan persamaan atau rumus. Dimana untuk mencari nilai variabel masukan dilakukan proses konversi data ke dalam bentuk matriks atau numerik untuk setiap kriteria masukan dan akan dibandingkan dengan pengujian menggunakan software MATLAB untuk jaringan saraf tiruan dan akan dibandingkan dengan prediksi. hasil yang diperoleh dengan menggunakan rumus. Langkah terakhir adalah mengecek dengan software MATLAB dan membandingkan dengan rata-rata sistem. Oleh karena itu, kita dapat menarik kesimpulan tentang hasil prediksi yang paling mendekati atau yang kesalahannya paling kecil.

6. Menarik Hasil dan Kesimpulan

Tahapan ini adalah bagian akhir dari penelitian ini dimana hasil dari pengolahan data dengan bantuan software MATLAB untuk Neural Network akan dibandingkan dengan hasil prediksi yang selama ini dilakukan dengan sistem rata-rata (Mean). Sehingga kita dapat menarik suatu kesimpulan terhadap hasil prediksi mana yang lebih mendekati, atau errornya yang lebih kecil.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Prediksi Kunjungan Pasien

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung ke lapangan, dengan melakukan pengamatan terhadap jumlah kunjungan yang terekam di Program Rumah Sakit serta wawancara langsung dengan operator di unit Medical Record. Data diambil dari bulan Januari 2018 sampai bulan Desember 2022 untuk memprediksi kunjungan pada bulan Januari 2023, dengan melihat 5 diagnosa penyakit yang sering di derita pasien pada Poliklinik Umum. Dari 60 bulan data yang akan diolah, data akan dipisahkan menjadi dua bagian besar, yaitu sebanyak 30 data dijadikan sebagai masukan (input) untuk proses pelatihan atau pembelajaran (learning) dan 30 data yang lain digunakan sebagai pengujian keakuratan system mengenali pola masukan data yang lain.

Dalam proses pengenalan hingga data dapat dikenali oleh jaringan dan juga perangkat lunak, maka data tersebut harus diubah menjadi bentuk raster atau digital. Kelima variabel yang mempengaruhi kunjungan pasien adalah berdasarkan diagnosa penyakit yang sering diderita dan dibuat dalam bentuk X_1 (Commond Cold), X_2 (Cough), X_3 (Pharangitis), X_4 (Dermatitis) dan X_5 (Arthralgia).

Hasil keluaran (target) yang diinginkan berupa prediksi kunjungan Pasien Rumah sakit Semen Padang yang terbagi menjadi 2 pola, yaitu Prediksi kunjungan akurat (0) dan Prediksi kunjungan tidak akurat (1). Pada pola (0) taksiran antara 0,001 sampai dengan 0,499 dan pola (1) taksiran antara 0,500 sampai dengan 1,000.

Data kunjungan pasien yang akan disertakan sebagai data yang akan dilatihkan dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Kunjungan Pasien

No	Data Input Pelatihan					Target
	X1	X2	X3	X4	X5	
1	407	327	187	249	176	1
2	376	227	167	214	178	1
3	469	224	191	255	172	1
4	395	254	243	245	165	1
5	307	238	253	288	267	1
6	328	280	294	267	236	1
7	294	270	252	236	217	1
8	407	352	257	260	228	1
9	333	400	249	242	188	1
10	414	330	150	199	159	1
11	584	330	228	119	171	1
12	538	319	238	221	209	1

13	486	325	263	199	188	1	0.575	0.277	0.237	0.315	0.214	1
14	275	264	162	182	173	1	4	5	4	2	3	1
15	314	182	153	166	173	1	0.485	0.314	0.300	0.303	0.205	1
16	270	205	172	180	184	1	4	0	6	0	8	1
17	406	249	181	195	205	1	0.378	0.294	0.312	0.355	0.329	1
18	418	279	161	208	227	1	4	5	8	3	8	1
19	444	194	98	140	156	1	0.404	0.345	0.362	0.329	0.292	1
20	531	189	120	168	206	1	0	6	6	8	1	1
21	607	255	169	166	200	0	0.362	0.333	0.311	0.292	0.269	1
22	531	189	120	168	206	0	6	4	6	1	0	1
23	736	315	215	168	143	0	0.500	0.433	0.317	0.321	0.282	1
24	610	232	187	166	142	0	0	1	6	3	4	1
25	456	164	168	151	139	0	0.410	0.491	0.307	0.299	0.233	1
26	387	108	196	168	156	0	0	5	9	4	7	1
27	375	95	171	140	168	0	0.508	0.406	0.187	0.247	0.198	1
28	453	125	80	162	155	0	5	4	5	1	5	1
29	459	126	95	204	126	0	0.715	0.406	0.282	0.149	0.213	1
30	281	134	119	179	164	0	2	4	4	8	1	1
31	356	199	117	198	111	0	0.659	0.393	0.294	0.273	0.259	1
32	297	281	130	208	108	0	3	0	5	9	3	1
33	323	275	158	169	90	0	0.596	0.400	0.324	0.247	0.233	1
34	371	272	196	188	83	0	0	3	9	1	7	1
35	362	246	135	150	134	0	0.339	0.326	0.202	0.226	0.215	1
36	209	177	108	118	78	0	5	1	1	4	5	1
37	256	218	152	180	175	0	0.386	0.226	0.191	0.207	0.215	1
38	302	170	170	157	129	0	9	4	2	0	5	1
39	276	157	163	142	121	0	0.333	0.254	0.214	0.224	0.228	1
40	233	168	152	169	121	0	4	4	3	0	9	1
							0.498	0.307	0.225	0.242	0.254	1
							8	9	2	2	4	1
							0.513	0.344	0.200	0.258	0.281	1
							4	4	9	1	2	1
							0.545	0.241	0.124	0.175	0.194	1
							0	0	3	4	8	1
							0.650	0.235	0.151	0.209	0.255	1
							8	0	1	4	6	0
							0.743	0.315	0.210	0.207	0.248	0
							2	2	6	0	3	0
							0.650	0.235	0.151	0.209	0.255	0
							8	0	1	4	6	0
							0.900	0.388	0.266	0.209	0.179	0
							0	1	6	4	0	0
							0.746	0.287	0.232	0.207	0.177	0
							8	2	5	0	8	0
							0.559	0.204	0.209	0.188	0.174	0
							6	6	4	8	2	0
							0.475	0.136	0.243	0.209	0.194	0
							7	5	5	4	8	0
							0.461	0.120	0.213	0.175	0.209	0
							1	7	1	4	4	0
							0.555	0.157	0.102	0.202	0.193	0
							9	1	4	1	6	0
							0.563	0.158	0.120	0.253	0.158	0
							2	4	7	2	4	0
							0.346	0.168	0.149	0.222	0.204	0
							8	1	8	8	6	0
							0.438	0.247	0.147	0.245	0.140	0
							0	1	4	9	1	0
							0.366	0.346	0.163	0.258	0.136	0
							3	8	2	1	5	0

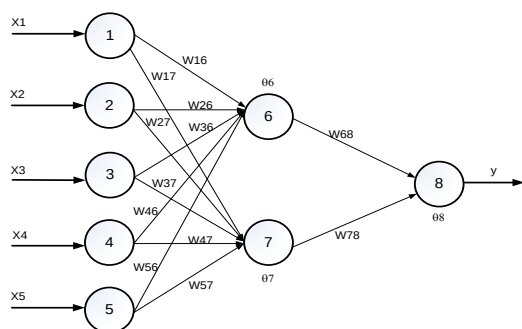
Dalam algoritma *backpropagation* dengan menggunakan fungsi pengaktifan *sigmoid*, rentang data yang dihasilkan berkisar antara 0 hingga 1. Oleh karena itu, diperlukan tahap transformasi pada data masukan sebelumnya untuk memastikan bahwa data berada dalam rentang yang sesuai. Setelah melalui proses transformasi, data hasil konversi akan dipresentasikan secara terperinci pada Tabel 2. Tahap ini menjadi kritis dalam memastikan kesesuaian dan interpretabilitas data yang dihasilkan oleh algoritma, memungkinkan pemahaman yang lebih baik terkait dengan dampak fungsi pengaktifan *sigmoid* pada proses *backpropagation*.

Tabel 2. Hasil Transformasi Data

No	X1	X2	X3	X4	X5	Target
1	0.500	0.402	0.232	0.307	0.219	1
1	0	7	5	9	1	1
2	0.462	0.281	0.208	0.265	0.221	1
2	3	2	2	3	6	

	0.397	0.339	0.197	0.210	0.114	
33	9	5	3	6	6	0
	0.456	0.335	0.243	0.233	0.106	
34	2	9	5	7	1	0
	0.445	0.304	0.169	0.187	0.168	
35	3	3	3	5	1	0
	0.259	0.220	0.136	0.148	0.100	
36	3	4	5	6	0	0
	0.316	0.270	0.190	0.224	0.217	
37	4	2	0	0	9	0
	0.372	0.211	0.211	0.196	0.162	
38	3	9	9	0	0	0
	0.340	0.196	0.203	0.177	0.152	
39	7	0	3	8	3	0
	0.288	0.209	0.190	0.210	0.152	
40	4	4	0	6	3	0

Jaringan yang akan dibentuk memiliki arsitektur 5-2-1, yang artinya terdiri dari 2 unit pada lapisan input, masing-masing untuk variabel Common Cold dan Cough dari diagnosa penyakit yang sering berkunjung ke Poliklinik. Lapisan hidden layer memiliki 2 unit, sedangkan output layer memiliki satu unit. Gambar 2 berikut ini menampilkan arsitektur jaringannya:



Gambar 2. Arsitektur Jaringan Propagasi Balik

Keterangan:

X = Inputan

J = 1 hingga n (n adalah 10).

V = Bobot yang ada pada hidden layer.

W = Bobot pada output layer.

n = Jumlah unit pengolah pada hidden layer.

b = Bias pada hidden layer dan outer layer.

k = Jumlah unit pengolah di outer layer.

Y = hasil.

Pada prediksi kunjungan pasien menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan algoritma backpropagation ini, nilai rata – rata dari setiap jumlah kunjungan berdasarkan 5 diagnosa yang sering muncul tersebut dijadikan sebagai nilai input (X1, X2, X3, X4, X5) dalam menguji pembelajaran untuk pengkoreksian kesalahan (error correcting).

Berdasarkan kesimpulan hasil uji prediksi jumlah kunjungan pasien, dapat dilihat keakurasian dan tingkat errornya dengan jumlah kunjungan pada bulan yang akan diprediksi yaitu bulan Januari 2023, dimana kunjungan bulan Januari 2023 adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Kunjungan Pasien Bulan Januari 2019

No.	Diagnosa	Jumlah
1.	Common Cold	203
2.	Cough	147
3.	Pharangitis	132
4.	Dermatitis	115
5.	Arthralgia	89

Pada hasil uji jaringan saraf tiruan menggunakan arsitektur 5-2-1 dengan 40 data pelatihan dan 20 data pengujian terlihat bahwa data ke-9 menunjukkan hasil prediksi yang sangat baik yaitu 0.82 dengan tingkat error hanya 0.18. Data ke- 9 pada tahap pengujian menunjukkan data bulan Januari 2022, datanya adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Kunjungan Pasien Bulan Januari 2022

No.	Diagnosa	Jumlah
1.	Common Cold	207
2.	Cough	153
3.	Pharangitis	127
4.	Dermatitis	107
5.	Arthralgia	96

Dari perbandingan tabel 3 dan 4 terlihat bahwa prediksi untuk kunjungan bulan Januari 2023 hampir sama dengan kunjungan pada bulan Januari 2022. Perbandingan persentase keakuratannya dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Persentase Perbandingan Keakuratan Prediksi Kunjungan Pasien Bulan Januari 2023 dengan Bulan Januari 2022

No.	Diagnosa	Jan 2023	Jan 2022	Persentase Keakuratan (%)
1.	Common Cold	203	207	98,07 %
2.	Cough	147	153	96,08 %
3.	Pharangitis	132	127	96,21%
4.	Dermatitis	115	107	93,04 %
5.	Arthralgia	89	96	92,71%

4. Kesimpulan

Setelah melakukan implementasi dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa arsitektur jaringan yang paling sesuai digunakan untuk memperkirakan kunjungan pasien dimasa mendatang dengan optimal dengan jaringan syaraf tiruan menggunakan algoritma backpropagation menggunakan arsitektur 5-2-1 dengan 40 data pelatihan dan 20 data pengujian terlihat bahwa data ke-9 menunjukkan hasil prediksi yang sangat baik yaitu 0.82 dengan tingkat error hanya 0.18. Hasil penelitian dari data pelatihan dan pengujian menunjukkan bahwa kelima diagnosa tersebut tidak selalu memberikan hasil yang baik. Dari perbandingan kunjungan Januari 2023 dengan Januari 2022 tidak terlalu jauh berbeda dengan persentase keakuratannya mencapai 98%.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Adzkia yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini. Sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

Daftar Rujukan

- [1] M. Thoriq, "Peramalan Jumlah Permintaan Produksi Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Algoritma Backpropagation," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 4, no. 1, pp. 27–32, 2022, doi: 10.37034/jidt.v4i1.178.
- [2] Hendra, Y., Sakinah, P., & Thoriq, M. (2023). Evaluasi Kinerja Algoritma Apriori Dalam Pengelompokan Data Transaksi Penjualan Untuk Analisis Pola Pembelian. *Journal of Student Development Information System (JoSDIS)*, 3(2), 220-228.
- [3] P. Wulansari, A. Syahid, and I. R. Meilya, "Faktor Pendukung Dan Penghambat Pelatihan Listrik Dalam Meningkatkan Kompetensi Tenaga Kerja Di Balai Latihan Kerja Karawang," *Comm-Edu (Community Educ. Journal)*, vol. 6, no. 1, pp. 6–10, 2023, doi: 10.22460/comm-edu.v6i1.11782.
- [4] M. Ikhsan, Armansyah, and A. A. F. Tamba, "Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Pada Klasifikasi Grade Teh Hitam," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 387–395, 2022, doi: 10.30865/json.v4i2.5312.
- [5] T. . Johan and I. Rifna, "IDENTIFIKASI KEMATANGAN BUAH TOMAT BERDASARKAN WARNA MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN (JST) BACKPROPAGATION," *J. Tika*, vol. 7, no. 3, pp. 309–315, 2022, doi: 10.51179/tika.v7i3.1647.
- [6] R. Maiyuriska, "Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Hasil Panen Gabah Padi," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 4, no. 1, pp. 28–33, 2022, doi: 10.37034/infek.v4i1.115.
- [7] Elisawati, A. Linarta, A. M. I. Putra, and H. Elvaningsih, "Analysis of Backpropagation Method in Predicting Drug Stock," *Sink. J. dan Penelit. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 297–307, 2022, doi: 10.33395/sinkron.v7i2.11269.
- [8] Honainah, F. F. Romadhoni, and Ato'illah, "Klasifikasi Kesegaran Ikan Tongkol Berdasarkan Warna Mata Menggunakan Metode Backpropagation," *J. Penelit. Inov.*, vol. 2, no. 2, pp. 405–414, 2022, doi: 10.54082/jupin.90.
- [9] A. Herdiansah, R. I. Borman, D. Nurnaningsih, A. A. J. Sinlae, and R. R. Al Hakim, "Klasifikasi Citra Daun Herbal Dengan Menggunakan Backpropagation Neural Networks Berdasarkan Ekstraksi Ciri Bentuk," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 2, p. 388, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i2.4066.
- [10] Fera Damayanti and R. Rismayanti, "Optimasi Fungsi Pembelajaran Backpropagation dalam Mengklasifikasikan Pasien Kanker Paru Pasca Operasi," *J. Unitek*, vol. 15, no. 1, pp. 49–58, 2022, doi: 10.52072/unitek.v15i1.335.
- [11] S. S. S, A. T. Purba, and S. Sirait, "Prediksi Prestasi Mahasiswa Dengan Menggunakan Algoritma Backpropagation," *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 5, no. 1, p. 67, 2022, doi: 10.37600/tekinkom.v5i1.512.
- [12] A. T. W. Almais, C. Crysdian, K. fahmi H. Holle, and A. Raihan, "Smart Assessment Menggunakan Backpropagation Neural Network Smart Assessment using Backpropagation Neural Network," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 21, no. 3, pp. 503–512, 2022, doi: 10.30812/matrik.v21i3.1382.
- [13] B. Mulyono and Nursalim, "Prediksi Rentet Waktu Penjualan Barang Menggunakan Algoritma Backpropagation," *J. Kolaboratif Sains*, vol. 6, no. 2, pp. 131–139, 2023, doi: 10.56338/jks.v6i2.3300.
- [14] H. A. Fikri, "Prediksi Harga Emas Dengan Algoritma Backpropagation," *J. Sains Komput. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 182–189, 2023, doi: 10.30645/j-sakti.v7i1.582.
- [15] I. Guntoro, D. M. Midyanti, and R. Hidayati, "Penerapan Dropout Pada Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Dalam Mengklasifikasi Tingkat Fine Fuel Moisture Code (Ffmc) Untuk Kebakaran Hutan Dan Lahan," *J. Komput. dan Apl.*, vol. 10, no. 1, pp. 114–123, 2022, doi: 10.26418/coding.v10i01.52734.
- [16] Sugiyono and Awaludin, "Pemodelan Pengolahan Citra Klasifikasi Jenis Buah Mangga Menggunakan Metode Backpropagation," *Al-Irsyad*, vol. 105, no. 2, p. 79, 2017, doi: 10.31004/jpdk.v4i5.6721.
- [17] E. S. Putri, A. Hamid, and D. C. andr. R. Novitasari, "Prediction of the Tuban Regency Open Unemployment Rate in 2022 with the Backpropagation Method," *Numer. J. Mat. dan Pendidik. Mat.*, vol. 6, no. 1, pp. 25–36, 2022, doi: 10.25217/numerical.v6i1.2150.
- [18] Radikto and Rasiban, "Pengenalan Pola Huruf Hangeul Korea Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Backpropagation dan Deteksi Tepi Canny," *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 4, no. 5, pp. 959–968, 2022, doi: 10.31004/jpdk.v4i5.6722.
- [19] Fitriyanti, "Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dalam Prediksi Curah Hujan Bulanan di Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan," *J. Pendidik. Fis.*, vol. 11, no. 1, pp. 44–55, 2022, doi: 10.24252/jpf.v11i1.33142.
- [20] Thoriq, M., Syaputra, A. E., & Eirlangga, Y. S. (2022). Model Simulasi untuk Memperkirakan Tingkat Penjualan Garam Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 4(4), 242-246. <https://doi.org/10.37034/jidt.v4i4.244>.
- [21] Rahayu, E., Thoriq, M., & Sapriadi, S. (2022). Pemodelan Simulasi dalam Pengoptimalan Penjualan Plastik HD Menggunakan Metode Monte Carlo . *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 4(4), 247-252. <https://doi.org/10.37034/jidt.v4i4.245>.
- [22] R. Firdaus, H. Mukhtar, and Awaluddin, "Prediksi Indeks Harga Produsen Pertanian Karet Di Indonesia Menggunakan Metode LSTM," *J. Fasilkom*, vol. 13, no. 1, pp. 1–6, 2023, doi: 10.37859/jf.v13i01.4851.
- [23] S. Sapriadi, N. Hayati, A. Eko Syaputra, Y. Septi Eirlangga, K. H. Manurung, and N. Hayati, "Sistem Pakar Diagnosa Gaya Belajar Mahasiswa Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 5, no. 3, pp. 71–78, 2023, doi: 10.60083/jidt.v5i3.381.
- [24] Sunanto, R. M. Taufiq, and R. Febri, "Implementasi Logika Fuzzy Inferensi Tsukamoto Pada Preventive dan Predictive Maintenance Sluge Separator Berbasis Smart Meter," *J. Fasilkom*, vol. 13, no. 01, pp. 81–87, 2023, doi: 10.37859/jf.v13i01.5359.
- [25] Juledi, A. P., Harahap, A. Z., Zalmi, W. F., Kurnia, R. P., Syaputra, A. E., Maulana, F. M., Eirlanga, Y. S., Sapriadi, S., Thoriq, M., Manurung, K. H. (2023). Panduan Belajar HTML, CSS, dan JavaScript untuk Pemula. Literasi Nusantara Abadi.