

PREDIKSI KUNJUNGAN PASIEN RAWAT INAP PADA RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SIGLI MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION

Fathul Hidayah¹, Laila Qadriah², Maryanti³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Jabal Ghafur
Gle Gapui, Sigli, Aceh, Indonesia

e-mail: ¹fathul.hidayah2016@gmail.com, ²lailaqadriah86@unigha.ac.id, ³maryanti007@gmail.com

ABSTRACT

People with health problems, often called "sick" can attack anyone, regardless of age, religion, race, or social or economic status. Illness is a condition that is not balanced or perfect for a person from a medical, physical, mental, or other aspect. As more people suffer from pain, the hospital is becoming a treatment facility. Regional General Hospital (RSUD) Tgk. Chik Ditiro in Pidies district has so far not been able to predict the increasing number of patients coming in and out and cannot anticipate patient needs such as rooms, medicines, or other facilities. As a result, the number of inpatients at Tgk will be predicted by this study. Chik Ditiro uses the backpropagation neural network method. The study's results using the 12-10-1-1 architecture with 12 inputs, layer 10, and output 1 were the best modeling with 1000 literacy epochs of training data and an MSE value of 0.0026706 and a correlation coefficient value of 0.86512. As for the test data, the MSE value is 0.13011, and the correlation coefficient is 0.62253.

Keywords: *health, hospital, prediction, patient, and backpropagation.*

ABSTRAK

Penderita gangguan kesehatan atau sering disebut sakit dapat menyerang setiap orang, tanpa mengenal umur penderita, agama, ras, maupun status sosial dan ekonomi yang dimiliki. Sakit merupakan suatu keadaan yang tidak seimbang atau sempurna seseorang dari aspek medis, fisik, mental dan lainnya. Dengan semakin banyaknya masyarakat mengalami sakit, sehingga menjadikan rumah sakit menjadi tempat untuk berobat. Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Tgk. Chik Ditiro yang ada di kabupaten Pidie selama ini belum mampu memprediksi jumlah keluar masuk pasien yang semakin banyak dan tidak bisa mengantisipasi kebutuhan kebutuhan pasien seperti kamar, obat-obatan ataupun fasilitas lainnya. Maka dari hal tersebut penelitian ini akan melakukan prediksi jumlah pasien rawat inap RSUD Tgk. Chik Ditiro menggunakan metode jaringan syaraf tiruan Backpropagation. Hasil penelitian dengan menggunakan arsitektur 12-10-1-1 dengan input 12, layer 10 dan output 1 merupakan pemodelan terbaik dengan data latih sebanyak 1000 epoch literasi, nilai MSE 0.0026706 dan nilai koefisien korelasi sebanyak 0.86512. Sedangkan untuk data uji, nilai MSE sebesar 0.13011 dan nilai koefisien korelasi sebanyak 0.62253.

Kata Kunci : *kesehatan, rumah sakit, prediksi, pasien dan backpropagation.*

1. Pendahuluan

Kondisi tubuh yang sehat pada manusia mencakup 2 hal yaitu kesehatan jasmani atau fisik dan kesehatan rohani atau jiwa. Apabila salah satu hal ini terganggu manusia tidak bisa dikatakan sehat sedangkan tanpa kondisi yang sehat tentu saja manusia tidak bisa melakukan kegiatan aktivitas sehari-hari dengan baik, sehingga kesehatan menjadi faktor terpenting bagi manusia.

Berdasarkan anggapan awal dari jumlah kunjungan pasien rawat inap pada Rumah Sakit Umum Daerah Tgk Chik Ditiro terjadi kenaikan jumlah pasien setiap bulan apalagi dengan kondisi pandemic covid-19. Dengan adanya kemungkinan kenaikan pasien rawat inap RSUD Tgk Chik Ditiro Sigli maka dapat juga mempengaruhi ketersediaan kamar, obat-obatan serta tenaga medis dimana kebutuhan-kebutuhan tersebut juga akan mengalami peningkatan.

Permasalahan tersebut diperlukan adanya peramalan atau prediksi kunjungan pasien rawat inap di RSUD Tgk Chik Ditiro Sigli untuk mengantisipasi kebutuhan-kebutuhan RSUD di masa mendatang. Dalam menyelesaikan permasalahan ini dapat menggunakan berbagai jenis Algoritma, salah satu algoritma peramalan atau prediksi yang populer adalah algoritma Jaringan Syaraf Tiruan.

Jaringan Syaraf Tiruan adalah sebuah metode komputasi yang cara kerjanya meniru cara kerja otak manusia dalam mengenali pola (Haykin, 2019). Jaringan Syaraf Tiruan cocok untuk menyelesaikan permasalahan prediksi, klasifikasi dan klusterisasi karena metode ini mampu mengenali pola-pola data.

2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pemanfaatan Algoritma jaringan syaraf tiruan dapat membantu prediksi jumlah pasien rawat inap pada RSUD Tgk Chik Ditiro Sigli?

2. Bagaimana implementasi metode Backpropagation dapat menghasilkan suatu data yang maksimal dalam memprediksi jumlah pasien rawat inap di RSUD Tgk Chik Ditiro Sigli?
3. Bagaimana membangun sistem peramalan dengan menggunakan Bahasa pemrograman matlab?

3. Tujuan Penelitian

1. Menganalisa jumlah pasien rawat inap pada RSUD Tgk Chik Ditiro Sigli menggunakan algoritma jaringan syaraf tiruan
2. Menggunakan metode Backpropagation dan Bahasa pemrograman Matlab r2015a untuk menganalisa jumlah pasien rawat inap RSUD Tgk Chik Ditiro Sigli.

4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan kemudahan bagi pihak RSUD Tgk Chik Ditiro Sigli dalam mempersiapkan segala kemungkinan dalam meningkat atau menurunnya jumlah pasien rawat inap
2. Pemanfaatan informasi yang berkembang dapat menjadi alternatif bagi pihak RSUD Tgk Chik Ditiro Sigli dalam manajemen data
3. Memberikan pengalaman bagi penulis untuk mengimplementasikan ilmu yang dipelajari selama masa perkuliahan.

5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif/statistik dimana menggunakan data berupa angka untuk menguji hipotesis yang telah ditentukan. Data pasien rawat inap yang telah dikumpulkan kemudian akan diolah menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan menggunakan metode pelatihan Backpropagation. Keluaran yang diharapkan pada penelitian ini adalah nilai prediksi pasien rawat inap rumah sakit.

Berikut adalah langkah-langkah dalam proses penelitian:

1. Pengumpulan Data
2. Pengolahan Data Awal
3. Penerapan Algoritma
4. Analisa Komparasi Hasil

6. Landasan Teori

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran otak manusia tersebut.

1. Pengertian Sistem

Pendekatan sistem yang menekankan pada prosedurnya didefinisikan oleh Jogiyanto Hartono. MBA, Ph.D, tahun 2005 dalam bukunya Analisa dan Desain Sistem Informasi yaitu Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedur menurut Jogiyanto Hartono (2018:23) adalah :“Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu.

Sedangkan pendekatan lain yang lebih menekankan pada komponen atau elemennya menurut Jogiyanto Hartono (2017:25), Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu..

2. Definisi Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran otak manusia tersebut. Jaringan Syaraf Tiruan tercipta sebagai suatu generalisasi model matematis dari pemahaman manusia (human cognition) yang didasarkan atas asumsi sebagai berikut :

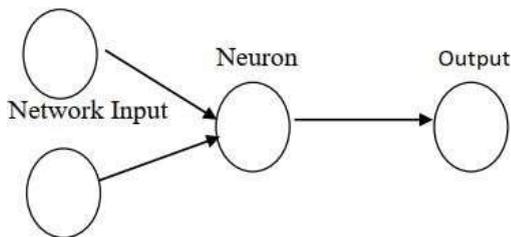
1. Pemrosesan informasi terjadi pada elemen sederhana yang disebut neuron.
2. Isyarat mengalir di antara sel syaraf (neuron) melalui suatu sambungan penghubung.
3. Setiap sambungan penghubung memiliki bobot yang bersesuaian.
4. Setiap sel syaraf akan merupakan fungsi aktivasi terhadap isyarat hasil penjumlahan berbobot yang masuk kepadanya untuk menentukan isyarat keluarannya

3. Sejarah Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan sederhana pertama kali diperkenalkan oleh McCulloch dan Pitts pada Tahun 1943. McCulloch dan Pitts menyimpulkan bahwa kombinasi beberapa neuron sederhana menjadi sebuah sistem neural akan meningkatkan kemampuan komputasinya. Bobot dalam jaringan yang diusulkan oleh McCulloch dan Pitts diatur untuk melakukan fungsi logika sederhana. Fungsi aktivasi yang dipakai adalah fungsi threshold. Tahun 1958, Rosenblatt memperkenalkan dan mulai mengembangkan model jaringan yang disebut Perceptron. Metode pelatihan diperkenalkan untuk mengoptimalkan hasil iterasinya. Widrow dan Hoff (1960) mengembangkan perceptron dengan memperkenalkan aturan pelatihan jaringan, yang dikenal sebagai aturan delta (atau sering disebut kuadrat rata-rata terkecil). Aturan ini akan mengubah bobot perceptron apabila keluaran yang dihasilkan tidak sesuai dengan target yang diinginkan. Selain itu, beberapa model jaringan syaraf tiruan lain juga dikembangkan oleh Kohonen (1972), Hopfield (1982), dll. Pengembangan yang ramai dibicarakan sejak tahun 1990an adalah aplikasi model-model jaringan syaraf tiruan untuk menyelesaikan berbagai masalah di dunia nyata.

4. Karakteristik Jaringan Syaraf Tiruan

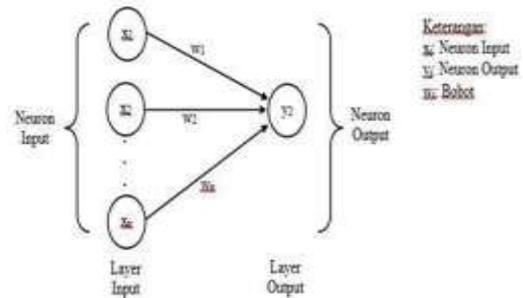
Jaringan Syaraf Tiruan memiliki pendekatan yang berbeda untuk memecahkan masalah bila dibandingkan dengan sebuah komputer konvensional. Umumnya komputer konvensional menggunakan pendekatan algoritma. Jika suatu perintah tidak diketahui oleh komputer konvensional maka komputer konvensional tidak dapat memecahkan masalah yang ada. Jaringan Syaraf Tiruan dan suatu algoritma komputer konvensional tidak saling bersaing namun saling melengkapi satu sama lain. Pada suatu kegiatan yang besar, sistim yang diperlukan biasanya menggunakan kombinasi antara keduanya (biasanya sebuah komputer konvensional digunakan untuk mengontrol Jaringan Syaraf Tiruan untuk menghasilkan efisiensi yang maksimal. Jaringan Syaraf Tiruan tidak memberikan suatu keajaiban tetapi jika digunakan secara tepat akan menghasilkan sesuatu hasil yang luar biasa.



Gambar 1 Sel Syaraf Sederhana

5. Komponen Jaringan Syaraf Tiruan

Ada beberapa tipe jaringan saraf tiruan, namun demikian hamper semuanya memiliki komponen-komponen yang saman, seperti halnya otak manusia, jaringan syaraf juga terdiri dari beberapa neuron, dan ada hubungan antara neuron-neuron tersebut. Neuron-neuron tersebut akan mentrasformasikan informasi yang diterima melalui sambungan menuju ke neuron-neuron yang lain. Pada jaringan syaraf, hubungan ini disebut dengan bobot, informasi tersebut di simpan pada satu nilai tertentu pada bobot tersebut.



Gambar 2 Sel Syaraf Sederhana

6. Algoritma Backpropagation

Pelatihan *backpropagation* meliputi tiga fase yaitu sebagai berikut :

1. Fase I : Propagasi Maju

Selama propagasi maju, sinyal masukan ($= x_i$) dipropagasikan ke lapis tersembunyi menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Keluaran dari setiap unit lapis tersembunyi ($= z_j$) tersebut selanjutnya dipropagasikan majulagi ke lapis tersembunyi diatasnya menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Demikian seterusnya hingga menghasilkan keluaran jaringan ($= y_k$). Berikutnya, keluaran jaringan ($= y_k$) dibandingkan dengan target yang harus dicapai ($= t_k$). Selisih $t_k - y_k$ adalah kesalahan yang terjadi. Jika kesalahan ini lebih kecildari batas toleransi yang ditentukan, maka iterasi dihentikan. Akan tetapi apabila kesalahan masih lebih besar dari batas toleransinya, maka bobot setiap garis dalam jaringan akan dimodifikasikan untuk mengurangi kesalahan yang terjadi.

2. Fase II : Propagasi Mundur

Berdasarkan kesalahan $t_k - y_k$, dihitung faktor δ_k ($k=1, 2, \dots, m$) yang dipakai untuk mendistribusikan kesalahan di unit y_k ke semua unit tersembunyi yang terhubung langsung dengan y_k . δ_k juga dipakai untuk mengubah bobot garis yang menghubungkan langsung dengan unit keluaran. Dengan cara yang sama, dihitung δ_j di setiap unit di lapis tersembunyi sebagai dasar perubahan bobot semua garis yang berasal dari unit tersembunyi di lapis di bawahnya. Demikian seterusnya hingga

faktor δ di unit tersembunyi yang berhubungan langsung dengan unit masukan dihitung.

3. Fase III

Setelah semua faktor δ dihitung, bobot semua garis dimodifikasi bersamaan. Perubahan bobot suatu garis didasarkan atas faktor δ neuron di lapisatasnya. Sebagai contoh, perubahan bobot garis yang menuju ke lapis keluaran didasarkan atas dasar δk yang ada di unit keluaran. Ketiga fase tersebut diulang terus hingga kondisi penghentian dipenuhi. Umumnya kondisi penghentian yang sering dipakai adalah jumlah iterasi atau kesalahan. Iterasi akan dihentikan jika jumlah iterasi yang dilakukan sudah melebihi jumlah maksimum literasi yang ditetapkan, atau jika kesalahan yang terjadi sudah lebih kecil dari batas toleransi yang diijinkan.

7. Teori Peramalan

Peramalan disebut juga sebagai forecasting. Menurut Taylor (2014) Peramalan yaitu sebuah prediksi mengenai apa yang akan terjadi di masa depan. Menurut Arman Hakim Nasution dan Yudha Prasetyawan dalam bukunya yang berjudul perencanaan dan pengendalian produksi, peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhandimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang maupun jasa.

Peramalan biasanya diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dicakupnya. Menurut Taylor (2014) dalam hubungannya dengan horizon waktu peramalan terbagi atas beberapa kategori, yaitu:

1. Peramalan jangka panjang, umumnya peramalan dilakukan untuk meramalkan 2 sampai 10 tahun yang akan datang. Peramalan ini digunakan untuk perencanaan produk dan perencanaan sumber daya.
2. Peramalan jangka menengah, umumnya peramalan dilakukan

untuk meramalkan 1 sampai 24 bulan yang akan datang. Peramalan ini lebih mengkhhusus dibandingkan peramalan jangka panjang, biasanya digunakan untuk menentukan aliran kas, perencanaan produksi, dan penentuan anggaran.

3. Peramalan jangka pendek umumnya peramalan dilakukan untuk meramalkan 1 sampai 5 minggu ke depan. Peramalan ini biasanya digunakan untuk mengambil keputusan dalam hal perlu tidaknya lembur, penjadwalan kerja, dan lain-lain keputusan kontrol jangka pendek.

8. Aplikasi Backpropagation Dalam Peramalan

Salah satu bidang dimana Backpropagation dapat diaplikasikan dengan baik adalah bidang peramalan (forecasting). Peramalan yang sering kita dengar adalah peramalan besarnya penjualan, nilai tukar valuta asing, prediksi besarnya aliran air sungai, dll. Sebagai contoh, dalam penjualan barang, diketahui record data penjualan suatu produk pada beberapa bulan/tahun terakhir. Masalahnya adalah memperkirakan berapa perkiraan produk yang terjual dalam bulan/tahun yang akan datang.

Secara umum, masalah peramalan dapat dinyatakan sebagai berikut : Diketahui sejumlah data runtun waktu (time series) x_1 Masalahnya adalah memperkirakan berapa harga x_{n+1} , x_2, \dots , berdasarkan $x_1, 2, \dots, x_n$. Dengan Backpropagation, record data dipakai sebagai data pelatihan untuk mencari bobot yang optimal. Untuk itu kita perlu menetapkan besarnya periode dimana data berfluktuasi. Periode ini kita tentukan secara intuitif.

9. Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman, atau sering diistilahkan juga dengan bahasa komputer, adalah teknik instruksi standar untuk memerintah komputer. Bahasa pemrograman ini merupakan suatu himpunan dari aturan sintaks dan semantik yang dipakai untuk mendefinisikan program komputer (Onno W Purbo, 2015:33). Bahasa ini memungkinkan seorang programmer dapat menentukan secara persis data mana yang akan diolah oleh komputer, bagaimana data ini akan disimpan/diteruskan, dan jenis langkah apa secara persis yang akan diambil dalam berbagai situasi.

Bahasa pemrograman dapat diklasifikasikan menjadi tingkat rendah, menengah, dan tingkat tinggi (Onno W Purbo, 2019:33).

10. Bahasa Pemrograman Matlab

MATLAB adalah singkatan dari MATRIX LABORATORY, yang biasanya digunakan dalam :

1. Pengembangan Algoritma matematika dan komputasi
2. Pemodelan, simulasi, dan pembuatan prototype dari penerimaan data
3. Analisa, eksplorasi, dan visualisasi data
4. Scientific dan engineering
5. Pengembangan aplikasi berbasis grafik dan pembuatan Graphical User Interface (GUI).

11. Flowchart

Menurut Wibawanto (2017:20) "Flowchart adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (intruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program". Diagram alur dapat menunjukkan secara jelas, arus pengendalian suatu algoritma yakni bagaimana melaksanakan suatu rangkaian kegiatan secara logis dan sistematis.

12. Data Flow Diagram

Ada beberapa tahapan dalam pembuatan data flow diagram yaitu:

1. Diagram level konteks: digunakan untuk menggambarkan sistem secara global.
2. Diagram level nol: digunakan untuk menggambarkan tahapan-tahapan proses ada dalam diagram konteks.
3. Diagram detail (level): digunakan untuk menggambarkan arus data yang lebih mendetail dalam proses diagram level nol.

13. Pengetian Rawat Inap

Rawat inap adalah pelayanan terhadap pasien yang masuk ke rumah sakit yang menggunakan tempat tidur untuk keperluan observasi, diagnosis, terapi, rehabilitasi medik dan penunjang medik lainnya (DEPKES RI, 1987). Ruang rawat inap berupa bangsal yang di huni oleh beberapa pasien sekaligus, namun pada beberapa rumah sakit juga menyediakan kategori kelas untuk ruangan rawat inap. Semakin tinggi kelas tersebut maka ruangan rawat inap akan memiliki fasilitas dan pelayanan yang melebihi standar fasilitas dan pelayanan kelas biasa.

7. Analisa dan Perancangan Sistem

Metodologi yang digunakan dalam penelitian prediksi kunjungan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan backpropagation dilakukan dengan langkah penelitian seperti berikut:Keterangan dari masing-masing blok diagram adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan langkah awal dalam penelitian ini, studi literature dilakukan untuk melengkapi pengetahuan dasar dan teori-teori dari penelitian sebelumnya, buku ataupun jurnal e-book yang membahas mengenai topik-topik terkait penerapan metode Backpropagation terhadap peramalan (forecasting).

2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kunjungan pasien periode tahun 2016-2020. Pada penelitian ini data dibedakan menjadi dua, yaitu data latih (testing) dan data uji (training). Data yang didapatkan akan dinormalisasi menggunakan backpropagation.

3. Kebutuhan Software

Perangkat lunak atau software merupakan program-program pendukung yang digunakan dalam menjalankan perangkat keras (hardware). Adapun perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan sistem ini adalah:

1. Sistem operasi Windows minimal windows 10.
2. Microsoft excel untuk media pengolah data.
3. Bahasa pemrograman matlab r2015a.

4. Kebutuhan Hardware

1. Minimal *procecor intel Core i5 Processor E4500*
2. Minimal *RAM (Random Acces Memory) 8 GB*
3. *Keyboard standar sebagai perangkat masukan*
4. *Hard disk 100GB.*

5. Analisa Perancangan Sistem

Sistem yang akan dimodelkan adalah prediksi kunjungan pasien menggunakan Backpropagation. Sistem ini membutuhkan data masukan (input) berupa jumlah data kunjungan pasien. Dengan menggunakan Backpropagation, diharapkan sistem yang dibangun mampu memberikan hasil peramalan yang akurat. Sistem yang akan dibuat adalah sistem yang mengimplementasi Backpropagation melalui bentuk diagram alir (flowchart) yang menyatakan proses dari penyelesaian masalah. Rancangan penelitian terdiri dari beberapa tahapan, yaitu studi literatur, pengumpulan data, metode JST backpropagation, pelatihan jaringan, dan pengujian.

8. Hasil dan Pembahasan

Data Jumlah Kunjungan Pasien Rawat Inap total rata-rata perbulan.

Tahun 2016: 1614, 1614, 1563, 1624, 1744, 1755, 1547, 1563, 1787, 1729, 1859, 1718.

Tahun 2017: 2060, 1889, 1973, 1926, 1896, 1801, 2125, 2050, 1900, 2212, 1958, 1987.

Tahun 2018: 2218, 2014, 1980, 1802, 1841, 1627, 1869, 1604, 1862, 1806, 1735, 1760.

Tahun 2019: 1778, 1426, 1596, 1509; 1444, 1420, 1604, 1522, 1562, 1788, 1592, 1477.

Tahun 2020: 1428, 1283, 1171, 514, 629, 1030, 936, 755, 692, 678, 752, 736.

1. Normalisasi Data

Untuk mereduksi perhitungan komputasi yang terlalu besar, maka dilakukan normalisasi data ke dalam range 0,1 s.d 0,9. Dalam melakukan pelatihan dan pengujian, dilakukan normalisasi terlebih dahulu, agar dapat lebih mudah melakukan pelatihan. Formula normalisasi menggunakan persamaan berikut:

$$x' = \frac{0.8(X-b)}{(-b)} + 0.1$$

Keterangan:

x' : Data hasil normalisasi

X : Data asli/data awal

a : nilai maksimum data asli

b : nilai minimum data asli

Tahun 2018: 1704 1562 1574
 1554 1423 1537 1631 1448
 1550 1680 1622 1617

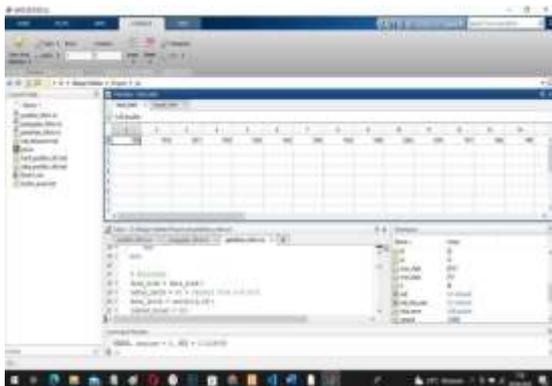
Sedangkan untuk data target latihan adalah sebagai berikut:

Tahun 2016: 0.8258, 0.7455,
 0.7850, 0.7629, 0.7488,
 0.7042, 0.8563, 0.8211,
 0.7507, 0.8972, 0.7779,
 0.7915.

Tahun 2017: 0.9000, 0.8042,
 0.7883, 0.7047, 0.7230,
 0.6225, 0.7362, 0.6117,
 0.7329, 0.7066, 0.6732,
 0.6850.

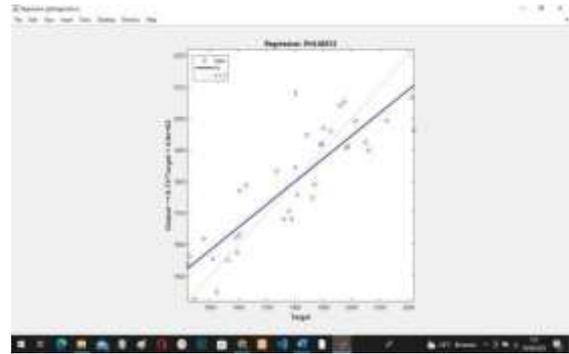
Tahun 2018: , 0.6934, 0.5282,
 0.6080, 0.5671, 0.5366,
 0.5254, 0.6117, 0.5732,
 0.5920, 0.6981, 0.6061, 0.5521.

Hasil pelatihan menggunakan aplikasi matlab:



Gambar 7: Hasil Pelatihan

Grafik koefisien korelasi adalah sebagai berikut:



Gambar 8: Grafik Koefisien Kolerasi.

Nilai MSE dan koefisien korelasi yang dihasilkan pada proses pelatihan berturut-turut adalah sebesar 0.0026706 dan 0.86512. Kedua nilai tersebut menunjukkan bahwa proses pelatihan jaringan radial basis function dapat memprediksi jumlah kunjungan pasien dengan baik, sehingga jaringan yang diperoleh dapat digunakan untuk melakukan prediksi pada proses pengujian. Data nilai error dapat dilihat sebagai berikut:

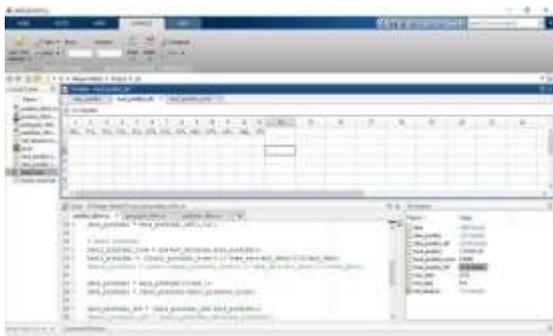
Tahun 2016: 0.0421, -0.012, -0.044,
 -0.027, -0.045, 0.0601, 0.071,
 0.050, -0.017, 0.065, 0.020, 0.025.

Tahun 2018: 0.127, 0.023, 0.032,
 -0.11, -0.02, -0.07, -0.00, 0.032,
 -0.11, -0.02, 0.01, 0.00.

3. Hasil Pengujian

Pada proses pengujian digunakan data pengujian yaitu data tahun 2018 s.d 2020. Target uji digunakan hanya untuk memvalidasi hasil pengujian.

Bulan	Jumlah Kunjungan
1	100
2	110
3	120
4	130
5	140
6	150
7	160
8	170
9	180
10	190
11	200
12	210
1	220
2	230
3	240
4	250
5	260
6	270
7	280
8	290
9	300
10	310
11	320
12	330
1	340
2	350
3	360
4	370
5	380
6	390
7	400
8	410
9	420
10	430
11	440
12	450
1	460
2	470
3	480
4	490
5	500
6	510
7	520
8	530
9	540
10	550
11	560
12	570
1	580
2	590
3	600
4	610
5	620
6	630
7	640
8	650
9	660
10	670
11	680
12	690
1	700
2	710
3	720
4	730
5	740
6	750
7	760
8	770
9	780
10	790
11	800
12	810
1	820
2	830
3	840
4	850
5	860
6	870
7	880
8	890
9	900
10	910
11	920
12	930
1	940
2	950
3	960
4	970
5	980
6	990
7	1000
8	1010
9	1020
10	1030
11	1040
12	1050
1	1060
2	1070
3	1080
4	1090
5	1100
6	1110
7	1120
8	1130
9	1140
10	1150
11	1160
12	1170
1	1180
2	1190
3	1200
4	1210
5	1220
6	1230
7	1240
8	1250
9	1260
10	1270
11	1280
12	1290
1	1300
2	1310
3	1320
4	1330
5	1340
6	1350
7	1360
8	1370
9	1380
10	1390
11	1400
12	1410
1	1420
2	1430
3	1440
4	1450
5	1460
6	1470
7	1480
8	1490
9	1500
10	1510
11	1520
12	1530
1	1540
2	1550
3	1560
4	1570
5	1580
6	1590
7	1600
8	1610
9	1620
10	1630
11	1640
12	1650
1	1660
2	1670
3	1680
4	1690
5	1700
6	1710
7	1720
8	1730
9	1740
10	1750
11	1760
12	1770
1	1780
2	1790
3	1800
4	1810
5	1820
6	1830
7	1840
8	1850
9	1860
10	1870
11	1880
12	1890
1	1900
2	1910
3	1920
4	1930
5	1940
6	1950
7	1960
8	1970
9	1980
10	1990
11	2000
12	2010
1	2020
2	2030
3	2040
4	2050
5	2060
6	2070
7	2080
8	2090
9	2100
10	2110
11	2120
12	2130
1	2140
2	2150
3	2160
4	2170
5	2180
6	2190
7	2200
8	2210
9	2220
10	2230
11	2240
12	2250
1	2260
2	2270
3	2280
4	2290
5	2300
6	2310
7	2320
8	2330
9	2340
10	2350
11	2360
12	2370
1	2380
2	2390
3	2400
4	2410
5	2420
6	2430
7	2440
8	2450
9	2460
10	2470
11	2480
12	2490
1	2500
2	2510
3	2520
4	2530
5	2540
6	2550
7	2560
8	2570
9	2580
10	2590
11	2600
12	2610
1	2620
2	2630
3	2640
4	2650
5	2660
6	2670
7	2680
8	2690
9	2700
10	2710
11	2720
12	2730
1	2740
2	2750
3	2760
4	2770
5	2780
6	2790
7	2800
8	2810
9	2820
10	2830
11	2840
12	2850
1	2860
2	2870
3	2880
4	2890
5	2900
6	2910
7	2920
8	2930
9	2940
10	2950
11	2960
12	2970
1	2980
2	2990
3	3000
4	3010
5	3020
6	3030
7	3040
8	3050
9	3060
10	3070
11	3080
12	3090
1	3100
2	3110
3	3120
4	3130
5	3140
6	3150
7	3160
8	3170
9	3180
10	3190
11	3200
12	3210
1	3220
2	3230
3	3240
4	3250
5	3260
6	3270
7	3280
8	3290
9	3300
10	3310
11	3320
12	3330
1	3340
2	3350
3	3360
4	3370
5	3380
6	3390
7	3400
8	3410
9	3420
10	3430
11	3440
12	3450
1	3460
2	3470
3	3480
4	3490
5	3500
6	3510
7	3520
8	3530
9	3540
10	3550
11	3560
12	3570
1	3580
2	3590
3	3600
4	3610
5	3620
6	3630
7	3640
8	3650
9	3660
10	3670
11	3680
12	3690
1	3700
2	3710
3	3720
4	3730
5	3740
6	3750
7	3760
8	3770
9	3780
10	3790
11	3800
12	3810
1	3820
2	3830
3	3840
4	3850
5	3860
6	3870
7	3880
8	3890
9	3900
10	3910
11	3920
12	3930
1	3940
2	3950
3	3960
4	3970
5	3980
6	3990
7	4000
8	4010
9	4020
10	4030
11	4040
12	4050
1	4060
2	4070
3	4080
4	4090
5	4100
6	4110
7	4120
8	4130
9	4140
10	4150
11	4160
12	4170
1	4180
2	4190
3	4200
4	4210
5	4220
6	4230
7	4240
8	4250
9	4260
10	4270
11	4280
12	4290
1	4300
2	4310
3	4320
4	4330
5	4340
6	4350
7	4360
8	4370
9	4380
10	4390
11	4400
12	4410
1	4420
2	4430
3	4440
4	4450
5	4460
6	4470
7	4480
8	4490
9	4500
10	4510
11	4520
12	4530
1	4540
2	4550
3	4560
4	4570
5	4580
6	4590
7	4600
8	4610
9	4620
10	4630
11	4640
12	4650
1	4660
2	4670
3	4680
4	4690
5	4700
6	4710
7	4720
8	4730
9	4740
10	4750
11	4760
12	4770
1	4780
2	4790
3	4800
4	4810
5	4820
6	4830
7	4840
8	4850
9	4860
10	4870
11	4880
12	4890
1	4900
2	4910
3	4920
4	4930
5	4940
6	4950
7	4960
8	4970
9	4980
10	4990
11	5000
12	5010
1	5020
2	5030
3	5040
4	5050
5	5060
6	5070
7	5080
8	5090
9	5100
10	5110
11	5120
12	5130
1	5140
2	5150
3	5160
4	5170
5	5180
6	5190
7	5200
8	5210
9	5220
10	5230
11	5240
12	5250
1	5260
2	5270
3	5280
4	5290
5	5300
6	5310
7	5320
8	5330
9	5340
10	5350
11	5360
12	5370
1	5380
2	5390
3	5400
4	5410
5	5420
6	5430
7	5440
8	5450
9	5460
10	5470
11	5480
12	5490
1	5500
2	5510
3	5520
4	5530
5	5540
6	5550
7	5560
8	5570
9	5580
10	5590
11	5600
12	5610
1	5620
2	5630
3	5640
4	5650
5	5660
6	5670
7	5680
8	5690
9	5700
10	5710
11	5720
12	5730
1	5740
2	5750
3	5760
4	5770
5	5780
6	5790
7	5800
8	5810
9	5820
10	5830
11	5840
12	5850
1	5860
2	5870
3	5880
4	5890
5	5900
6	5910
7	5920
8	5930
9	5940
10	5950
11	5960
12	5970
1	5980
2	5990
3	6000
4	6010
5	6020
6	6030
7	6040
8	6050
9	6060
10	6070
11	6080
12	6090
1	6100
2	6110
3	6120
4	6130
5	6140
6	6150
7	6160
8	6170
9	



Gambar 14: Hasil Prediksi

Sehingga hasil akhir prediksi untuk tahun 2021 adalah sebagai berikut:

Tahun 2021: 1565, 1512, 1516, 1512, 1516, 1479, 1516, 1479, 1491, 1479, 1491, 1446.

Hasil dari pelatihan, pengujian, dan prediksi di atas menunjukkan bahwa jaringan syaraf tiruan radial basis function mampu untuk melakukan prediksi jumlah kunjungan pasien dengan baik.

5. Kesimpulan

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa prediksi pasien rumah sakit RSUD Tgk. Chik Ditiro dapat dilakukan menggunakan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation.

1. Menggunakan arsitektur 12-10-1-1, dengan input 12, layer 10 dan output 1 merupakan pemodelan terbaik dengan didapatkan hasil pengujian yang telah dilakukan yaitu pengujian untuk mendapatkan jumlah epoch terbaik.
2. Untuk data latih dimana hasil yang didapatkan sebanyak 1000 epoch literasi, waktu 4 detik dan nilai MSE dan koefisien korelasi yang dihasilkan pada proses pelatihan berturut-turut adalah sebesar 0.0026706 dan 0.86512.
3. Untuk data uji, nilai MSE dan koefisien korelasi yang dihasilkan pada proses pengujian berturut-turut adalah sebesar 0.13011 dan 0.62253

4. Hasil prediksi pasien rumah sakit RSUD Tgk. Chik Ditiro Sigli ini dapat digunakan untuk memperhitungkan jumlah kamar dan fasilitas yang akan disiapkan pada bulan-bulan berikutnya.

6. Saran

Dengan hasil yang didapatkan, penelitian ini dapat dikembangkan dengan menggunakan metode lain atau menambahkan parameter yang lain sehingga dapat meningkatkan akurasi prediksi pasien rawat inap rumah sakit RSUD Tgk. Chik ditiro Sigli. Contoh yang dapat dikembangkan dari paper ini adalah dengan menggunakan lebih dari satu hidden layer dalam pelatihan dan pengujian atau menggabungkan metode algoritma genetika dengan jaringan syaraf tiruan untuk menentukan jumlah neuron yang optimum.

Daftar Pustaka

- G. Z. Muflih, dkk . 2019. Jaringan sayarf tiruan Bacpropagation untuk prediksi curah hujan di wilayah kabupaten wonosoba. *jurnal of Mathematics education, Science and technology*, vo. 4, no.1.
- Hartono, Jogianto, MBA. Ph.D 2018. *Analisa dan Desain Sistem Informasi*.
- Heizer, Jay and Render Barry, (2015), *Manajemen Operasi : Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*, edisi 11, Salemba Empat, Jakarta.
- Jong Jek Siang. 2004. *Jaringan Syaraf Tiruan dan pemogramannya menggunakan MATLAB*. Penerbit: Andi Yogyakarta
- Keliat et al., 2011. *Manajemen Kasus Gangguan Jiwa: CMHN (Intermediate Course)*. Makasar. EGC.

Khair, Ummul., Fahmi, Hasanul., Sarudin Al Hakim & Rahim, Robbi. 2017. Forecasting Error Calculation with Mean Absolute Deviation and Mean Absolute Percentage Error. International Conference on Information and Communication Technology (IconICT).

Martin T. Hagan, Demuth, Beale. 1996. Neural Network Design 2nd Edition

Nugroho, S. 2003. Perancangan Kompleks Rumah Sakit Jiwa Di Semarang Dengan Penekanan Desain Pendekatan Kegiatan Terapi.

Onno W. Purbo dan Aang Arif Wahyudi, Mengenal E-Commerce, Elex Media Komputindo, Jakarta, 2015

Rachman, Adi Sukarno., Cholissodin, Imam., & Fauzi, M. Ali. 2018. Peramalan Produksi Gula Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation pada PG Candi Baru Sidoarjo. Jurnal pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.

Singh, Kumar., Verma, Kesari., & Thoke, A. S. 2015. Investigation on Impact of Feature Normalization Technique on Classifier's performance in Breast Tumor Classification. International Journal of Computer Applications.