

Jaringan Syaraf Tiruan Memprediksi Kebutuhan Obat-Obatan Menggunakan Metode *Backpropagation* (Studi Kasus : UPTD Puskesmas Bahorok)

Rizky Riyanda¹, Akim M H Pardede², Rusmin Saragih³

^{1,2,3}STMIK Kaputama Binjai

E-mail : ¹riskyriyanda2203@gmail.com, ²akimhmp@live.com, ³rusminsaragih123@gmail.com

Abstrak

Puskesmas (Pusat Kesehatan Masyarakat) adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perseorangan tingkat pertama, dengan lebih mengutamakan upaya *promotif dan preventif*, untuk mencapai derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya diwilayah kerjanya. Puskesmas merupakan Unit Pelayanan Teknis Dinas kesehatan kabupaten / kota yang bertanggung jawab menyelenggarakan pembangunan kesehatan di suatu wilayah kerja. Proses perencanaan dan pengadaan menghasilkan banyaknya data obat seperti pemasukan, permintaan, dan pengembalian obat yang kemudian disimpan di dalam *database*. Data-data yang dihasilkan dari proses perencanaan dan pengadaan dapat dimanfaatkan melalui suatu mekanisme estimasi untuk dapat dipergunakan membantu proses perencanaan obat esensial dan alat kesehatan dasar. Oleh karena itu diperlukan suatu metode untuk pengolahan data pada proses perencanaan dapat dilakukan dengan melakukan berbagai macam metode yang dapat memprediksi untuk menentukan kebutuhan obat setiap bulannya. Program peramalan menggunakan jaringan syaraf tiruan algoritma *backpropagation* memberikan hasil yang cukup memuaskan dalam peramalan kebutuhan obat. Setelah perancangan jaringan syaraf dan program, pembuatan, implementasi sampai ke analisis, dapat diambil kesimpulan Algoritma *Backpropagation* dapat melakukan proses prediksi, akan tetapi baik atau tidaknya nilai *error* dan hasil keluaran sangat dipengaruhi penentuan parameter seperti besarnya *learning rate* dan jumlah neuron pada *hidden layer*.

Kata Kunci : Data Mining, Algoritma *Backpropagation*, Kebutuhan Obat.

Abstract

Puskesmas (Community Health Center) is a health service facility that organizes public health efforts and first-level individual health efforts, by prioritizing promotive and preventive efforts, to achieve the highest public health status in its working area. The Puskesmas is a District / City Health Service Technical Service Unit which is responsible for carrying out health development in a work area. The planning and procurement process produces a large amount of drug data such as drug entry, request and return which is then stored in a database. The data generated from the planning and procurement process can be utilized through an estimation mechanism to be used to assist the planning process for essential drugs and basic medical devices. Therefore we need a method for data processing in the planning process that can be done by performing various predictive methods to determine drug needs every month. Forecasting programs using the *backpropagation* algorithm neural network provide satisfactory results in forecasting drug demand. After designing the neural network and programming, making, implementing to analysis, it can be concluded that the *Backpropagation* Algorithm can carry out the prediction process, but whether or not the error value and the output are strongly influenced by the determination of parameters such as the amount of *learning rate* and the number of neurons in the hidden layer.

Keywords : Data Mining, *Backpropagation* Algorithm, Drug Needs.

1. Pendahuluan

Puskesmas (Pusat Kesehatan Masyarakat) adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perseorangan tingkat pertama, dengan lebih mengutamakan upaya *promotif dan preventif*, untuk mencapai derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya diwilayah kerjanya. Puskesmas adalah fasilitas sarana pelayanan kesehatan terdepan dan merupakan ujung tombak pelayanan kesehatan di seluruh tanah air, utamanya dalam era Jaminan Kesehatan Nasional (JKN). Keberhasilan pelayanan kesehatan melalui Puskesmas memberikan kontribusi yang cukup besar dalam pembangunan kesehatan. Puskesmas merupakan Unit Pelayanan Teknis Dinas kesehatan kabupaten / kota yang bertanggung jawab menyelenggarakan pembangunan kesehatan di suatu wilayah kerja.

Proses perencanaan dan pengadaan menghasilkan banyaknya data obat seperti pemasukan, permintaan, dan pengembalian obat yang kemudian disimpan di dalam *database*. Data-data yang dihasilkan dari proses perencanaan dan pengadaan dapat dimanfaatkan melalui suatu mekanisme estimasi untuk dapat dipergunakan membantu proses perencanaan obat esensial dan alat kesehatan dasar. Oleh karena itu diperlukan suatu metode untuk pengolahan data pada proses perencanaan dapat dilakukan dengan melakukan berbagai macam metode yang dapat memprediksi untuk menentukan kebutuhan obat setiap bulannya.

Jaringan syaraf tiruan adalah sistem yang *adaptif* yang dapat merubah strukturnya untuk memecahkan masalah berdasarkan informasi *internal* dan *eksternal* yang mengalir melalui jaringan tersebut. Jaringan syaraf tiruan dapat digunakan untuk pemodelan data statistik non-linier yang dapat digunakan untuk memodelkan hubungan yang kompleks dari masukan dan keluaran untuk menemukan pola-pola pada data. Salah satu metode pada jaringan syaraf tiruan adalah *backpropagation* atau rambat balik. Metode ini merupakan teknik pembelajaran terawasi (*supervised learning*) yang digunakan pada jaringan *multi-layer* yang dapat terdiri dari beberapa *hidden-layer* dan bertujuan untuk meminimalisir *error* pada keluaran yang dihasilkan oleh jaringan.

2. Metode Penelitian

2.1. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan saraf tiruan (*Artificial Neural Network*) merupakan salah satu sistem pemrosesan informasi yang di desain dengan menirukan cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot sinapsisnya. Jaringan saraf tiruan mampu melakukan pengenalan kegiatan berbasis data masa lalu. Data masa lalu akan di pelajari oleh jaringan syaraf tiruan sehingga mempunyai kemampuan untuk memberikan keputusan terhadap data yang belum pernah dipelajari.

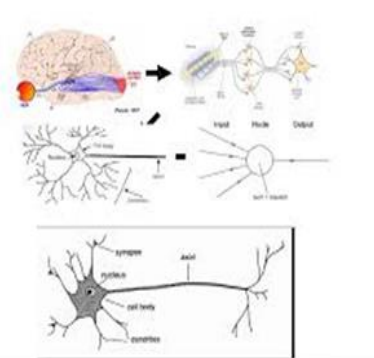
Sejak ditemukan pertamakali oleh Mc.Culloch dan Pitts sistem jaringan syaraf tiruan berkembang pesat dan banyak di gunakan oleh banyak aplikasi, jaringan syaraf tiruan (*Artificial Neural Network*) adalah suatu jaringan untuk memodelkan cara kerja sistem syaraf manusia (otak) dalam melaksanakan tugas tertentu. Pemodelan ini didasari oleh kemampuan otak manusia dalam mengorganisasi sel – sel penyusunan (*neuron*), sehingga memiliki kemampuan untuk melaksanakan tugas – tugas tertentu khususnya pengenalan pola dengan Efektifitas jaringan tertinggi. (Suyanto, 2013).

Menurut Fu (1994) sebuah jaringan syaraf tiruan merupakan simulasi dari otak biologis yang bertujuan untuk belajar mengenali pola data dan mensimulasikan proses belajar adaptif biologis, walau dalam skala yang sangat sederhana. Sekali jaringan syaraf tiruan telah dilatih terhadap data, akan dapat membuat prediksi dengan melakukan deteksi kemiripan/kesamaan pola-pola data masukan. Jaringan syaraf tiruan bukanlah duplikasi persis dari sistem biologis otak manusia, tetapi jaringan syaraf tiruan ini dapat melakukan kemampuan seperti generalisasi, belajar, abstraksi, dan bahkan intuisi. Mudahnya, merupakan suatu model dari sistem saraf biologis yang disederhanakan sebagai suatu

2.1.1 Konsep Jaringan Syaraf Tiruan

Pembuatan struktur jaringan saraf tiruan diilhami oleh struktur jaringan biologi, khususnya jaringan otak manusia. Untuk lebih mengenal asal-usul serta bagaimana suatu struktur jaringan syaraf tiruan dibuat dan dapat dipakai sebagai suatu alat penghitung, berikut ini akan diulas sedikit istilah secara umum digunakan.

Neuron adalah satuan unit pemroses terkecil pada otak, bentuk sederhana sebuah *neuron* yang oleh para ahli dianggap sebagai satuan unit pemroses tersebut digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Struktur dasar jaringan syaraf tiruan dan struktur sederhana sebuah neuron

Struktur pada gambar tersebut adalah bentuk standard dasar satuan unit jaringan otak manusia yang telah disederhanakan. Bentuk standar ini mungkin dikemudian hari akan berubah bila ada ilmuwan yang dapat menciptakan bentuk standar yang lebih baik atau pun memperbaiki bentuk standar yang digunakan saat ini. Jaringan otak manusia tersusun tidak kurang dari 10^{13} buah *neuron* yang masing-masing terhubung oleh sekitar 10^{15} buah *dendrite*. Fungsi *dendrite* adalah sebagai penyampaian sinyal dari *neuron* tersebut ke *neuron* yang terhubung dengannya. Sebagai keluaran, setiap *neuron* memiliki *axon*, sedangkan bagian penerima sinyal disebut *synapse*. Penjelasan lebih rinci tentang hal ini dapat diperoleh pada disiplin ilmu biologi *molecular*

Tiruan neuron dalam struktur jaringan saraf tiruan adalah sebagai elemen pemroses seperti pada gambar berikut yang dapat berfungsi seperti halnya sebuah *neuron*. Sejumlah sinyal masukan dilakukan dengan masing-masing penjumlahan yang bersesuaian dengan w . Kemudian dilakukan penjumlahan dari seluruh hasil perkalian tersebut dan keluaran yang dihasilkan dimasukkan kedalam fungsi pengaktif untuk mendapatkan tingkatan derajat sinyal keluarannya $F(a, w)$. Walaupun masih jauh dari sempurna, namun kinerja dari tujuan *neuron* ini identik dengan kinerja dari sel biologi yang kita kenal saat ini.

2.1.2. Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan

Beberapa aplikasi jaringan syaraf tiruan adalah sebagai berikut:

1. Pengenalan Pola (*Pattern Recognition*)

Jaringan syaraf tiruan dapat dipakai untuk mengenali pola (misal huruf, angka, suara atau tanda tangan) yang sudah sedikit berubah. Hal ini mirip dengan otak manusia yang masih mampu menganali orang yang sudah beberapa waktu tidak dijumpainya (mungkin wajahnya/bentuk tubuhnya sudah sedikit berubah).

2. *Signal Processing*

Jaringan syaraf tiruan (model *adaline*) dapat dipakai untuk menekan *noise* dalam saluran telepon.

3. Peramalan

Jaringan syaraf tiruan juga dapat dipakai untuk meramalkan apa yang terjadi dimasa yang akan datang berdasarkan pola kejadian yang ada dimasa yang lampau. Ini dapat dilakukan mengingat kemampuan jaringan syaraf tiruan untuk mengingat dan membuat generalisasi dari apa yang sudah ada sebelumnya.

Disamping area-area tersebut, jaringan syaraf tiruan juga dilaporkan dapat menyelesaikan masalah dalam bidang kontrol, kedokteran, dan lain-lain

2.2. Pengertian Prediksi

Prediksi adalah hasil kegiatan memprediksi, meramal atau memperkirakan. Prediksi dalam metode ilmiah atau proses ilmiah merupakan proses keilmuan untuk memperoleh pengetahuan secara sistematis berdasarkan bukti fisis. Ilmuan melakukan pengamatan serta membentuk hipotesis dalam usahanya untuk menjelaskan fenomena alam prediksi yang dibuat berdasarkan hipotesis tersebut. Kemudian hipotesis tersebut diuji dengan melakukan eksperimen. Jika suatu hipotesis lolos uji berkali-kali, hipotesis tersebut dapat menjadi suatu teori ilmiah.

Berdasarkan pengertian prediksi yang telah disampaikan, bahwa prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang suatu yang mungkin terjadi dimasa depan dengan berdasarkan informasi pada masa lalu dan sekarang, agar kesalahan (selisih antara sesuatu yang mungkin terjadidengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Prediksi tidak haus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi melainkan hanya untuk meramalkan kejadian yang akan terjadi selanjutnya.

2.3. Definisi Obat

Menurut Ansel (2012, h.14) Obat adalah zat yang digunakan untuk diagnosis, mengurangi rasa sakit, serta mengobati atau mencegah penyakit pada manusia atau hewan. Obat dalam arti luas ialah setiap zat kimia yang dapat mempengaruhi proses hidup, maka farmakologi merupakan ilmu yang sangat luas cakupannya.

Menurut Departemen Kesehatan RI (2005), Obat merupakan sediaan atau paduan bahan-bahan yang siap untuk digunakan untuk mempengaruhi atau menyelidiki sistem fisiologi atau keadaan patologi dalam rangka penetapan diagnosis, pencegahan, penyembuhan, pemulihan, peningkatan, kesehatan dan kontrasepsi.

2.3.1. Pengelolaan Obat

Menurut Aditama (2007, h.5) pengelolaan obat pada tahap penyimpanan merupakan bagian penting dalam menghindari penggunaan yang tidak bertanggung jawab, menjaga mutu obat-obatan, memudahkan pencarian dan pengawasan, menjaga kelangsungan persediaan, mengurangi resiko kerusakan dan kehilangan, mengoptimalkan persediaan, serta memberikan informasi kebutuhan obat yang akan datang.

Kegiatan pengelolaan Obat dan Bahan Medis Habis Pakai meliputi:

1. Perencanaan

Menurut Permenkes Nomor 30 tahun 2014 Perencanaan yakni kegiatan seleksi obat dalam menentukan jumlah dan jenis obat dalam memenuhi kebutuhan sediaan farmasi di puskesmas dengan pemilihan yang tepat agar tercapainya tepat jumlah, tepat jenis, serta efisien. Perencanaan obat dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan peningkatan efisiensi penggunaan obat, peningkatan penggunaan obat secara rasional, dan perkiraan jenis dan jumlah obat yang dibutuhkan.

2. Permintaan

Permintaan merupakan kegiatan untuk memenuhi kebutuhan obat yang sudah direncanakan dengan mengajukan permintaan kepada Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota, sesuai peraturan dan kebijakan pemerintah setempat.

3. Penerimaan

Penerimaan obat adalah kegiatan menerima obat dari Instalasi Farmasi Kabupaten/Kota sesuai dengan permintaan yang sudah diajukan oleh puskesmas (Permenkes, 2014). Pada kegiatan penerimaan obat harus menjamin jumlah, mutu, waktu penyerahan, spesifikasi, kesesuaian jenis dan harga yang tertera pada pesanan.

4. Penyimpanan

Penyimpanan adalah suatu kegiatan pengaturan obat agar terhindar dari kerusakan fisik maupun kimia, agar aman dan mutunya terjamin. Penyimpanan obat harus mempertimbangkan berbagai hal yaitu bentuk dan jenis sediaan, mudah atau tidaknya meledak/terbakar, stabilitas, dan narkotika dan psikotropika disimpan dalam lemari khusus (Permenkes, 2014). Kegiatan penyimpanan obat meliputi:

- Perencanaan / persiapan dan pengembangan ruang-ruang penyimpanan (storage space).
- Penyelenggaraan tata laksana penyimpanan (storage procedure).
- Perencanaan/penyimpanan dan pengoperasian alat-alat pembantu pengaturan barang (material handling equipment).
- Tindakan-tindakan keamanan dan keselamatan.

Tujuan dari penyimpanan obat menurut Warman (2004) yakni:

- Menghindari penggunaan yang tidak bertanggung jawab.
- Memudahkan pencarian dan pengawasan sediaan.
- Memelihara mutu sediaan farmasi.
- Menjaga ketersediaan.

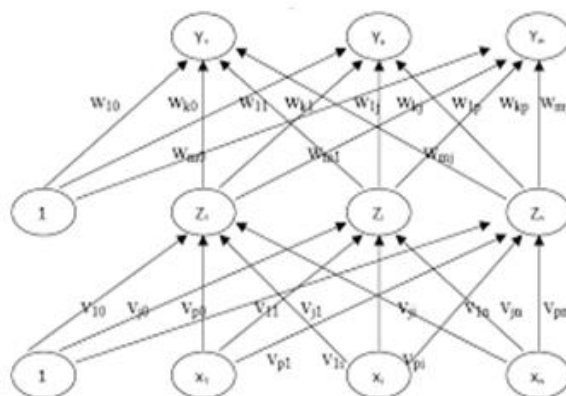
2.4. Backpropagation

Menurut Arya (2015, h.60-61) Pada jaringan saraf tiruan *backpropagation*, kesalahan pada lapisan keluaran dipropagasikan kembali ke lapisan sebelumnya yang sedang belajar. Jika lapisan sesudahnya bukan lapisan masukan, maka kesalahan pada lapisan tersembunyi dipropagasikan kembali ke lapisan sebelumnya, *Backpropagation* adalah salah satu algoritma pelatihan jaringan syaraf tiruan yang banyak dimanfaatkan dalam bidang pengenalan pola adalah *backpropagation*. Algoritma ini umumnya digunakan pada jaringan syaraf tiruan yang berjenis *multi-layer feed-forward*, yang tersusun dari beberapa lapisan dan sinyal dialirkan secara searah dari input menuju output.

2.4.1. Arsitektur Backpropagation

Menurut Agustin (2012, h.18) Arsitektur jaringan saraf tiruan *backpropagation* terdiri atas banyak lapisan (*multilayer*) yaitu lapisan masukan, minimal satu buah lapisan tersembunyi, dan lapisan keluaran, Lebih dari satu lapisan tersembunyi mungkin diperlukan dalam beberapa penerapan jaringan, namun dengan satu lapisan tersembunyi saja jaringan sudah cukup memadai dalam banyak penerapan.

V_{ij} merupakan bobot garis dari unit masukan X_i ke unit layer tersembunyi Z_j (V_{j0} merupakan bobot garis yang menghubungkan bias di unit masukan ke unit layer tersembunyi Z_j). W_{kj} merupakan bobot dari unit layer tersembunyi Z_j ke unit keluaran Y_k (W_{k0} merupakan bobot bias di layer tersembunyi ke unit keluaran Z_k).



Gambar 2. Struktur *Backpropagation*

2.4.2. Fungsi Aktivasi

Dalam *backpropagation*, fungsi aktivasi yang dipakai harus memenuhi beberapa syarat yaitu kontinu, terdiferensial dengan mudah dan merupakan fungsi yang tidak turun. Salah satu fungsi yang memenuhi ketiga syarat tersebut sehingga sering dipakai.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pendahuluan dan mengacu pada landasan teori, dapat disusun suatu analisis sistem yang menjadi kerangka pemikiran penulis skripsi sebagai berikut:

- Dilakukan analisis sistem terhadap teknik peramalan atau prediksi data kebutuhan obat menggunakan metode *backpropagation* yang dilatih kedalam jaringan syaraf tiruan menggunakan *software matlab*.
- Menentukan kebutuhan sistem sehingga dapat dilakukan penganalisaan prediksi dari data kebutuhan obat menggunakan algoritma *backpropagation*.
- Data kebutuhan obat merupakan data masukan, yang kemudian akan diproses dan dilatih dengan algoritma *backpropagation*, kemudian akan dilakukan pengujian terhadap data yang telah dilatih sebelumnya, setelah itu didapat hasil keluaran terhadap data yang telah diuji.

Data-data yang digunakan dalam proses analisa Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan metode perambatan balik (*backpropagation*) adalah data-data kebutuhan obat selama 12 bulandaribulanjanuarisampaidesember 2018 sebagai input dan total hasilnya adalah output. Data tersebut diambil secara acak dari data kebutuhan obat dengan menggunakan data selama 1bulan daribulanjanuarisampaidesember2018, data kebutuhan obat akan dibagi menjadi dua, data yang pertama digunakan untuk melatih agar mencapai data yang *konvergen*. Data yang kedua akan digunakan sebagai data uji, yaitu data yang belum pernah pelatihan untuk menghasilkan prediksi jumlah tingkat kebutuhan obat pada puskesmas ditahun yang akan datang. Setiap data pelatihan menggunakan 12 pola dan memiliki target data latih. Sedangkan data pengujian menggunakan 12 pola dan 12 target data uji

Tabel dibawah ini merupakan nilai data latih, berupa jumlah tingkat kebutuhan obat di puskesmas.

Tabel 1. Pola Masukkan dan Target Latih

Rasio Kebutuhan	Pola Masukkan Latih Data Variabel			Target Latih Data
	Jenis	Jumlah Masuk	Jumlah Keluar	
Tahun 2018	Januari	Januari	Januari	Februari
Tahun 2018	Februari	Februari	Februari	Maret
Tahun 2018	Maret	Maret	Maret	April
Tahun 2018	April	April	April	Mei
Tahun 2018	Mei	Mei	Mei	Juni
Tahun 2018	Juni	Juni	Juni	Juli
Tahun 2018	Juli	Juli	Juli	Agustus
Tahun 2018	Agustus	Agustus	Agustus	September
Tahun 2018	September	September	September	Oktober
Tahun 2018	Oktober	Oktober	Oktober	November
Tahun 2018	November	November	November	Desember
Tahun 2018	Desember	Desember	Desember	Januari

Tabel dibawah ini merupakan nilai data latih, berupa jumlah kebutuhan obat:

Tabel 2. Nilai Masukkan Data Latih dan Target Latih Data Kebutuhan Obat

Rasio Kebutuhan	Pola Masukkan Latih Data Variabel			Target Latih Data
	Jenis	Kadarluarsa	Stok	
Februari 2018	4	22	22	25
Maret 2018	2	10	10	15
April 2018	3	3	3	4
Mei 2018	2	4	4	5
Juni 2018	2	12	12	15
Juli 2018	3	10	10	20
Agustus 2018	1	3	3	5
September 2018	2	6	6	10
Oktober 2018	2	9	9	15
November 2018	3	7	7	10
Desember 2018	1	4	4	10
Januri 2019	1	4	4	10

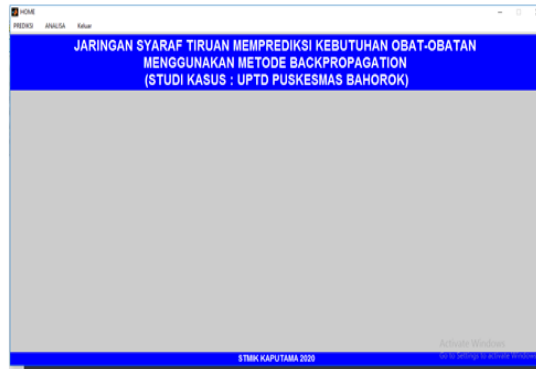
Tabel 3. Pola Masukkan dan Target Uji

Rasio Kebutuhan	Pola Masukkan Latih Data Variabel			Target Latih Data
	Jenis	Jumlah Masuk	Jumlah Keluar	
Februari 2018	4	22	22	25
Maret 2018	2	10	10	15
April 2018	3	3	3	4
Mei 2018	2	4	4	5
Juni 2018	2	12	12	15
Juli 2018	3	10	10	20
Agustus 2018	1	3	3	5
September 2018	2	6	6	10
Oktober 2018	2	9	9	15
November 2018	3	7	7	10
Desember 2018	1	4	4	10
Januri 2019	1	4	4	10

3.1. Pembahasan

Langkah-langkah yang dilakukan untuk perhitungan data memprediksi kebutuhan obat di puskesmas bahorok dengan menggunakan metode *backpropagation*, agar dapat dihasilkan sebuah pengetahuan baru, mengenai jumlah kebutuhan obat pada Puskesmas Bahorok dengan penggunaan obat setiap bulanya. Sehingga dapat diketahui hasil prediksi kebutuhan obat agar menjadi lebih lanjut dalam menangani kebutuhan obat di Puskesmas Bahorok.

1. Menu *Home* / Menu Utama disini menampilkan *interface* awal yang berisi *Prediksi, Analisa, Keluar*. Ketika diklik *prediksi* maka akan langsung masuk ke halaman *prediksi*, ketika diklik *Analisa* maka akan masuk ke halaman *Analisa*, dan ketika diklik *keluar* maka otomatis akan keluar dan menutup halaman pada *feature*. Berikut gambar *interface* Home / Menu Utama:



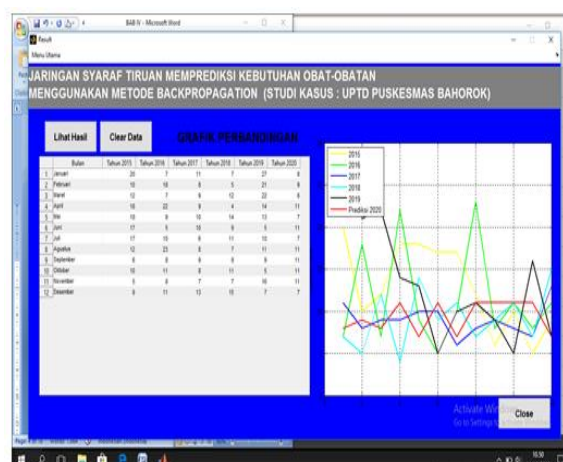
Gambar 3. Tampilan Halaman Utama

2. Menu prediksi disini akan terlihat keseluruhan proses prediksi sampai pada sebagai hasil dari perhitungan dengan menggunakan metode *backpropagation*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Tampilan Halaman Proses

3. Menu Analisa disini akan terlihat keseluruhan proses prediksi sampai pada sebagai hasil dari perhitungan dengan menggunakan metode *backpropagation*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Tampilan Halaman Analisa

4. Kesimpulan

Program peramalan menggunakan jaringan syaraf tiruan algoritma backpropagation memberikan hasil yang cukup memuaskan dalam peramalan kebutuhan obat. Setelah perancangan jaringan syaraf dan program, pembuatan, implementasi sampai ke analisis, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Algoritma *Backpropagation* dapat melakukan proses prediksi, akan tetapi baik atau tidaknya nilai *error* dan hasil keluaran sangat dipengaruhi penentuan parameter seperti besarnya *learning rate* dan jumlah neuron pada *hidden layer*.
2. Aplikasi ini dapat memberikan sebuah informasi dalam memprediksi kebutuhan obat pada bulan selanjutnya.

Daftar Pustaka

- [1] Aditama, 2007 Pengelolaan Obat. *Jurnal Kesehatan*
- [2] Agustin, M. & Prahasto, T. Jurnal Sistem Informasi Bisnis. *Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Jurusan Teknik Komputer Di Politeknik Negeri Sriwijaya*, 02 2012 .hlm 89-97.
- [3] Ansel 2012, Definisi Obat. *Jurnal Kesehatan*
- [4] Arya 2015, Penegertian *Backpropagation*, Penerbit Andi, Yogyakarta
- [5] Kusumodestoni, R. H., Sucipto, A., Ismiati, S. N., & Abid, M. N. (2019). Penerapan Algoritma Backpropagation Pada Game Pengenalan Nahwu Di Mi Darul Falah Jepara. *POSITIF : Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*.
- [6] Lastefo, Nurhayati. 2008. Pemrograman GUI dengan MATLAB, Penerbit: Andi, Yogyakarta
- [7] Puspitaningrum, D. 2004. Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan. In *Jurnal Transformatika*.
- [8] Siang, J. J. 2005. *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemogramannya Menggunakan MATLAB*. Yogyakarta: Andi.
- [9] Simangunsong, F. R. D. B., & Nasution, S. D. 2015. Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan untuk Memprediksi Jumlah Pasien Rawat Inap dengan Metode *Backpropagation* (Studi Kasus : RSU. Tere Margareth). *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*.
- [10] Soeratri, W., Ifansyah, N., & Fitriani, D. 2005. Penentuan stabilitas sediaan krim tabir surya dari bahan ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.). *Journal of Biological Researches*.
- [11] Sudarsono, A. 2016. Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode *Backpropagation*. *Media Infotama*.