



Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Estimasi *Needs Office Equipment* Menggunakan Algoritma *Backpropagation*

Debi Setiawan

Jurusan Teknik Informatika, STMIK Amik Riau
debisetiawan@stmik-amik-riau.ac.id

Abstrak

Kebutuhan barang tidak habis pakai sangat berpengaruh pada sebuah instansi pemerintahan, Semakin tingginya lonjakan dari peremajaan barang tidak habis pakai maka tentu akan berdampak pada APBD. Permasalahan pada penelitian ini membahas mengenai Estimasi kebutuhan barang tidak habis pakai dengan menerapkan Algoritma Backpropagation pada jaringan syaraf tiruan sebagai solusi dalam menyelesaikan permasalahan Estimasi barang tidak habis pakai, karena Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran. Selain mensimulasikan proses pembelajaran Jaringan syaraf tiruan juga dapat melakukan proses estimasi. Sementara Backpropagation adalah metode penurunan gradient untuk meminimalkan kuadrat error keluaran. Hasil yang didapatkan adalah Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma Backpropagation dapat mengestimasi peremajaan kebutuhan perlengkapan barang tidak habis pakai pada tahun berikutnya

Kata kunci : Jaringan Syaraf Tiruan, Algoritma Backpropagation, Estimasi, Office Equipment

1. Pendahuluan

Semakin berkembangnya pemanfaatan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan terhadap kehidupan manusia, membawa pengaruh positif terhadap kehidupan manusia. Salah satunya dalam proses percepatan laju informasi dan komunikasi, Bahkan saat

ini banyak ditemukan mesin cerdas untuk mengganti pekerjaan manusia, agar lebih mempermudah dalam melakukan pekerjaan sehari-hari. Manusia terus menerus mengembangkan hal yang bisa menukar proses cara kerja dari panca indra manusia bahkan otak manusia. Seperti halnya pada Jaringan Syaraf Tiruan yang cara kerjanya hampir sama dengan Jaringan Syaraf Biologi pada otak manusia. Kebutuhan barang tidak habis pakai sangat berpengaruh pada kinerja pihak kantor dalam percepatan proses mekanisme kerja. Jika kebutuhan barang tidak habis pakai ini rusak maka mekanisme kerja akan terganggu. Selain itu kebutuhan barang tidak habis pakai sangat mempengaruhi terhadap anggaran APBD, apabila kita dapat menghemat dari pemakaian alokasi dana maka kelebihan dana dapat dialokasikan untuk kebutuhan pelengkapan lainnya.

1.1 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian yang diulas adalah: Untuk melihat dan memahami informasi-informasi, variabel serta indikator apa saja yang dibutuhkan untuk mengestimasi perlengkapan barang tidak habis pakai pada setiap ruangan kantor Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Provinsi Sumatera Barat.

1.2 Rumusan Masalah

Mempelajari bagaimana langkah atau tahapan dalam Proses mengestimasi kebutuhan perlengkapan barang tidak habis pakai pada setiap ruangan kantor Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Provinsi Sumatera Barat.

1. Menganalisa bagaimana cara atau proses Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dalam mengestimasi kebutuhan perlengkapan barang tidak habis pakai pada setiap ruangan kantor Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Provinsi Sumatera Barat;
2. Merancang pola JST untuk mengestimasi kebutuhan barang tidak habis pakai menggunakan algoritma *Backpropagation*;
3. Membangun pola JST dengan menggunakan algoritma *Backpropagation* untuk mendapatkan hasil Estimasi kebutuhan barang tidak habis pakai;
4. Menguji JST dengan menggunakan algoritma *Backpropagation*.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah yaitu :

1. Bagaimana cara mengestimasi kebutuhan perlengkapan kantor, untuk barang tidak habis pakai dengan keakuratan lebih dominan dari pada nilai kesalahan yang dihasilkan ?
2. Bagaimana algoritma *Backpropagation* dalam mengestimasi kebutuhan perlengkapan kantor, untuk barang tidak habis pakai, yang perlu dilakukan proses Peremajaan ?
3. Bagaimana penerapan Jaringan Syaraf Tiruan dalam mengestimasi kebutuhan perlengkapan kantor untuk barang tidak habis pakai pada setiap ruangan kantor Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Provinsi Sumatera Barat menggunakan algoritma pembelajaran *Backpropagation* ?

2. Landasan Teori

2.1 Estimasi

Estimasi merupakan kata lain dari prediksi, perkiraan, peramalan. Estimasi erat kaitannya dengan Peramalan, karna estimasi merupakan bagian dari peramalan.

2.2 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Otak manusia berisi berjuta sel syaraf yang bertugas untuk memproses informasi. Setiap sel bekerja seperti suatu prosesor sederhana. Setiap sel tersebut saling berinteraksi sehingga mendukung kemampuan kerja otak manusia (Setiawan, 2008)

2.3 Algoritma Backpropagation

Algoritma Backpropagation adalah metode penurunan *gradient* untuk meminimalkan kuadrat *error* keluaran. Ada tiga tahap yang harus dilakukan dalam pelatihan jaringan, yaitu tahap perambatan maju (*forward propagation*), tahap perambatan balik, dan tahap perubahan bobot dan bias. Arsitektur jaringan ini terdiri dari *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer* (Sutojo dkk, 2011).

3. Metodologi Penelitian

Adapun Metodologi Penelitian dilakukan antara lain :

1. Mengidentifikasi Masalah
2. Menganalisa masalah yang ada pada sistem lama
3. Studi literatur
4. Mengumpulkan data melalui proses observasi dan wawancara
5. Menganalisa data
6. Merancang pola jaringan
7. Mengimplementasi dan Pengujian
8. Melakukan Evaluasi

4. Tahap Penelitian

4.1 Tahap proses Pembelajaran

1. Inisialisasi (*Initalitiozion*), merupakan tahap memasukan nilai dari data data yang di perlukan sebagai input, target sebelum membentuk sebuah pola jaringan.
2. Aktifasi (*Activation*), cara untuk membangkitkan 3 fungsi aktifasi yang penulis jelaskan pada bab 2, yaitu *Sigmoid Biner*, *Sigmoid Bipolar* dan *Fungsi Linear*, untuk membangkitkan dan menentukan dari perhitungan nilai *actual output* pada *hidden layer* dan menghitung nilai aktual output pada *output layer*.
3. *Weight Training*, merupakan proses perhitungan dan pencarian nilai *error gradient* pada output layer dan menghitung nilai *error gradient* pada *hidden layer*.
4. *Literation*, merupakan tahap akhir dalam pengujian, dimana jika masih terjadi error yang diharapkan belum ditemukan maka proses kembali pada tahap aktifasi (*Activation*) dan akan dilanjutkan terus menerus sampai menemukan *epochs* terbaik.

4.2 Algoritma Pelatihan

Algoritma pelatihan untuk jaringan saraf tiruan *Backpropagation* ini adalah sebagai berikut (Wulandari dan Puspita, 2009) :

Langkah 0: Inisialisasi nilai bobot dengan nilai acak yang kecil.

Langkah 1 : Selama kondisi berhenti masih tidak terpenuhi, laksanakan langkah 2 sampai 9.

Langkah 2 :Untuk tiap pasangan pelatihan, kerjakan langkah 3 sampai 8.

Feedforward :

Langkah 3 : Untuk tiap unit masukan ($X_i, i=1, \dots, n$) menerima sinyal masukan x_i dan menyebarkan sinyal itu ke seluruh unit pada lapis atasnya (lapis tersembunyi).

Langkah 4 : Untuk tiap unit tersembunyi ($Z_j, j=1, \dots, p$) dihitung nilai masukan dengan menggunakan nilai bobotnya :

$$Z_{in_j} = V_{0j} + \sum_{i=1}^n X_i V_{ij} (5)$$

Kemudian dihitung nilai keluaran dengan menggunakan fungsi akti-vasi yang dipilih :

$z_j = f(z_{in_j})$ di mana fungsi aktivasi yang digunakan adalah fungsi sigmoid biner yang mempunyai persamaan :

$$f1(x) = \frac{1}{1 + \exp(-x)} (6)$$

Hasil fungsi tersebut dikirim ke semua unit pada lapis diatasnya.

Langkah 5 : Untuk tiap unit keluaran ($y_k, k=1, \dots, m$) dihitung nilai masukan dengan menggunakan nilai bobot-nya:

$$y_{in_k} = W_{0k} + \sum_{j=1}^p Z_j W_{jk} (7.a)$$

Kemudian dihitung nilai keluaran dengan menggunakan fungsi aktivasi :

$$y_k = \frac{1}{1 + \exp(-y)} (7.b)$$

Perhitungan *Backward* :

Langkah 6 : Untuk tiap unit keluaran ($y_k, k=1, \dots, m$) menerima pola target yang bersesuaian dengan pola masukan, dan kemudian dihitung informasi kesalahan :

$$\sigma_k = (t_k - y_k) f'(y_{in_k}) (8.a)$$

Kemudian dihitung koreksi nilai bobot yang kemudian akan digunakan untuk memperbaharui nilai bobot $w_{jk} : \Delta W_{jk} = \alpha \delta_k z_j$ (8.b)

Hitung koreksi nilai bias yang kemudian akan digunakan untuk memperbaharui nilai

$$W_{0k} : \Delta W_{0k} = \alpha \delta_k (8.c)$$

dan kemudian nilai δ_k dikirim ke unit pada *layer* sebelumnya.

Langkah 7: Untuk tiap unit tersembunyi ($Z_j, j=1, \dots, p$) dihitung delta masukan yang berasal dari unit pada layer di atasnya :

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k W_{jk} (9.a)$$

Di mana nilai tersebut dikalikan dengan nilai turunan dari fungsi aktivasi untuk menghitung informasi kesalahan :

$$\delta_j = \delta_{in_j} f'(z_{in_j}) (9.b)$$

Hitung koreksi nilai bobot yang kemudian digunakan untuk me perbaharui nilai v_{ij} :

$$\Delta V_{ij} = \alpha \delta_j X_i (9.c)$$

dan hitung nilai koreksi bias yang kemudian digunakan untuk memperbaharui v_{0j} :

$$\Delta V_{0j} = \alpha \delta_j (9.d)$$

5. Memperbaharui nilai bobot dan bias :

Langkah 8: Tiap nilai bias dan bobot ($j=0, \dots, p$) pada unit keluaran ($y_k, k=1, \dots, m$) diperbaharui :

$$W_{jk} (new) = W_{jk} (old) + \Delta W_{jk} (10.a)$$

$$V_{ij} (new) = V_{ij} (old) + \Delta V_{ij} (10.b)$$

Langkah 9: Menguji apakah kondisi berhenti sudah terpenuhi. Kondisi berhenti ini terpenuhi jika nilai kesalahan yang dihasilkan lebih kecil dari nilai kesalahan referensi.

4.3 Implementasi dan Pengujian

Pertama kita harus memiliki data dari pihak kantor dinas kebudayaan dan pariwisata provinsi sumatera barat, sehingga didapat data seperti tebal dibawah ini :

Tabel 1. Data jumlah kebutuhan barang tidak habis pakai kantor dinas kebudayaan dan pariwisata provinsi sumatera barat

Tahun Perolehan	Jumlah kebutuhan BTHP
2004	1
2005	2
2006	3
2007	3
2008	3
2009	1
2010	3
2011	4
2012	1
2013	4

Setelah data dikumpulkan lalu data kita normalisasi menggunakan rumus yang sudah ada seperti dibawah ini :

$$x^1 = \frac{0.8(x - a)}{b - a} + 0.1$$

Tabel 2. Data jumlah kebutuhan barang tidak habis pakai setelah dilakukan proses transpose

Jumlah Kebutuhan BTHP (Komputer)	2004	2005	2006	2007	2008
	1	2	3	3	3
	2009	2010	2011	2012	2013
	1	3	4	1	4

Tabel 3. Data jumlah kebutuhan barang tidak habis pakai pada proses normalisasi

	J1	J2	J3	J4	J5	TARGET
POLA 1	0.1000	0.3667	0.6333	0.6333	0.6333	0.1000
POLA 2	0.3667	0.6333	0.6333	0.6333	0.1000	0.6333
POLA 3	0.6333	0.6333	0.6333	0.1000	0.6333	0.9000
POLA 4	0.6333	0.6333	0.1000	0.6333	0.9000	0.1000
POLA 5	0.6333	0.1000	0.6333	0.9000	0.1000	0.9000

Pola itu yang digunakan untuk pola pelatihan dan pengujian kita gunakan untuk pola pelatihan dan pengujian.

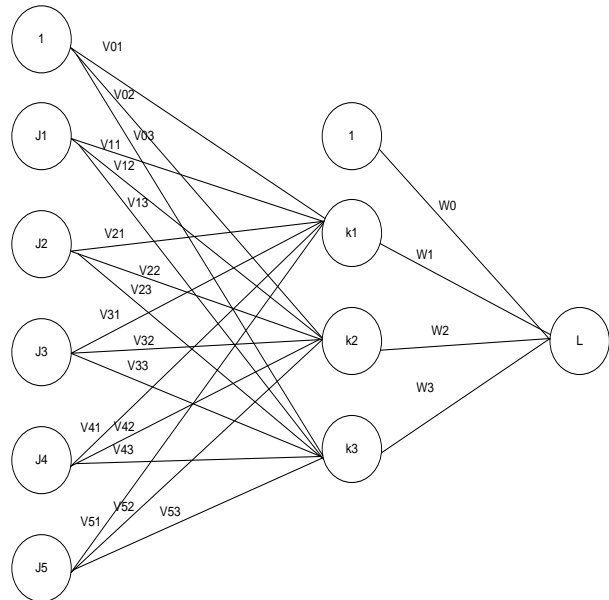
Tabel 4. Data jumlah kebutuhan barang tidak habis pakai pada proses normalisasi pada pola pelatihan

	J1	J2	J3	J4	J5	TARGET
POLA 1	0.1000	0.3667	0.6333	0.6333	0.6333	0.1000
POLA 2	0.3667	0.6333	0.6333	0.6333	0.1000	0.6333
POLA 3	0.6333	0.6333	0.6333	0.1000	0.6333	0.9000

Tabel 5. Data jumlah kebutuhan barang tidak habis pakai pada proses normalisasi pada pola pengujian

	J1	J2	J3	J4	J5	TARGET
POLA 4	0.6333	0.6333	0.1000	0.6333	0.9000	0.1000
POLA 5	0.6333	0.1000	0.6333	0.9000	0.1000	0.9000

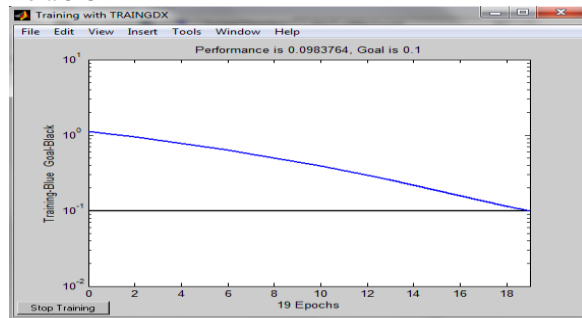
5.1 Arsitektur Jaringan Pola 5-3-1



Gambar 1. Pola jaringan syaraf tiruan

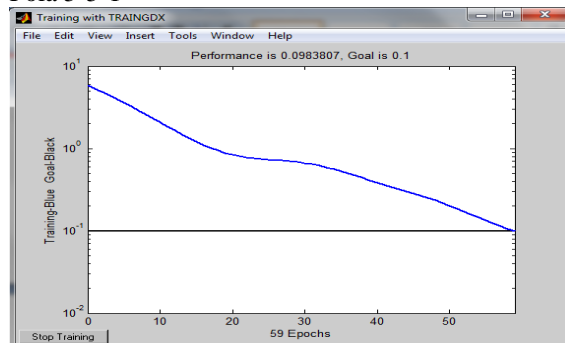
5.2 Perbandingan Pola Jaringan

Pola 5-3-1



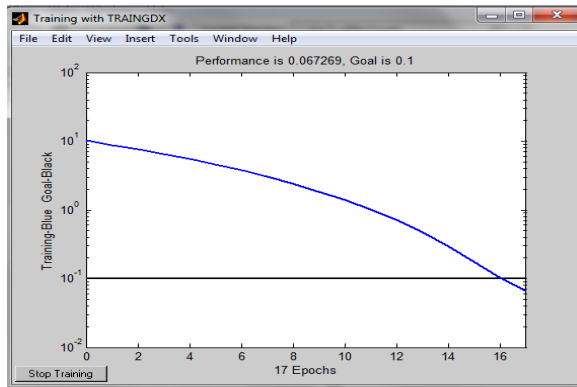
Gambar 2. Pola jaringan syaraf tiruan 5-3-1

Pola 5-5-1



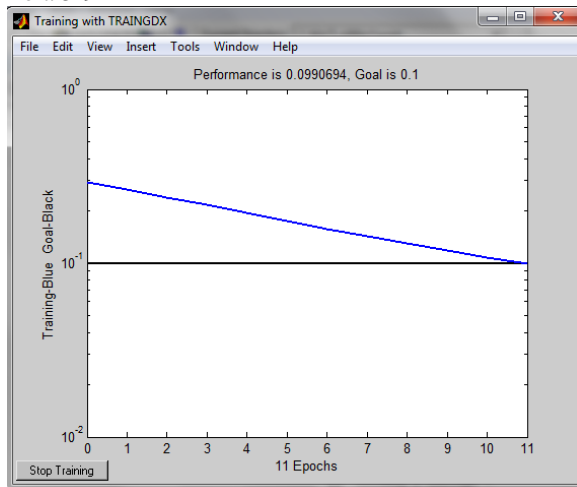
Gambar 3. Pola jaringan syaraf tiruan 5-5-1

Pola 5-6-1



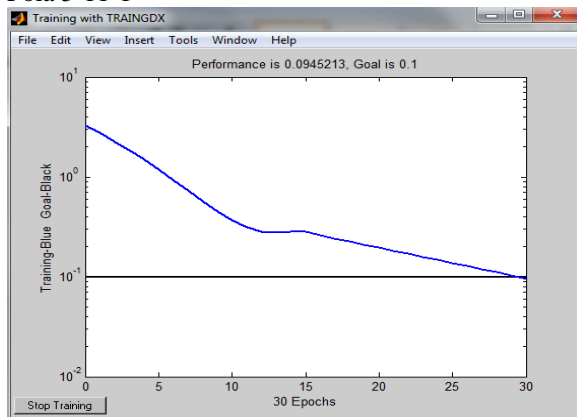
Gambar 4. Pola jaringan syaraf tiruan 5-6-1

Pola 5-9-1



Gambar 5. Pola jaringan syaraf tiruan 5-9-1

Pola 5-11-1



Gambar 6. Pola jaringan syaraf tiruan 5-11-1

Tabel 6. perbandingan akurasi terbaik

	5-3-1	5-5-1	5-6-1	5-9-1	5-11-1
Epoch Pelatihan	19	59	17	11	30
MSE Pengujian	0.0983764	0.098	0.067	0.09906	0.094
Akurasi	99.901624	99.90	99.93	99.9009	99.90
		16193	2731	306	54787

6. Simpulan

Dari beberapa pola diatas maka didapat hasil perbandingan seperti dibawah ini. hasil pola terbaik terletak di pola 5-9-1 dengan nilai epoch 11 dan Mse 0.099069 dan nilai akurasi mencaoi 99.9009306.

Setelah kesimpulan ini didapat maka langkah selanjutnya adalah mendenormalisasikan kembali hasil dari output actual dari proses pelatihan dan pengujian sehingga didapat peremajaan terbaik untuk tahun 2014 adalah 2 buah untuk sampel data komputer.

Referensi

- Setiawan, W. (2008). Prediksi Harga Saham Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Multilayer Feedforward Network Dengan Algoritma Backpropagation, 108–113.
- Sutujo, 2011. Buku Kecerdasan Buatan. Penerbit ANDI: Yogyakarta.
- Wulandari, A. S., T, E. P. S., & Kom, M. (2009). Model Pembelajaran Off-Line Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Pengemudian Otomatis pada Kendaraan Beroda Jurusan Teknik Elektronika PENS 2009, 1–7.