

**BAB IV**  
**GAMBARAN PT.CIKAL TIRTA SARANA**  
**SUKOHARJO**

**4.1 Sejarah PT. Cikal Tirta Sarana**

PT Cikal Citra Sarana (CIKAL) didirikan di Surakarta berdasarkan Akta Notaris Jefri Okta Wijaya, S.H.,M. Kn No.2 tanggal 26 Februari 2011. Perusahaan memulai kegiatan komersialnya pada bulan Januari 2011. Sesuai Pasal 3 Anggaran Dasar Perusahaan, kegiatan usaha Perusahaan adalah perdagangan dan jasa. Saat ini Perusahaan juga bertindak selaku distributor pipa PVC dan Fitting .Perusahaan berkedudukan di Sukoharjo, Surakarta yang berlokasi di Jl Raya Gawok, Trongsan, Trosemi Gatak, Sukorharjo, Surakarta, Jawa Tengah. batas wilayah, yaitu:

Sebelah barat : Jalan raya dan jalan kereta api

Sebelah timur : Rumah penduduk

Sebelah utara : Masjid AN-NIKMAH

Sebelah selatan : Rumah penduduk

Selama 9 bulan kiprah bisnisnya, PT. Cikal Tirta Sarana tumbuh agresif dengan terus melakukan berbagai langkah terobosan penting yang mengantarkan perusahaan sebagai salah satu pemain penting yang sangat diperhitungkan kompetitornya di bisnis pengadaan alat-alat bangunan khususnya di Karesidenan Surakarta. Kini melalui satu kantor pusat yang berlokasi di Sukoharjo dan fasilitas pelatihan (training center)

yang digunakan untuk pengenalan produk dan aplikasi produk yang terdapat Karang anyar, sragen dan sekitarnya, PT. Cikal Tirta Sarana siap melayani penyediaan alat bahan bangunan secara menyeluruh (*one stop services*) dan memuaskan, termasuk pelayanan terbaik yang siaga melayani setiap saat.

Sebagai perusahaan distribusi dan pemegang distributorship Pipa PVC dan Fiting Paralon bermerek, untuk wilayah Karesidenan Surakarta, PT. Cikal Tirta Sarana saat ini memiliki beberapa segmen kegiatan usaha yang diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Penjualan pipa PVC dan fitting
2. Distribusi pipa PVC dan fitting ke Toko Bangunan dan Distributor besar
3. Memenuhi kebutuhan pipa PVC untuk proyek perumahan dan gedung-gedung komersial.
4. Disitribusi Produk yang berhubungan dengan air dan system pendukung lainnya.

PT. Cikal Tirta Sarana makin unggul dan diperhitungkan karena komitmen dan keseriusannya untuk terus mengembangkan keahlian dan wilayah pemasarannya.

PT. Cikal Tirta Sarana saat ini secara aktif melakukan distribusi ke wilayah Karesidenan Surakarta, distribusi mencakup toko bangunan dan kawasan industri dengan jumlah sekitar lebih dari 300 outlet.

1. Sragen
2. Wonogiri

3. Boyolali
4. Karang Anyar
5. Sukoharjo
6. Solo Kota dan
7. Klaten

#### **4.2. Visi dan Misi PT. Cikal Tirta Sarana**

##### **4.2.1. Visi PT.Cikala Tirta Sarana**

Menjadi perusahaan distribusi professional dengan kualitas pelayanan terbaik bagi kepuasan semua pihak yang berkepentingan.Menjadi perusahaan distribusi terdepan di bidang sarana, prasarana kehidupan.

##### **4.2.2. Misi PT. Cikal Tirta sarana**

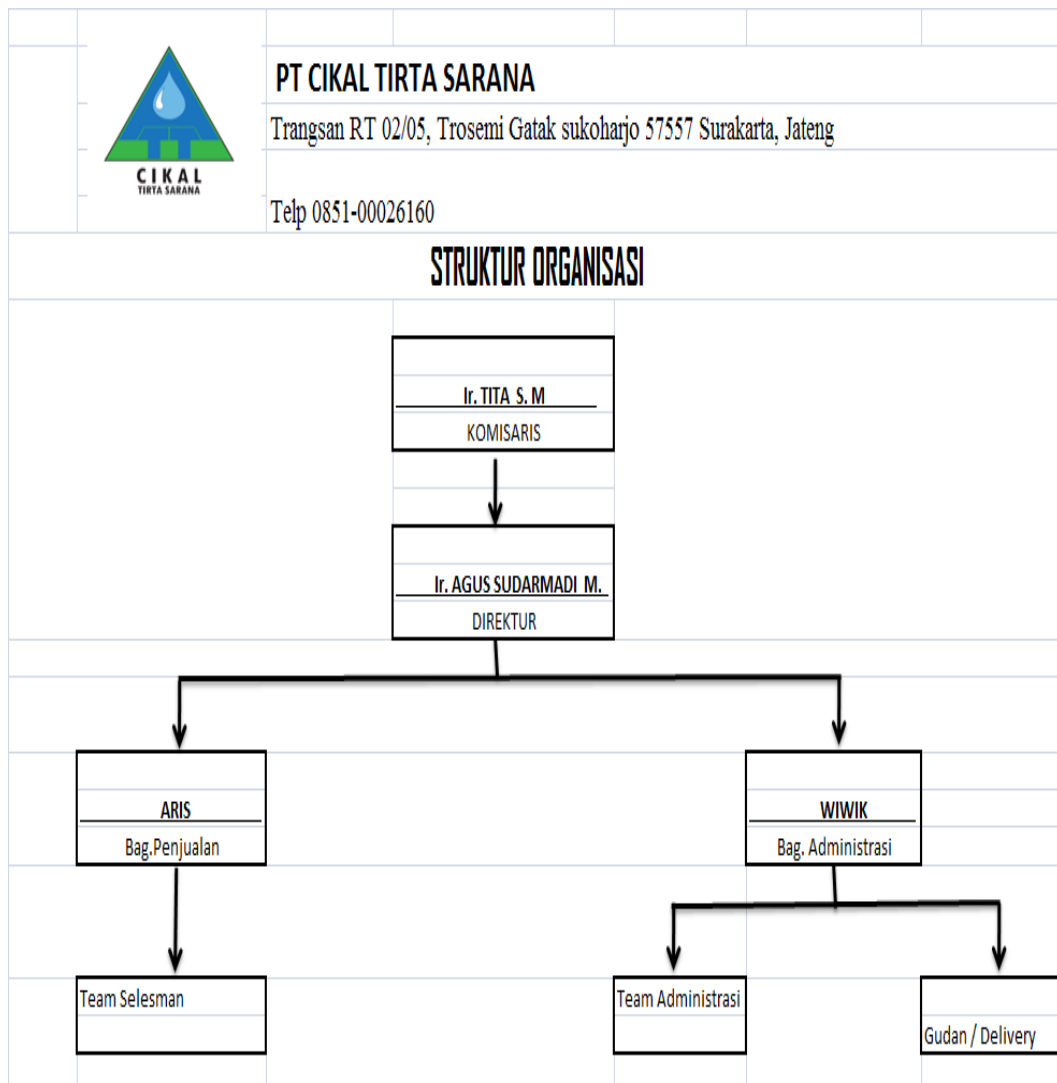
Mengacu pada visi perusahaan, maka misi yang akan dilaksanakan sebagai berikut:

1. Menjadi mitra pelanggan yang dapat diandalkan dan dapat dipercaya dalam memberikan solusi terbaik terhadap pendistribusian produk.
2. Meningkatkan kualitas kinerja para karyawan secara berkesinambungan dalam lingkungan kerja, sekaligus membantu mencapai kesejahteraan bagi karyawan, keluarga dan lingkungan sekitar.
3. kontribusi nyata bagi kesejahteraan umum, masyarakat dan bangsa
4. Menjamin imbalan keuangan yang pasti serta memastikan pertumbuhan yang terus meningkat bagi investasi dan kontribusi seluruh stake holders.

### 4.3. Struktur Organisasi PT.Cikal Tirta Sarana

#### 4.3.1 Struktur Organisasi

Dalam suatu instansi yang sedang berkembang sangat dibutuhkan suatu organisasi yang baik. Di mana dalam struktur organisasi tersebut ada pembagian tugas dari masing-masing bagian yang terkait. Dengan adanya struktur organisasi yang terencana dengan baik maka akan lebih mudah dalam mencapai koordinasi kerja.berikut gambar Struktur Organisasi PT. Cikal Tirta Sarana pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Struktur organisasi PT. Cikal Tirta Sarana

#### **4.3.2 Tugas dan Fungsi Masing-masing Jabatan**

1. Komisaris : Melakukan pengawasan terhadap pengurusan Perusahaan yang dilakukan oleh Direksi.
2. Direktur
  - a. Memutuskan dan menentukan peraturan dalam kebijakan tertinggi perusahaan.
  - b. Bertanggung jawab dalam memimpin dan menjalankan perusahaan.
  - c. Bertanggung jawab atas kerugian yang dihadapi perusahaan termasuk juga keuntungan perusahaan.
  - d. Merencanakan serta mengembangkan sumber – sumber pendapatan dan pembelajaran kekayaan perusahaan.
  - e. Bertindak sebagai perwakilan perusahaan dalam hubungan dunia luar perusahaan.
  - f. Menetapkan strategi – strategi strategis dalam perusahaan untuk mencapai visi dan misi perusahaan.
  - g. Mengkoordinasi dan mengawasi semua kegiatan di perusahaan mulai bidang administrasi, kepegawaian hingga pengadaan barang.
  - h. Mengangkat dan memberhentikan karyawan perusahaan.
3. Supervisor
  - a. Mengatur kerja para bawahannya (sales).
  - b. Membuat Job Description untuk staf di bawahnya (sales).
  - c. Bertanggung jawab atas hasil kerja staf di bawahnya (sales).
  - d. Memberi motivasi kerja kepada staf di bawahnya (sales).

- e. Membuat jadwal kerja untuk staf di bawahnya (sales).
- f. Memberikan briefing bersama staf di bawahnya (sales).
- g. Membuat planning pekerjaan harian, mingguan, bulanan, dan tahunan.
- h. Menyelesaikan masalah semampunya tanpa harus ditangani oleh atasan atau manajer.
- i. Penghubung anatara sales dan manajer.
- j. Membantu tugas staf di bawahnya (sales).
- k. Menampung segala keluhan dari tamu dan customer yang disampaikan melalui staf untuk disampaikan kepada manajer.

#### 4. Sales

- a. Melakukan penagihan, hal ini dilakukan agar kerja sales lebih berkonsentrasi kepada pasar dan penagihan piutang.
- b. Mencari dan mengumpulkan informasi dari produk para pesaing, hal ini dilakukan untuk mengetahui beberapa hal perubahan harga pesaing, model produk dari pesaing, corak atau warna yang laris dari produk pesaing.
- c. Mencari, mengamati dan mengumpulkan informasi tentang apa saja yang di lakukan pesaing untuk produk yang sama, hal ini di lakukan guna untuk mengantisipasi adanya event – event dari pesaing yang berdampak pada omset penjualan perusahaan.
- d. Mencari dan mengumpulkan informasi tentang produk yang di jual, hal ini di lakukan untuk mengetahui sebarapa jauh dan kutnya oroduk yang di jual di pasaran.

- e. Melakukan pengembangan pasar atau ekspansi pasar pada area atau daerah yang masih kosong untuk produk yang dijual.
- f. Menjaga hubungan baik dengan relasi serta menjaga baik nama perusahaan.

#### 5. Admin

- a. Membuat dan memeriksa serta mengarsipkan faktur, laporan untuk memastikan status hutang / piutang.
- b. Membuat dan mencetak tagihan penjualan.
- c. Menerima dan memeriksa tagihan vendor dan membuat rekapnya untuk memastikan pembayaran terakhir tepat waktu.
- d. Memeriksa rangkuman kas kecil untuk memastikan penggunaan dan pengeluaran kas kecil secara efektif.
- e. Menginput penerimaan pembayaran pelanggan dan pembayaran suplayer dengan tepat waktu dan akurat untuk memastikan ketepatan waktu pembayaran.
- f. Memeriksa lapangan rekonsiliasi untuk memasukan data input dengan benar.
- g. Mengarsipkan seluruh dokumen transaksi untuk menjaga ketertiban administrasi dan memudahkan dalam penelusuran dokumen.
- h. Melakukan stok opname setiap akhir tahun untuk melihat ada selisih jumlah barang di gudang dan catatan di keuangan.

#### 6. Gudang

- a. Memeriksa barang – barang yang di retur dari konsumen, toko dan counter.

- b. Menyiapkan barang - barang dengan benar dan cepat sesuai dengan Sales Order (SO)/ DO dan Surat Pengantar (SP) yang diterima.
- c. Memacking barang - barang yang akan dikirim dengan benar.
- d. Membantu mengecek perlengkapan/ jumlah/ kondisi atas barang - barang yang akan dikirim.
- e. Mengembalikan semua peralatan dan barang yang telah selesai digunakan.
- f. Turut menjaga kebersihan, keselamatan kerja dan keutuhan barang didalam gudang.
- g. Membantu proses bongkar muat barang.
- h. Melaporkan hal – hal yang mencurigakan.

#### **4.4 Sistem yang Berjalan**

Dalam proses penentuan penjualan barang ke toko atau ke konsumen proses perhitungannya masih manual di mana pihak administrasi menghitung data penjualan barang dari hasil penjualan barang di bulan lalu atau bulan sebelumnya, perhitungan penjualan barang ini di gunakan untuk menentukan orderan atau pembelian barang kepada principle atau vendor saat ini proses dalam melakukan pembelian barang menggunakan proses secara manual di mana sistemyang di gunakan menggunakan perhingan data stok barang dan data jual barang pada bulan atau minggu sebelumnya yang di mana data akan di hitung dan kemudian akan di bandingkan menggunakan microsoft excel, dengan perhitungan dan



perkiraan yang secara manual ini mengakibatkan kekurangan dan kelebihan stok barang di gudang.

Dari hasil keterangan di atas penulis membantu dalam proses dalam menentukan pembelian barang dengan memprediksikan penjualan barang dengan perhitungan secara lebih terperinci atau secara detail dengan menggunakan perhitungan algoritma agar hasil yang lebih maksimal di banding dengan perhitungan yang manual.

#### **4.5 Sistem yang Dikembangkan**

Melihat proses penentuan pembelian barang dengan menggunakan data penjualan yang saat ini dengan segala permasalahan yang ada maka penulis mengembangkan proses input data penjualan tersebut dengan menganalisis dan merancang nya menjadi proses input prediksi penjualan barang dengan menggunakan perhitungan secara algoritma dengan menggunakan aplikasi visual studio atau visual basic. net.

Dengan adanya sistem yang baru diharapkan dapat meminimalisir kesalahan dan mempermudah dalam memperhitungkan kebutuhan barang yang ada di gudang dengan memprediksi penjualan setiap bulannya. Berikut adalah contoh penjualan barang untuk menentukan orderan Pipa PVC Foxwater di PT. Cikal Tirta Sarana, berikut contoh model pembelian atau orderan yang sering dilakukan di oleh PT. Cikal Tirta Sarana dengan cara manual pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Contoh Data Orderan Pipa Foxwater di PT. Cikal Tirta Sarana

FNDescription1	Orderan	Penjualan	Stok	Yang di Orderan
FOX WATER PVC AW 1/2	500	425	275	
FOX WATER PVC H AW <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	500	466	286	
FOX WATER PVC AW 1	25	122	6	
FOX WATER PVC AW 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	30	35	44	
FOX WATER PVC AW 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	50	34	23	
FOX WATER PVC AW 2		20	89	
FOX WATER PVC AW 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>		25	62	
FOX WATER PVC AW 3		16	51	
FOX WATER PVC AW 4		7	53	
FOX WATER PVC AW 5			10	
FOX WATER PVC AW 6			10	
FOX WATER PVC C <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	750	760	10	
FOX WATER PVC C <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	100	150	75	
FOX WATER PVC C <sup>3</sup> / <sub>4</sub>		25	225	
FOX WATER PVC C 1	50	75	75	

Data – data di atas di ambil sesuai dengan laporan penjualan pada bulan sebelumnya dan stok yang ada, untuk data orderan di tentukan oleh supervisor.

Dari data di atas untuk dapat menentukan jumlah orderan yang akan di ambil dapat di hitung dengan cara:

Jika  $x_1$  = Penjualan

$x_2$  = stok

$x_3$  = orderan

$h$  = yang harus di order

Maka  $h = x_1 - x_2 + x_3$ , Jika pada aw <sup>1</sup>/<sub>2</sub> , aw <sup>3</sup>/<sub>4</sub> , c <sup>5</sup>/<sub>8</sub>, c <sup>1</sup>/<sub>2</sub>, c <sup>3</sup>/<sub>4</sub>, memiliki rumus yang berbeda untuk yang ukuran <sup>1</sup>/<sub>2</sub>, dan <sup>3</sup>/<sub>4</sub> harus di kurangi 100 pc

untuk yang ukuran 5/8 di kurangi 700 pc maka hasilnya dapat di lihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Data Orderan Pipa Foxwater yang sudah di hitung secara manual di PT. Cikal Tirta Sarana

FNDDescription1	Orderan	Penjualan	Stok	Yang di Order
FOX WATER PVC AW ½	500	425	275	550
FOX WATER PVC H AW ¾	500	466	286	580
FOX WATER PVC AW 1	25	122	6	141
FOX WATER PVC AW 1 ¼	30	35	44	21
FOX WATER PVC AW 1 ½	50	34	23	61
FOX WATER PVC AW 2		20	89	
FOX WATER PVC AW 2 ½		25	62	
FOX WATER PVC AW 3		16	51	
FOX WATER PVC AW 4		7	53	
FOX WATER PVC AW 5			10	
FOX WATER PVC AW 6			10	
FOX WATER PVC C 5/8	750	760	10	800
FOX WATER PVC C ½	100	150	75	75
FOX WATER PVC C ¾		25	225	
FOX WATER PVC C 1	50	75	75	50

Untuk perhitungan menggunakan algoritma *Artificial Neural Network* dengan perhitungan menggunakan Backpropagation maka data yang di kumpulkan berupa data sekunder yaitu data permintaan, data penjualan, harga jual, dan data stok, data yang di gunakan sebanyak 30 bulan. Variable penelitian berupa data input dan output.

X1 = data penjualan (pcs)

X2 = harga penjualan (Rp)

X3 = Stok (psc)

Y = Permintaan (psc)

Maka arsitektur jaringan syaraf tiruan peramalan adalah :

Dari 30 data maka akan di bagi menjadi dua bagian

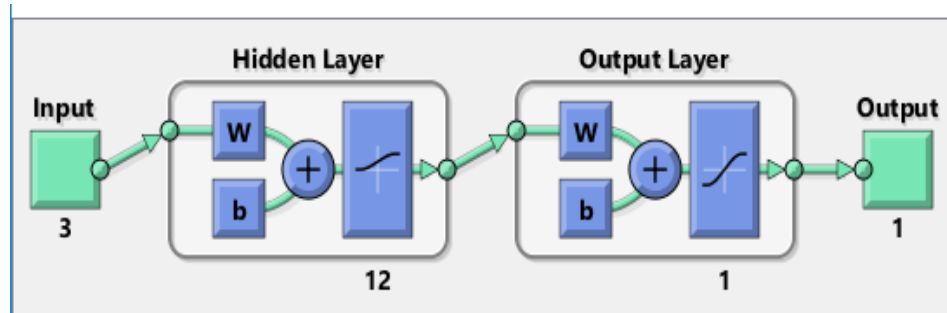
- a. 24 data pelatihan
- b. 6 data pengujian

Berikut data pelatihan yang berupa data input (data penjualan, data harga barang , data stok barang ) untuk data output (data permintaan atau pembelian) pada tabel 4.3.

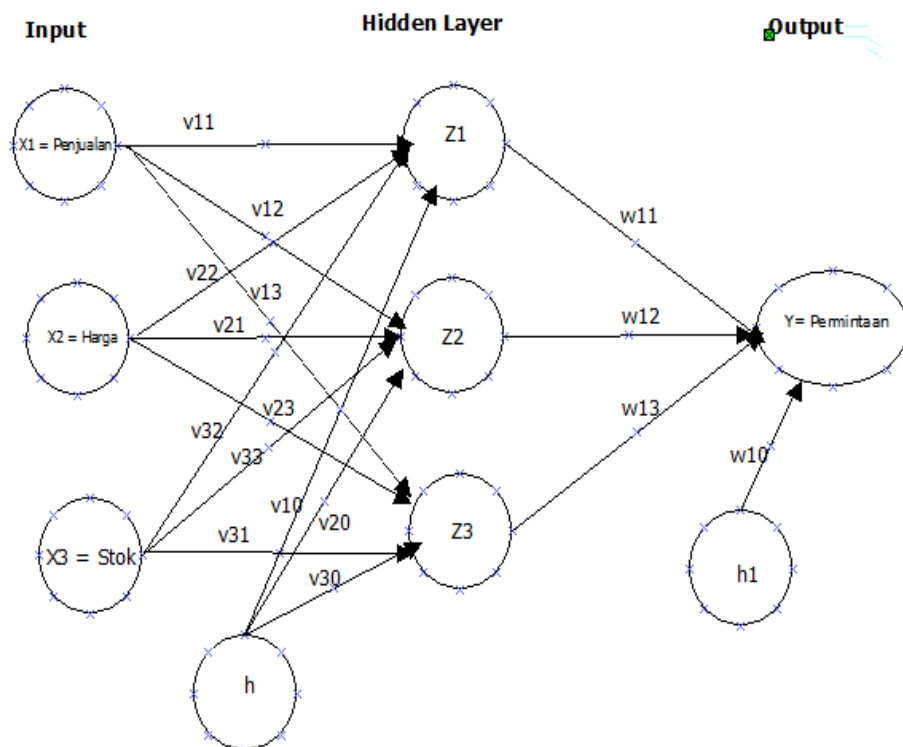
Tabel 4.3. data penjualan, harga, stok dan permintaan di PT. Cikal Tirta Sarana.

NO	BULAN	Penjualan	harga	Stok	Pembelian
		x1	x2	x3	Y
1	Jan-15	800	10.254.000	200	500
2	Feb-15	200	2.563.600	500	700
3	Mar-15	800	10.254.400	400	800
4	Apr-15	766	9.818.588	434	900
5	Mei-15	1.120	14.356.160	214	1.800
6	Jun-15	1.405	18.009.290	609	1.100
7	Jul-15	1.075	13.779.350	634	1.350
8	Agust-15	1.344	17.227.392	640	1.200
9	Sep-15	1.150	14.740.700	690	300
10	Okt-15	782	10.023.676	208	1.600
11	Nop-15	1.676	21.482.968	132	1.700
12	Des-15	805	10.318.490	1027	4.500
13	Jan-16	5.225	66.974.050	302	4.900
14	Feb-16	5.125	65.692.250	77	4.900
15	Mar-16	4.925	63.128.650	52	4.500
16	Apr-16	1.850	23.713.300	2702	2.500
17	Mei-16	4.725	60.565.050	477	300
18	Jun-16	1.375	17.624.750	2102	2.500
19	Jul-16	3.550	45.503.900	1052	2.000
20	Agust-16	3.000	38.454.000	52	1.900
21	Sep-16	1.850	23.713.300	102	1.700
22	Okt-16	1.400	17.945.200	402	1.500
23	Nop-16	925	11.856.650	977	500
24	Des-16	325	4.165.850	1152	500

Berdasarkan data di atas data yang di ambil dari bulan januari 2015 sampai dengan bulan desember 2016 maka dapat di lakukan perhitungan dengan Backpropagation, berikut gambar arsitektur prediksi penjualan dengan menggunakan algoritma *Backpropagation*. Pada gambar 4.2 dan 4.3.



Gambar 4.2 Arsitektur Prediksi Penjualan PT. Cikal Tirta Sarana



Gambar 4.3 Arsitektur jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* pada Prediksi Penjualan Pipa PVC Di PT. Cikal Tirta Sarana

Berdasarkan arsitektur jaringan syaraf tiruan di atas yang terdiri dari tiga unit (*Neuron*) pada lapisan masukan yaitu X1, X2, dan X3, untuk (h) merupakan bobot bias yang menghubungkan antara neuron pertama dan kedua pada lapisan yang tersembunyi serta bobot bias bengahubungkan lapisan tersembunyi dengan lapisan keluaran atau output (Y)

Langkah – langkah dalam menentukan Prediksi penjualan Pipa PVC di PT. Cikal Tirta Sarana adalahn sebagai berikut :

1. Peramalan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *Backpropagation*.
2. Setelah mendapatkan simulasi terbaik kemudian dihitung dengan

$$\text{rumus : } x' = \frac{0,8(X-a)}{b-a} + 0,1$$

Yang mana : a = data minimal

b = data maksimum

x = data asli

rumus di atas merupakan rumus normalisasi yang di gunakan untuk mengubah data asli atau data yang sebenarnya menjadi data berupa angka decimal, sehingga datanya mudah untuk di gunakan dalam proses perhitungan prediksi penjualan dengan menggunakan algoritma *backpropagation*. Setelah data di normalisasikan data akan di hitung menggunakan metode algoritma *backpropagation*.

Berikut contoh perhitungan normalisasi pada pipa PVC AW 1/2:

Penjualan :

$$X = 0,8 \times (800 - 3) / (6574 - 3) + 0,1 = 0,19702$$

Harga:

$$X = 0,8 \times (10254996 - 213550) / (113182050 - 213550) + 0,1 = 0,17111$$

Stok:

$$X = 0,8 \times (200 - 0) / (2702 - 0) + 0,1 = 0,15922$$

Permintaan :

$$X = 0,8 \times (500 - 5) / (6600 - 5) + 0,1 = 0,16005$$

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus di atas Maka hasil yang di peroleh dari hasil perhitungan dapat di lihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4.hasil perhitungan algoritma *Artificial Neural Network* dengan normalisasi.

NO	BULAN	penjualan	Harga	Stok	Pembelian
		x1	x2	x3	Y
1	Jan-15	0,19702	0,17111	0,15922	0,16005
2	Feb-15	0,12398	0,11664	0,24804	0,18431
3	Mar-15	0,19702	0,17111	0,21843	0,19644
4	Apr-15	0,19288	0,16802	0,22850	0,20857
5	Mei-15	0,23597	0,20015	0,16336	0,31774
6	Jun-15	0,27066	0,22602	0,28031	0,23283
7	Jul-15	0,23049	0,19607	0,28771	0,26315
8	Agust-15	0,26324	0,22049	0,28949	0,24496
9	Sep-15	0,23962	0,20288	0,30429	0,13578
10	Okt-15	0,19483	0,16947	0,16158	0,29348
11	Nop-15	0,30365	0,25062	0,13908	0,30561
12	Des-15	0,19763	0,17156	0,40407	0,64526
13	Jan-16	0,73567	0,57277	0,18942	0,69378
14	Feb-16	0,72349	0,56370	0,12280	0,69378
15	Mar-16	0,69915	0,54554	0,24123	0,64526
16	Apr-16	0,32483	0,26642	0,90000	0,40265
17	Mei-16	0,67480	0,52739	0,24123	0,46331
18	Jun-16	0,26701	0,22330	0,72235	0,40265
19	Jul-16	0,53177	0,42073	0,41147	0,34200
20	Agust-16	0,46482	0,37080	0,11540	0,32987
21	Sep-16	0,32483	0,26642	0,13020	0,30561
22	Okt-16	0,27005	0,22557	0,21902	0,28135
23	Nop-16	0,21223	0,18245	0,38927	0,16005
24	Des-16	0,13920	0,12799	0,44108	0,16005

Dari data normalisasi diatas dapat dihitung proses *backpropagation* berikut perhitungan bobot terakhir perhitungan :

1. Inisialisasi bobot dengan menggunakan metode *nguyen – window* dengan mengikuti mode jaringan disini jaringan 3 input layer, 3 hidden layer dan 1 output maka inisialisasi :

$$V_{ij} = \begin{matrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 \\ 0,2 & 0,3 & 0,1 \\ 0,3 & 0,1 & 0,2 \end{matrix}$$

2. Hitung nilai masukan pada setiap pasangan elemen input pada hidden layer dengan rumus:  $Z_{netj} = V_{jo} + \sum_{i=1}^n X_i V_{ji}$  (Tabel 4.7)
3. Hitung output dengan rumus :  $Z_j = f(Z_{netj})$  (Tabel 4.8 )
4. Hitung sinyal keluaran dari hidden layer untuk mendapat keluaran output layer dengan menggunakan persamaan :

$$Y_{netk} = W_{ko} + \sum_{j=1}^n Z_j W_{kj} \quad (\text{Tabel 4.9})$$

5. Hitung output dengan persamaan :

$$Y_k = f(y_{in_k}) = \frac{1}{1 + e^{-y_{in_k}}} \quad (\text{Tabel 4.10})$$

6. Pada setiap unit output, hitung factor  $\delta$  untuk memperbaiki nilai bobot dan bias, maka persamaan yang di gunakan adalah :

$$\delta_1 = (t_k - Y_k) f(y_{in_k}) = (t_k - Y_k) Y_k (1 - Y_k) \quad (\text{Tabel 4.11})$$

7. Hitung faktor tersembunyi berdasarkan kesalahan di setiap unit tertentu dengan menggunakan persamaan :

$$\delta_{netj} = \sum_{k=1}^m \delta_k W_{kj} \quad (\text{Tabel 4.12})$$

8. Hitung faktor  $\delta$  unit tersembunyi dengan persamaan :



$$\delta_j = \delta_{\text{net}} f'(Z_{\text{net}}) = \delta_{\text{net}} Z_j (1 - Z_j) \text{ (Tabel 4.13)}$$

9. Hitung suku perubahan bobot  $V_{ji}$  baru yang di pakai untuk merubah bobot  $V_{ji}$  dengan persamaan :  $\Delta V_{ji} = \alpha \delta_j X_j$  (Tabel 4.14)

10. Hitung semua perubahan bobot yang menuju unit keluaran dengan persamaan :

$$W_{kj} \text{ (baru)} = W_{kj} \text{ (lama)} + \Delta W_{ji} \text{ (4.6)}$$

$$V_{ji} \text{ (baru)} = V_{ji} \text{ (lama)} + \Delta V_{ji}$$

Hasil pada perhitungan di atas dapat di gunakan untuk menghitung menghitung  $W_{10(\text{baru})}$ ,  $W_{11(\text{baru})}$ ,  $W_{12(\text{baru})}$ ,  $W_{13(\text{baru})}$  terahir Berikut hasil perhitungan berdasarkan perhitungan *backpropogation* yang telah di hitung sesuai tahapan – tahapan rumus yang ada di atas, berikut contoh perhitungan Backpropogatin:

inisialisasi pada bobot dan biasa awal hidden layer ke output dapat di lihat pada tabel 4.5

tabel 4.5 bobot dan bias awal hidden layer ke output layer

$W_{11}$	0,1
$W_{21}$	0,2
$W_{31}$	0,3
$h_2$	0,3

$$\begin{aligned} Z_{\text{net}} &= 0,1 + (0,1 \times 0,19702) + (0,2 \times 0,17111) + (0,3 \times 0,15922) \\ &= 0,2017 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F(Z_{\text{net}}) &= 1 / (1 + (2,71828183^{0,2017})) \\ &= 0,5503 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y(\text{net1}) &= 0,1 + (0,5503 \times 0,1) + (0,5761 \times 0,2) + (0,6006 \times 0,3) \\
 &= 0,4504
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F(y_{\text{net1}}) &= 1/(1+(2,71828183^{0,4504})) \\
 &= 0,6107
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \delta_1 &= (0 - 0,6107) \times 0,6107 \times (1 - 0,6107) \\
 &= -0,1452
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta W_{10} &= (0,5 \times (-0,0726)) \times (0,9 \times 0) \\
 &= -0,0200
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \delta_{\text{net1}} &= 0,1 \times (-0,1452) \\
 &= -0,0145
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \delta_{\text{net1}} z_1 &= (0,5503 \times (-0,0145)) \times (0,16005 - 0,5503) \\
 &= 0,0031
 \end{aligned}$$

$$\Delta v_{10} = 0,5 \times (0,0031) \times 0,19702 = 0,0003$$

$$W_{10\text{baru}} = 0,3 + (-0,0726) = 0,2274$$

$$V_{10\text{baru}} = 0,1 + 0,0003 = 0,1003$$

Berdasarkan contoh perhitungan dengan menggunakan algoritma *backpropagation* di atas maka hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Perhitungan Bobot Akhir dengan Algoritma *Backpropagation* pada Prediksi Penjualan PT. Cikal Tirta Sarana.

NO	w10 baru	w11 baru	w12 baru	w13 baru
	0,3	0,1	0,2	0,3
1	0,2274	0,0800	0,1791	0,2782
2	0,1553	0,0601	0,1585	0,2566
3	0,0837	0,0403	0,1378	0,2350
4	0,0127	0,0206	0,1173	0,2135
5	-0,0577	0,0012	0,0969	0,1922
6	-0,1275	-0,0184	0,0764	0,1708
7	-0,1964	-0,0377	0,0563	0,1497
8	-0,2645	-0,0568	0,0362	0,1287
9	-0,3318	-0,0757	0,0166	0,1081
10	-0,3982	-0,0939	-0,0026	0,0881
11	-0,4636	-0,1120	-0,0218	0,0681
12	-0,5281	-0,1302	-0,0406	0,0483
13	-0,5915	-0,1487	-0,0607	0,0276
14	-0,6538	-0,1667	-0,0803	0,0074
15	-0,7150	-0,1846	-0,0996	-0,0125
16	-0,7748	-0,2028	-0,1178	-0,0320
17	-0,8336	-0,2200	-0,1363	-0,0510
18	-0,8913	-0,2371	-0,1535	-0,0694
19	-0,9477	-0,2538	-0,1710	-0,0876
20	-1,0034	-0,2696	-0,1877	-0,1049
21	-1,0582	-0,2849	-0,2039	-0,1217
22	-1,1119	-0,3000	-0,2196	-0,1382
23	-1,1645	-0,3149	-0,2350	-0,1543
24	-1,2162	-0,3296	-0,2499	-0,1701

Pada gambar di atas dapat di jelaskan dimana :

$W_{10 \text{ baru}}$  = Bias Output Layer,  $W_{11 \text{ baru}}$  = Output Layer ke – 11,  $W_{12 \text{ baru}}$  = Output Layer ke – 12,  $W_{13 \text{ baru}}$  = Output Layer ke – 13 , Selain hasil koreksi perubahan bobot pada  $W_{10 \text{ baru}}$ ,  $W_{11 \text{ baru}}$ ,  $W_{12 \text{ baru}}$  dan  $W_{13 \text{ baru}}$  adapun perubahan bobot pada hidden layer ( V) berikut hasil perubahan bobot serta proses perhitungan dapat di lihat pada tabel 4.7 – 4.10.

Tabel 4.7 nilai masukan pada setiap pasangan elemen input pada  
hidden layer

No	z_net1	z_net2	znet3
1	0.0017	0.4067	0.4081
2	0.0088	0.3856	0.3997
3	0.0171	0.4142	0.4228
4	0.0179	0.4142	0.4247
5	0.0084	0.4264	0.4289
6	0.0487	0.4538	0.4664
7	0.0399	0.4380	0.4540
8	0.0471	0.4526	0.4677
9	0.0447	0.4444	0.4628
10	-0.0053	0.4105	0.4172
11	0.0141	0.4545	0.4539
12	0.0602	0.4374	0.4691
13	0.1313	0.6440	0.6278
14	0.1158	0.6320	0.6094
15	0.1473	0.6346	0.6249
16	0.2294	0.5448	0.6203
17	0.1507	0.6238	0.6147
18	0.1722	0.5000	0.5607
19	0.1663	0.5794	0.5947
20	0.0728	0.5182	0.5073
21	0.0386	0.4592	0.4578
22	0.0480	0.4444	0.4554
23	0.0781	0.4370	0.4684
24	0.0701	0.4107	0.4504

Pada gambar di atas merupakan proses perhitungan prediksi penjualan yang dimana merupakan salah satu tahapan yang harus dilakukan proses di atas digunakan untuk pencarian *hidden layer* (sinyal yang tersembunyi) yang dimana setiap outputnya memiliki sinyal tersembunyi yang harus dihitung setiap sinyal yang ada.

Tabel 4.8 nilai pada setiap pasangan elemen *Output* pada *hidden layer*

No	f(znet1)	f(znet2)	f(znet3)
1	0.5004	0.6003	0.6006
2	0.5022	0.5952	0.5986
3	0.5043	0.6021	0.6042
4	0.5045	0.6021	0.6046
5	0.5021	0.6050	0.6056
6	0.5122	0.6115	0.6145
7	0.5100	0.6078	0.6116
8	0.5118	0.6112	0.6148
9	0.5112	0.6093	0.6137
10	0.4987	0.6012	0.6028
11	0.5035	0.6117	0.6116
12	0.5150	0.6076	0.6152
13	0.5328	0.6556	0.6520
14	0.5289	0.6529	0.6478
15	0.5368	0.6535	0.6513
16	0.5571	0.6329	0.6503
17	0.5376	0.6511	0.6490
18	0.5430	0.6225	0.6366
19	0.5415	0.6409	0.6445
20	0.5182	0.6267	0.6242
21	0.5096	0.6128	0.6125
22	0.5120	0.6093	0.6119
23	0.5195	0.6075	0.6150
24	0.5175	0.6012	0.6107

Pada gambar di atas merupakan proses perhitungan output hidden layer yang dimana setiap proses perhitungannya di hitung dari perhitungan hidden layer, tahapan ini nantinya akan di gunakan untuk proses perhitungan aktivasi dari kiriman sinyal dari setiap unit - unit tersebut (unit – unit output).

Tabel 4.9 Nilai hasil perhitungan sinyal keluaran dari hidden layer untuk mendapat keluaran output layer

No	y(net1)
1	0.4503
2	0.4137
3	0.3815
4	0.3465
5	0.3121
6	0.2798
7	0.2436
8	0.2096
9	0.1748
10	0.1403
11	0.1082
12	0.0746
13	0.0392
14	0.0035
15	-0.0329
16	-0.0689
17	-0.1019
18	-0.1316
19	-0.1665
20	-0.1887
21	-0.2121
22	-0.2397
23	-0.2691
24	-0.2933

Pada gambar dia atas merupakan proses perhitungan unit – unit output untuk menjumlahkan hasil nilai sinyal sinyal unit terbobot, hasil perhitungan ini di gunakan untuk menghitung keluaran layer atau perhitungan output layer.

Tabel 4.10 Nilai hasil perhitungan keluaran output layer

no	f(y_net1)
1	0.6107
2	0.6020
3	0.5942
4	0.5858
5	0.5774
6	0.5695
7	0.5606
8	0.5522
9	0.5436
10	0.5350
11	0.5270
12	0.5186
13	0.5098
14	0.5009
15	0.4918
16	0.4828
17	0.4745
18	0.4672
19	0.4585
20	0.4530
21	0.4472
22	0.4404
23	0.4331
24	0.4272

Pada tabel di atas merupakan tabel hasil perhitungan yang dilakukan oleh hasil perhitungan sinyal keluaran dari *hidden layer* untuk mendapat keluaran *output layer* yang dimana menghasilkan nilai berupa *output layer* yang di gunakan untuk perhitungan *backpropagation* dari erornya.

Tabel 4.11 Nilai hasil perhitungan factor  $\delta$  untuk memperbaiki nilai bobot dan bias

No	$\delta_1$
1	-0.1452
2	-0.1442
3	-0.1433
4	-0.1421
5	-0.1409
6	-0.1396
7	-0.1381
8	-0.1365
9	-0.1349
10	-0.1331
11	-0.1314
12	-0.1295
13	-0.1274
14	-0.1252
15	-0.1229
16	-0.1206
17	-0.1183
18	-0.1163
19	-0.1138
20	-0.1122
21	-0.1105
22	-0.1085
23	-0.1063
24	-0.1045

Pada tabel di atas merupakan proses perhitungan nilai eror pada perhitungan backpropagation, nilai – nilai ini di ambil dari masing – masing hasil perhitungan unit – unit output yang dimana pola target sesuai dengan pola masukan saat pelatihan data.



Tabel 4.12 Nilai hasil perhitungan faktor tersembunyi berdasarkan kesalahan di setiap unit tertentu

No	$\delta_1$				
1	-0.1452	-0.0726	-0.0182	-0.0218	-0.0218
2	-0.1442	-0.0721	-0.0181	-0.0215	-0.0216
3	-0.1433	-0.0716	-0.0181	-0.0216	-0.0216
4	-0.1421	-0.0711	-0.0179	-0.0214	-0.0215
5	-0.1409	-0.0704	-0.0177	-0.0213	-0.0213
6	-0.1396	-0.0698	-0.0179	-0.0213	-0.0215
7	-0.1381	-0.0690	-0.0176	-0.0210	-0.0211
8	-0.1365	-0.0683	-0.0175	-0.0209	-0.0210
9	-0.1349	-0.0674	-0.0172	-0.0205	-0.0207
10	-0.1331	-0.0665	-0.0166	-0.0200	-0.0201
11	-0.1314	-0.0657	-0.0165	-0.0201	-0.0201
12	-0.1295	-0.0647	-0.0167	-0.0197	-0.0199
13	-0.1274	-0.0637	-0.0170	-0.0209	-0.0208
14	-0.1252	-0.0626	-0.0166	-0.0204	-0.0203
15	-0.1229	-0.0615	-0.0165	-0.0201	-0.0200
16	-0.1206	-0.0603	-0.0168	-0.0191	-0.0196
17	-0.1183	-0.0592	-0.0159	-0.0193	-0.0192
18	-0.1163	-0.0581	-0.0158	-0.0181	-0.0185
19	-0.1138	-0.0569	-0.0154	-0.0182	-0.0183
20	-0.1122	-0.0561	-0.0145	-0.0176	-0.0175
21	-0.1105	-0.0553	-0.0141	-0.0169	-0.0169
22	-0.1085	-0.0543	-0.0139	-0.0165	-0.0166
23	-0.1063	-0.0532	-0.0138	-0.0162	-0.0164
24	-0.1045	-0.0523	-0.0135	-0.0157	-0.0160

Pada tabel di atas merupakan proses perhitungan nilai faktor tersembunyi berdasarkan kesalahan di setiap unit tertentu, nilai – nilai ini di ambil dari masing – masing *unit hidden layer* yang dimana jumlah perhitungannya dengan menjumlahkan nilai delta inputnya (dari hasil perhitungan unit layer di atas).

Tabel 4.13 Nilai hasil perhitungan faktor  $\delta$  unit tersembunyi.

No	$\delta_{net1}$	$\delta_{net2}$	$\delta_{net3}$	$\delta_{net1}$ z1	$\delta_{net2}$ z2	$\delta_{net3}$ z3
1	-0.0145	-0.0290	-0.0436	0.0025	0.0077	0.0115
2	-0.0118	-0.0257	-0.0401	0.0019	0.0063	0.0100
3	-0.0091	-0.0225	-0.0368	0.0014	0.0055	0.0091
4	-0.0065	-0.0192	-0.0334	0.0010	0.0046	0.0080
5	-0.0039	-0.0160	-0.0301	0.0004	0.0028	0.0052
6	-0.0014	-0.0129	-0.0268	0.0002	0.0030	0.0063
7	0.0011	-0.0098	-0.0236	-0.0001	0.0021	0.0050
8	0.0035	-0.0068	-0.0204	-0.0005	0.0015	0.0046
9	0.0058	-0.0039	-0.0173	-0.0011	0.0011	0.0051
10	0.0080	-0.0012	-0.0144	-0.0008	0.0002	0.0027
11	0.0101	0.0015	-0.0115	-0.0010	-0.0003	0.0022
12	0.0121	0.0041	-0.0088	0.0008	0.0001	-0.0002
13	0.0140	0.0065	-0.0061	0.0012	0.0002	-0.0002
14	0.0159	0.0090	-0.0034	0.0014	0.0002	-0.0001
15	0.0176	0.0114	-0.0008	0.0010	-0.0001	0.0000
16	0.0193	0.0136	0.0016	-0.0017	-0.0020	-0.0003
17	0.0209	0.0156	0.0039	-0.0008	-0.0019	-0.0005
18	0.0224	0.0175	0.0060	-0.0017	-0.0024	-0.0009
19	0.0237	0.0192	0.0080	-0.0026	-0.0037	-0.0016
20	0.0251	0.0210	0.0100	-0.0025	-0.0039	-0.0018
21	0.0264	0.0226	0.0118	-0.0027	-0.0043	-0.0022
22	0.0274	0.0241	0.0134	-0.0032	-0.0048	-0.0027
23	0.0283	0.0253	0.0149	-0.0053	-0.0069	-0.0042
24	0.0293	0.0266	0.0163	-0.0054	-0.0071	-0.0045

Pada tabel di atas merupakan proses perhitungan nilai faktor tersembunyi berdasarkan kesalahan di setiap turunannya, nilai – nilai ini di ambil dari masing – masing *unit hidden layer* yang dimana hasil tersebut dikalikan dengan turunan dari fungsi yang di gunakan untuk menghitung errornya.

Tabel 4.14 Nilai hasil perhitungan suku perubahan bobot V<sub>ji</sub> baru yang di pakai untuk merubah bobot V<sub>ji</sub>

No	$\Delta v_{10}$	$\Delta v_{20}$	$\Delta v_{30}$	$\Delta_{11}$	$\Delta v_{21}$	$\Delta v_{31}$	$\Delta v_{12}$	$\Delta v_{22}$	$\Delta v_{32}$	$\Delta v_{13}$	$\Delta v_{23}$	$\Delta v_{33}$
1	0.0002	0.0007	0.0009	-0.0014	-0.0029	-0.0043	0.0002	0.0007	0.0010	0.0002	0.0006	0.0009
2	0.0001	0.0004	0.0012	-0.0007	-0.0016	-0.0025	0.0001	0.0004	0.0006	0.0002	0.0008	0.0012
3	0.0001	0.0005	0.0010	-0.0009	-0.0022	-0.0036	0.0001	0.0005	0.0008	0.0002	0.0006	0.0010
4	0.0001	0.0004	0.0009	-0.0006	-0.0019	-0.0032	0.0001	0.0004	0.0007	0.0001	0.0005	0.0009
5	0.0000	0.0003	0.0004	-0.0005	-0.0019	-0.0035	0.0000	0.0003	0.0005	0.0000	0.0002	0.0004
6	0.0000	0.0003	0.0009	-0.0002	-0.0017	-0.0036	0.0000	0.0003	0.0007	0.0000	0.0004	0.0009
7	0.0000	0.0002	0.0007	0.0001	-0.0011	-0.0027	0.0000	0.0002	0.0005	0.0000	0.0003	0.0007
8	-0.0001	0.0002	0.0007	0.0005	-0.0009	-0.0027	-0.0001	0.0002	0.0005	-0.0001	0.0002	0.0007
9	-0.0001	0.0001	0.0008	0.0007	-0.0005	-0.0021	-0.0001	0.0001	0.0005	-0.0002	0.0002	0.0008
10	-0.0001	0.0000	0.0002	0.0008	-0.0001	-0.0014	-0.0001	0.0000	0.0002	-0.0001	0.0000	0.0002
11	-0.0002	0.0000	0.0002	0.0015	0.0002	-0.0018	-0.0001	0.0000	0.0003	-0.0001	0.0000	0.0002
12	0.0001	0.0000	0.0000	0.0012	0.0004	-0.0009	0.0001	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000
13	0.0004	0.0000	0.0000	0.0052	0.0024	-0.0022	0.0003	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000
14	0.0005	0.0001	0.0000	0.0057	0.0033	-0.0012	0.0004	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000
15	0.0004	0.0000	0.0000	0.0062	0.0040	-0.0003	0.0003	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000
16	-0.0003	-0.0003	-0.0001	0.0031	0.0022	0.0003	-0.0002	-0.0003	0.0000	-0.0007	-0.0009	-0.0001
17	-0.0003	-0.0005	-0.0001	0.0071	0.0053	0.0013	-0.0002	-0.0005	-0.0001	-0.0001	-0.0002	-0.0001
18	-0.0002	-0.0003	-0.0003	0.0030	0.0023	0.0008	-0.0002	-0.0003	-0.0001	-0.0006	-0.0009	-0.0003
19	-0.0007	-0.0008	-0.0003	0.0063	0.0051	0.0021	-0.0005	-0.0008	-0.0003	-0.0005	-0.0008	-0.0003
20	-0.0006	-0.0007	-0.0001	0.0058	0.0049	0.0023	-0.0005	-0.0007	-0.0003	-0.0001	-0.0002	-0.0001
21	-0.0004	-0.0006	-0.0001	0.0043	0.0037	0.0019	-0.0004	-0.0006	-0.0003	-0.0002	-0.0003	-0.0001
22	-0.0004	-0.0005	-0.0003	0.0037	0.0032	0.0018	-0.0004	-0.0005	-0.0003	-0.0004	-0.0005	-0.0003
23	-0.0006	-0.0006	-0.0008	0.0030	0.0027	0.0016	-0.0005	-0.0006	-0.0004	-0.0010	-0.0013	-0.0008
24	-0.0004	-0.0005	-0.0010	0.0020	0.0019	0.0011	-0.0003	-0.0005	-0.0003	-0.0012	-0.0016	-0.0010

Tabel 4.15 Perubahan *hidden layer* ( V ) atau bobot pada Prediksi Penjualan Pipa PVC di PT. Cikal Tirta Sarana

NO	v10 baru	v20 baru	v30 baru	v11 baru	v21 baru	v31 baru	v12 baru	v22 baru	v32 baru	v13 baru	v23 baru	v33 baru
	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,3	0,1	0,2
1	0,1003	0,2006	0,3009	0,0986	0,1971	0,2957	0,2003	0,3006	0,1010	0,3002	0,1006	0,2009
2	0,1005	0,2009	0,3022	0,0979	0,1955	0,2932	0,2004	0,3009	0,1016	0,3005	0,1013	0,2022
3	0,1006	0,2014	0,3031	0,0970	0,1933	0,2896	0,2005	0,3014	0,1023	0,3007	0,1018	0,2031
4	0,1007	0,2017	0,3041	0,0965	0,1914	0,2864	0,2006	0,3017	0,1030	0,3009	0,1023	0,2041
5	0,1008	0,2020	0,3045	0,0961	0,1895	0,2828	0,2007	0,3020	0,1035	0,3009	0,1025	0,2045
6	0,1008	0,2023	0,3054	0,0961	0,1876	0,2792	0,2007	0,3023	0,1042	0,3009	0,1029	0,2054
7	0,1007	0,2025	0,3061	0,0964	0,1864	0,2765	0,2006	0,3025	0,1047	0,3008	0,1032	0,2061
8	0,1006	0,2026	0,3068	0,0971	0,1854	0,2738	0,2005	0,3026	0,1053	0,3007	0,1034	0,2068
9	0,1004	0,2028	0,3075	0,0980	0,1848	0,2717	0,2004	0,3028	0,1058	0,3004	0,1036	0,2075
10	0,1003	0,2028	0,3077	0,0990	0,1846	0,2703	0,2002	0,3028	0,1060	0,3003	0,1036	0,2077
11	0,1000	0,2028	0,3079	0,1008	0,1847	0,2686	0,2000	0,3028	0,1063	0,3002	0,1036	0,2079
12	0,1001	0,2028	0,3079	0,1022	0,1849	0,2677	0,2001	0,3028	0,1062	0,3003	0,1036	0,2079
13	0,1005	0,2029	0,3078	0,1083	0,1868	0,2655	0,2004	0,3029	0,1062	0,3004	0,1037	0,2078
14	0,1009	0,2029	0,3078	0,1150	0,1896	0,2642	0,2007	0,3029	0,1062	0,3005	0,1037	0,2078
15	0,1011	0,2030	0,3078	0,1221	0,1930	0,2639	0,2009	0,3030	0,1062	0,3006	0,1037	0,2078
16	0,1007	0,2028	0,3077	0,1257	0,1949	0,2642	0,2006	0,3028	0,1061	0,2994	0,1030	0,2077
17	0,1001	0,2024	0,3077	0,1338	0,1996	0,2654	0,2001	0,3024	0,1060	0,2991	0,1028	0,2077
18	0,0997	0,2022	0,3074	0,1372	0,2017	0,2662	0,1998	0,3022	0,1059	0,2981	0,1022	0,2074
19	0,0987	0,2016	0,3070	0,1443	0,2063	0,2683	0,1990	0,3016	0,1056	0,2973	0,1016	0,2070
20	0,0978	0,2010	0,3069	0,1508	0,2107	0,2706	0,1983	0,3010	0,1053	0,2971	0,1014	0,2069
21	0,0971	0,2005	0,3068	0,1556	0,2141	0,2724	0,1977	0,3005	0,1050	0,2968	0,1012	0,2068
22	0,0965	0,2001	0,3065	0,1598	0,2170	0,2742	0,1972	0,3001	0,1047	0,2963	0,1007	0,2065
23	0,0957	0,1996	0,3057	0,1631	0,2195	0,2757	0,1965	0,2996	0,1043	0,2949	0,0996	0,2057
24	0,0952	0,1992	0,3048	0,1654	0,2212	0,2768	0,1960	0,2992	0,1040	0,2932	0,0983	0,2048

Berdasarkan pada tabel 4.14 dan 4.15 dapat di jelaskan bahwa pada tabel 4.14 merupakan proses perhitungan nilai  $V_{ji}$  yang dimana nilai bobotnya di hitung dengan proses perhitungan sebelumnya dari hasil yang di dapat dari proses perhitungan dimana sinyal keluaran yang di hasilkan komputensi maju kemudian di cocokan dan di lakukan perhitungan untuk menghitung selisih antara target dengan sinyal keluaran yang ada pada neuron keluaran, hasil perhitungan ini kemudian di gunakan untuk menyesuaikan bobot hubungan antara lapisan keluran dengan semua neuron pada semua lapisan yang tersembunyi, setelah itu kirimkan sinyal kesalahan kepada lapisan tersembunyi sehingga setiap neuron yang berada pada setiap lapisan tersembunyi bias menyesuaikan beban yang ada adar nilai keluarannya mempunyai nilai yang mendekati dengan target, perhitungan bobot  $V_{ji}$  ini akan menghasilkan proses perhitungan  $V_{ji}$  baru nilai inilah yang nantinya akan di gunakna untuk proses perhitungan mse error serta untuk proses perhitungan prediksi.

Setelah melakukan perhitungan *Backpropagation*. Selanjutnya menghitung data pelatihan, pelatihan data di lakukan beberapa kali trial and error untuk mendapatkan jaringan terbaik dengan menentukan jumlah neuron, jumlah error terkecil (MSE) yaitu ; 0,001

Dengan menggunakan rumus : 
$$MSE = \frac{\sum yi - yi)^2}{n} = \frac{\sum ei^2}{n}$$

Hasil *Mean Square Error (MSE)* dapat di lihat pada tabel 4.16.

Tabel 4.11 Perhitungan *Mean Square Error (MSE)*

No	Hidden Layer	Neuron	Lr	Mc	MSE
1	1	1 – 1	0,1	0,2	0,00338
2	1	2 – 1	0,1	0,2	0,00375
3	1	3 – 1	0,1	0,2	0,00648
4	1	4 – 1	0,1	0,2	0,01249
5	1	5 – 1	0,1	0,2	0,00302
6	1	6 – 1	0,1	0,2	0,00295
7	1	7 – 1	0,1	0,2	0,001

Pada gambar diatas dapat dijelaskan *Learning Rate* ( Lr ) merupakan laju pembelajaran untuk mempercepat laju interaksinya (*epoch*), *Momentum Constant* ( Mc ) digunakan untuk menurunkan *gradient* dengan momentum dengan memberikan nilai 0,2, pada penelitian kali ini untuk mendapatkan error yang paling kecil yaitu 0,001 dengan *learning rate* (lr) 0,1 dan *momentum constant* (mc) 0,2.

Berdasarkan data diatas maka hasil dari data yang digunakan untuk perhitungan ada pada tabel 4.17 – 4.19

Tabel 4.17 bobot *hidden layer* dalam perhitungan prediksi penjualan  
Pipa PVC PT.Cikal Tirta Sarana

No	Bias Input Layer	Bobot	Bias Input Layer	Bobot	Bias Input Layer	Bobot
1	V11	0,0986	V21	0,1971	V31	0,2957
2	V12	0,2003	V22	0,3006	V32	0,1010
3	V13	0,3002	V23	0,1006	V33	0,2009

Tabel 4.18 Bobot awal *bias hidden layer* dalam perhitungan prediksi  
penjualan Pipa PVC PT.Cikal Tirta Sarana

No	awal Bias Input Layer	Bobot
1	v10	0,1003
2	v20	0,2006
3	v30	0,3009

Tabel 4.19 *bobot hidden layer* ke output layer dalam perhitungan  
prediksi penjualan Pipa PVC PT.Cikal Tirta Sarana

No	hidde layer ke output layer	Bobot
1	w11	0,0800
2	w12	0,1791
3	w13	0,2782

Sedangkan untuk bobot awal bias ke output adalah :

$$W10 = 0,2274$$

### Contoh Kasus

Pada bulan juni 2015 PT. Cikal Tirta Sarana mampu melakukan penjualan Barang pada pipa PVC C 5/8 sebesar 10492 dengan nominal Rp.152.960.000 dengan sisa stok 1179 serta permintaan 17451, maka perhitungan dalam menggunakan algoritma *backpropagation* adalah?

Nilai	Penjualan	Harga	Stok	Permintaan
nilai max	58866	18966	2390	58900
Nilai min	5358	11256	989	12965

#### Normalisasi data

$$\begin{aligned} \text{Penjualan} &= (10492 - 5358) \times 0,9 / (58866 - 5358) + 0,1 \\ &= 0,18635 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga} &= (15296 - 11256) \times 0,9 / (18966 - 11256) + 0,1 \\ &= 0,57160 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Stok} &= (1179 - 989) \times 0,9 / (2390 - 989) + 0,1 \\ &= 0,22206 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Permintaan} &= (17451 - 12965) \times 0,9 / (58900 - 12965) + 0,1 \\ &= 0,18789 \end{aligned}$$

Maka perhitungan pengujian dengan backpropagation adalah :

$$\begin{aligned} Z_{in1} &= V_{10} + (V_{11} * X_1) + (V_{21} * X_2) + (V_{31} * X_3) \\ &= 0,10119 + (0,10881 * 0,18635) + (0,26083 * 0,57160) + (0,48243 \\ &\quad * 0,22206) \\ &= 0,37769 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_1 &= 1 / (1 + (2,71828183^{\wedge} - 0,37769)) \\ &= 0,59331 \end{aligned}$$

$$Y_{ink} = W_0 + (W_{11} * Z_1) + (W_{12} * Z_2) + (W_{13} * Z_3)$$



$$\begin{aligned}
&= 0,14767 + (0,12412 * 0,57743) + (0,22927 * 0,69514) + \\
&(0,32235 * 0,63573) \\
&= 0,58364
\end{aligned}$$

Maka nilai denormalisasinya adalah :

$$\begin{aligned}
\alpha &= 1 - 0 / (X_{\max} - X_{\min}) \\
&= 1 - 0 / (17451 - 1179) \\
&= 1 / 16272 \\
&= 0,00006146
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\beta &= 1 - (\alpha * X_{\max}) \\
&= 1 - (0,00006146 * 17451) \\
&= 1 - 1,07254 \\
&= -0,07303
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X &= (Y_{\text{ink}} - \beta) / \alpha \\
&= (0,58364 - (-0,07303)) / 0,00006146 \\
&= 11889
\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas dapat diketahui bahwa hasil permintaan yang dibutuhkan adalah 11889 pc