

# PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK MEMPREDIKSI JUMLAH PESERTA KB BARU DI KABUPATEN SEMARANG DENGAN METODE *BACKPROPAGATION*

Restiana Putri

**Abstract** - On a government agencies Badan Keluarga Berencana dan Pemberdayaan Perempuan ( Badan KB dan PP ) district semarang have data new kb participants. The number of participants new kb every month to rise. It can be seen from the number of contraceptives. The new KB participants consist of several sub-districts and semarang. This research is predicted that the new kb participants in the county of semarang. So technique used to research is a technique prediction. In engineering the prediction will apply artificial neural network ( JST) by using the method backpropagation. Based on the results of new kb participants in 2011 the mse obtained by 0.0005 and in 2012, the value of the acquired mse 0.0005 while based on the value of 2013 mse 0.0027 that the results are quite accurate. Research is done using data new KB participants of 2011-2013. However, only data of year 2011 and 2012 used as data training.

**Keywords** : KB participants, prediction, Neural Network, backpropagation

## I. PENDAHULUAN

Pengertian Program Keluarga Berencana menurut UU No 10 tahun 1992 (tentang perkembangan kependudukan dan pembangunan keluarga sejahtera) adalah upaya peningkatan kepedulian dan peran serta masyarakat melalui Pendewasaan Usia Perkawinan (PUP), pengaturan kelahiran, pembinaan ketahanan keluarga, peningkatan kesejahteraan keluarga kecil, bahagia dan sejahtera. Program KB adalah bagian yang terpadu (integral) dalam program pembangunan nasional dan bertujuan untuk menciptakan kesejahteraan ekonomi, spiritual dan sosial budaya penduduk Indonesia agar dapat dicapai keseimbangan yang baik dengan kemampuan produksi nasional [1].

Peserta KB baru adalah pasangan usia subur yang baru pertama kali menggunakan alat/cara kontrasepsi dan atau pasangan usia subur yang kembali yang menggunakan metode kontrasepsi setelah melahirkan/keguguran [2].

Setiap bulannya peserta KB baru mengalami peningkatan. Hal tersebut merupakan bukti bahwa Badan KB dan

PP mampu mengendalikan laju pertumbuhan penduduk seperti misi yang telah ada. Salah satu misi tersebut adalah mengendalikan pertumbuhan penduduk melalui peningkatan kepedulian dan peran serta masyarakat [2]. Sehingga peserta KB baru perlu diprediksi dengan cepat dan akurat karena untuk mengetahui setiap bulan terjadi peningkatan atau penurunan peserta KB baru.

Metode yang digunakan untuk memprediksi adalah Metode *Backpropagation*. *Backpropagation* merupakan suatu pelatihan dengan jenis terkontrol (supervised) dimana pelatihan tersebut menggunakan pola penyesuaian bobot untuk mencapai nilai kesalahan yang minimum antara keluaran hasil prediksi dengan keluaran yang nyata [3].

Diharapkan metode *Backpropagation* dapat memprediksi jumlah peserta KB baru setiap bulannya dengan hasil yang akurat.

Restiana Putri, Program Studi Teknik Informatika 2010, Universitas Dian Nuswantoro Semarang, E-mail : [restiana03@yahoo.com](mailto:restiana03@yahoo.com)

## II. PREDIKSI DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN

### A. Prediksi

Prediksi adalah mempertimbangkan nilai yang belum terlihat pada masa yang akan datang berdasarkan pola-pola yang terjadi sebelumnya. Prediksi merupakan proses memperkirakan sesuatu dengan mengoreksi aksi sebelumnya, untuk meramalkan suatu kondisi dibutuhkan perhitungan yang tepat untuk menjawab permasalahan tersebut. Perhitungan tersebut dapat menggunakan jaringan saraf tiruan dengan Metode *Backpropagation* [4].

### B. Peserta KB baru

Peserta KB baru adalah pasangan usia subur yang baru pertama kali menggunakan alat/cara kontrasepsi dan atau pasangan usia subur yang kembali yang menggunakan metode kontrasepsi setelah melahirkan/keguguran [2].

### C. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan artinya adalah digunakan karena jaringan syaraf diimplementasikan menggunakan program komputer yang dapat menyelesaikan proses perhitungan selama proses pembelajaran [5].

### D. *Backpropagation*

Keunggulan utama jaringan syaraf tiruan adalah kemampuan untuk "belajar" dari contoh yang ada. *Backpropagation* adalah algoritma pembelajaran yang terawasi dan digunakan perceptron dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot yang terdapat pada lapisan tersembunyinya [5].

### E. Nilai MSE

Nilai *Mean Square Error* (MSE) pada satu siklus pelatihan adalah nilai kesalahan (*error* ( $e$ ) = nilai keluaran - nilai masukan) rata-rata dari seluruh *record* (tuple) yang dipresentasikan ke Jaringan syaraf tiruan dan dirumuskan sebagai:

$$\text{MSE} = \frac{\sum e^2}{\text{Jumlah record}} \quad (12)$$

Semakin kecil MSE, jaringan syaraf tiruan semakin kecil kesalahannya dalam memprediksi kelas dari *record* yang baru. Maka, pelatihan jaringan syaraf tiruan ditujukan untuk memperkecil MSE dari satu siklus ke siklus berikutnya sampai selisih nilai MSE pada siklus ini dengan siklus sebelumnya lebih kecil atau sama dengan batas minimal yang diberikan (epsilon) [11].

## III. IMPLEMENTASI

### A. Objek Penelitian

Obyek penelitian yang digunakan adalah data peserta KB baru di Kabupaten Semarang dari berbagai kecamatan dan jenis alat kontrasepsi. Data yang digunakan dari tahun 2011 – 2013. Namun, data yang digunakan sebagai pelatihan data tahun 2011 dan tahun 2012. Data tahun 2013 sebagai data pengujian. Data tahun 2013 digunakan sebagai pembandingan data hasil prediksi tahun 2013 dengan data asli tahun 2013.

### B. Metode Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuantitatif. Data kuantitatif merupakan data berupa angka. Data dalam penelitian ini yang digunakan adalah data peserta KB baru

pada bulan Januari 2011 sampai bulan Desember 2013.

Data didapatkan dari Dinas Badan KB dan PP. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data peserta KB baru di Kabupaten Semarang. Variabel yang digunakan untuk memprediksi yaitu : IUD, MOP, MOW, IMPLANT, SUNTIK, PIL, KONDOM.

### C. Perancangan Arsitektur Jaringan

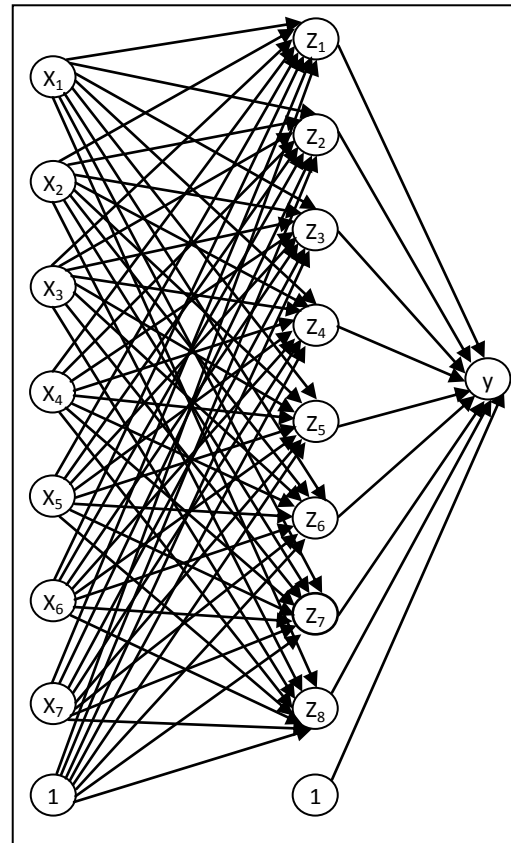
Arsitektur JST dibuat dengan menentukan banyaknya *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer* yang akan digunakan dalam *training*. Jumlah *hidden* tidak terdapat ketentuan khusus terkait jumlah *hidden layer* yang dibutuhkan [5]. Dalam membentuk jaringan Backpropagation, Matlab memberi nilai bobot dan bias awal secara acak. Bobot dan bias akan berubah apabila setiap kali membentuk jaringan. Namun, apabila ingin member bobot tertentu, dapat dilakukan dengan memeberi nilai pada  $net.IW$ ,  $net.LW$  dan  $net.b$ . Terdapat perbedaan antara  $net.IW$  dan  $net.LW$ .  $Net.IW\{j,i\}$  digunakan sebagai variabel yang menyimpan bobot dari unit masukan lapisan  $i$  ke unit lapisan tersembunyi (atau lapisan keluaran) layer  $j$ . Pada Backpropagation layer masukan hanya dapat terhubung dengan layer tersembunyi yang berada di bagian paling bawah, maka bobot disimpan di dalam  $net.IW\{1,1\}$ . Sedangkan  $net.LW\{k,j\}$  untuk menyimpan bobot dari lapisan tersembunyi  $j$  ke lapisan tersembunyi  $k$ . Contoh :  $net.LW\{2,1\}$  sebagai penyimpanan bobot dari lapisan tersembunyi yang berada paling bawah ke lapisan tersembunyi yang berada paling atas [9].

Berikut perintah untuk membentuk jaringan :

```

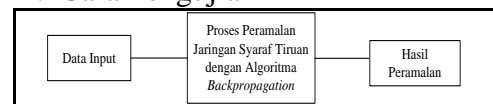
bobot_awal_input_hidden = net.IW{1,1};
bobot_awal_bias_hidden = net.b{1,1};
bobot_awal_hidden_output = net.LW{2,1};
bobot_awal_bias_output = net.b{2,1};

```

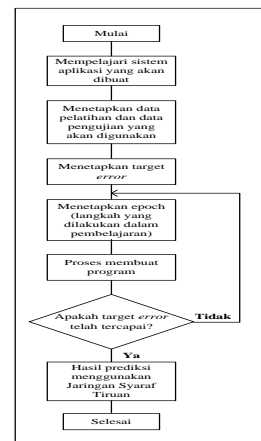


Gambar 1. Arsitektur jaringan

### D. Cara Pengujian



Gambar 2. Skema pengujian



Gambar 3. Diagram Alur Pembuatan Sistem

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Pengelompokkan Data

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data peserta KB baru yang didapatkan dari Badan KB dan PP Kabupaten Semarang. Data yang digunakan dari tahun 2011 – 2013. Data peserta KB baru adalah jumlah pengguna KB yang baru menggunakan alat kontrasepsi.

##### B. Proses dan Hasil Pelatihan

Dalam proses pelatihan data yang digunakan berjumlah 24 data yaitu data dari tahun 2011-2012. Data dibagi menjadi 2, yaitu data tahun 2011 dan data 2012.

**Tabel 1.** Data Pelatihan tahun 2011

BULAN	X1 (orang)	X2 (orang)	X3 (orang)	X4 (orang)	X5 (orang)	X6 (orang)	X7 (orang)	T (orang)
JANUARI	143	0	15	308	1086	127	13	1692
FEBRUARI	284	11	45	523	2497	264	39	3663
MARET	451	11	82	855	3955	500	65	5919
APRIL	736	12	133	1385	5185	761	94	8306
MEI	1039	18	172	1995	6910	890	124	11148
JUNI	1280	41	235	2500	8437	1043	208	13744
JULI	1506	43	263	2996	9958	1311	244	16321
AGUSTUS	1647	43	278	3161	11172	1434	273	18008
SEPTEMBER	1843	54	294	3449	12582	1609	298	20129
OKTOBER	2048	57	337	3817	13911	1884	328	22382
NOVEMBER	2227	58	357	4339	15194	2128	382	24685
DESEMBER	2403	59	389	4837	16741	2397	451	27277

**Tabel 2.** Hasil Pelatihan data tahun 2011

BULAN	TARGET (orang)	PREDIKSI (orang)	ERROR (e)
JANUARI	1692	1731	-39
FEBRUARI	3663	3566	97
MARET	5919	5916	3
APRIL	8306	8518	-212
MEI	11148	10901	247
JUNI	13744	13886	-142
JULI	16321	16302	19
AGUSTUS	18008	17778	230
SEPTEMBER	20129	20135	-6
OKTOBER	22382	22691	-309
NOVEMBER	24685	24877	-192
DESEMBER	27277	26955	322

**Tabel 3.** Perbandingan hasil prediksi dengan data asli tahun 2012

BULAN	PREDIKSI (orang)	DATA ASLI 2012 (orang)
JANUARI	1731	1925
FEBRUARI	3566	3968
MARET	5916	6446
APRIL	8518	8683
MEI	10901	11488
JUNI	13886	13958
JULI	16302	15877
AGUSTUS	17778	17616
SEPTEMBER	20135	19606
OKTOBER	22691	22429
NOVEMBER	24877	24840
DESEMBER	26955	27192

**Tabel 4.** Hasil normalisasi data pelatihan tahun 2011

BULAN	TARGET (orang)	PREDIKSI (orang)	ERROR (e)
JANUARI	0.1692	0.1731	-0.0039
FEBRUARI	0.3663	0.3566	0.0097
MARET	0.5919	0.5916	0.0003
APRIL	0.8306	0.8518	-0.0212
MEI	1.1148	1.0901	0.0247
JUNI	1.3744	1.3886	-0.0142
JULI	1.6321	1.6302	0.0019
AGUSTUS	1.8008	1.7778	0.0230
SEPTEMBER	2.0129	2.0135	-0.0006
OKTOBER	2.2382	2.2691	-0.0309
NOVEMBER	2.4685	2.4877	-0.0192
DESEMBER	2.7277	2.6955	0.0322

**Tabel 5.** Bobot awal dari masukan ke lapisan tersembunyi

	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>
Z <sub>1</sub>	-1.6462	-1.0932	-1.6568	-1.1432	-2.2116	-2.0531	-2.3988
Z <sub>2</sub>	0.0120	-0.6416	-0.1308	-0.8626	-1.0643	-0.9201	1.7382
Z <sub>3</sub>	-1.4499	0.1222	-2.3912	-0.0185	-1.7928	-2.0600	-0.7290
Z <sub>4</sub>	0.9394	0.2482	0.9452	-0.3604	0.1297	-0.1358	-0.0151
Z <sub>5</sub>	1.0438	0.1948	-1.7191	-1.5786	-1.1609	-0.0492	0.3900
Z <sub>6</sub>	0.9538	0.6454	-0.6307	1.9242	0.8883	-0.7326	-0.2125
Z <sub>7</sub>	-0.5845	0.2811	-1.3496	1.6378	0.6434	-0.9721	-0.2673
Z <sub>8</sub>	1.3206	-0.8435	-0.6463	0.1490	-0.4807	1.3594	1.8613

**Tabel 6.** Bobot awal dari bias ke lapisan tersembunyi

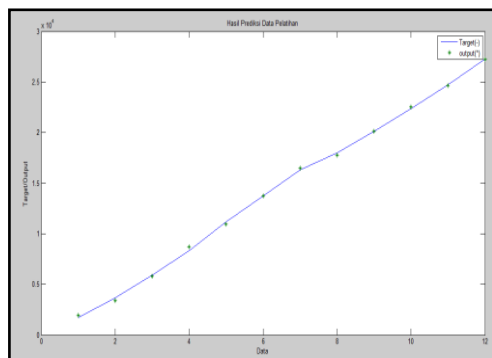
	1
Z <sub>1</sub>	2.4342
Z <sub>2</sub>	-3.8400
Z <sub>3</sub>	-3.2182
Z <sub>4</sub>	-1.4229
Z <sub>5</sub>	-3.3349
Z <sub>6</sub>	-3.3416
Z <sub>7</sub>	-2.9440
Z <sub>8</sub>	-0.6535

**Tabel 7.** Bobot awal dari lapisan tersembunyi ke keluaran

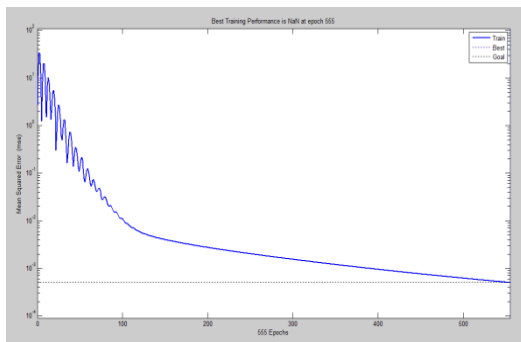
	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>	Z <sub>5</sub>	Z <sub>6</sub>	Z <sub>7</sub>	Z <sub>8</sub>
Y	-0.1136	-0.7745	-0.1710	1.3836	-0.8959	0.9165	-0.2751	0.2037

**Tabel 8.** Bobot awal dari bias ke keluaran

	1
Y	-0.2870



**Gambar 4.** Grafik hasil pelatihan data tahun 2011



**Gambar 5.** Grafik nilai MSE pada pelatihan data tahun 2011

$$MSE = \frac{\sum e^2}{\text{Jumlah record}}$$

Berdasarkan dari hasil pelatihan menggunakan data tahun 2011 nilai MSE didapatkan sebesar 0.0005 pada iterasi ke-555.

**Tabel 9.** Data pelatihan tahun 2012

BULAN	X1 (orang)	X2 (orang)	X3 (orang)	X4 (orang)	X5 (orang)	X6 (orang)	X7 (orang)	T (orang)
JANUARI	267	6	11	353	1073	202	13	1925
FEBRUARI	424	9	34	821	2288	368	24	3968
MARET	603	16	85	1565	3617	515	45	6446
APRIL	811	31	132	2040	4952	653	64	8683
MEI	1163	36	211	3220	6044	732	82	11488
JUNI	1476	52	260	3894	7271	904	101	13958
JULI	1659	56	272	4317	8327	1104	142	15877
AGUSTUS	1800	56	285	4589	9434	1289	163	17616
SEPTEMBER	2003	58	324	4997	10618	1381	225	19606
OKTOBER	2335	59	345	5724	12011	1584	371	22429
NOVEMBER	2603	64	375	6225	13411	1742	420	24840
DESEMBER	2765	64	414	6778	14827	1906	438	27192

**Tabel 10.** Hasil Pelatihan data tahun 2011

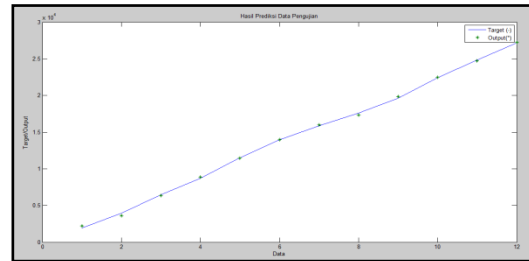
BULAN	TARGET (orang)	PREDIKSI (orang)	ERROR (e)
JANUARI	1925	2218	-293
FEBRUARI	3968	3625	343
MARET	6446	6342	104
APRIL	8683	8880	-197
MEI	11488	11430	58
JUNI	13958	13983	-25
JULI	15877	15968	-91
AGUSTUS	17616	17347	269
SEPTEMBER	19606	19823	-217
OKTOBER	22429	22448	-19
NOVEMBER	24840	24709	131
DESEMBER	27192	27256	-64

**Tabel 11.** Perbandingan hasil prediksi dengan data asli tahun 2013

BULAN	PREDIKSI (orang)	DATA ASLI 2013 (orang)
JANUARI	2218	1698
FEBRUARI	3625	3612
MARET	6342	5562
APRIL	8880	7506
MEI	11430	9706
JUNI	13983	11908
JULI	15968	13437
AGUSTUS	17347	15212
SEPTEMBER	19823	17522
OKTOBER	22448	19677
NOVEMBER	24709	21839
DESEMBER	27256	24075

**Tabel 12.** Hasil normalisasi data pelatihan tahun 2012

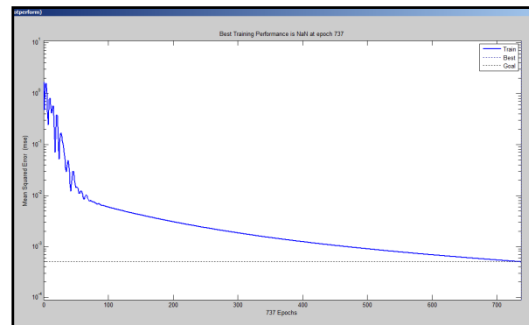
BULAN	TARGET (orang)	PREDIKSI (orang)	ERROR
JANUARI	0.1925	0.2218	-0.0293
FEBRUARI	0.3968	0.3625	0.0343
MARET	0.6446	0.6342	0.0104
APRIL	0.8683	0.888	-0.0197
MEI	1.1488	1.143	0.0058
JUNI	1.3958	1.3983	-0.0025
JULI	1.5877	1.5968	-0.0091
AGUSTUS	1.7616	1.7347	0.0269
SEPTEMBER	1.9606	1.9823	-0.0217
OKTOBER	2.2429	2.2448	-0.0019
NOVEMBER	2.484	2.4709	0.0131
DESEMBER	2.7192	2.7256	-64



**Gambar 6.** Grafik hasil pelatihan data tahun 2012

**Tabel 13.** Bobot awal dari masukan ke lapisan tersembunyi

	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>
Z <sub>1</sub>	1.5277	-1.1998	0.5792	0.8528	-1.2008	0.1908	0.8552
Z <sub>2</sub>	0.6529	-0.9058	-1.3769	0.7554	-0.8704	0.6680	-1.3134
Z <sub>3</sub>	1.2390	0.0740	-1.4018	0.1067	-1.2488	0.3353	-0.7917
Z <sub>4</sub>	-1.1227	-1.5891	-0.8951	-0.9964	-1.0771	0.8740	-1.0179
Z <sub>5</sub>	1.8610	1.9494	1.5408	-0.5086	1.0593	0.0810	2.1909
Z <sub>6</sub>	-3.5782	-1.4553	-0.8417	-1.1171	-1.6087	-1.0876	-0.4838
Z <sub>7</sub>	-0.5314	1.1894	-0.6208	1.4215	-0.3477	-1.2995	-0.9891
Z <sub>8</sub>	-1.0261	0.5991	0.9275	-0.5681	1.1076	0.3940	0.7396



**Gambar 7.** Grafik nilai MSE pada pelatihan data tahun 2012

**Tabel 14.** Bobot awal dari bias ke lapisan tersembunyi

	1
Z <sub>1</sub>	-4.2657
Z <sub>2</sub>	-3.1128
Z <sub>3</sub>	-2.7991
Z <sub>4</sub>	-0.5379
Z <sub>5</sub>	0.8519
Z <sub>6</sub>	-2.9471
Z <sub>7</sub>	-1.9212
Z <sub>8</sub>	-4.1642

$$MSE = \frac{\sum e^2}{\text{Jumlah record}}$$

Berdasarkan dari hasil pelatihan menggunakan data tahun 2012 nilai MSE didapatkan sebesar 0.0005 pada iterasi ke-737.

### C. Proses dan Hasil Pengujian

Pada tahap pengujian pada jaringan syaraf tiruan bertujuan untuk mengetahui dan melihat apakah jaringan syaraf tiruan mampu untuk mengenali pola data pelatihan dari input data baru yang diberikan [5].

**Tabel 15.** Bobot awal dari lapisan tersembunyi ke keluaran

	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>	Z <sub>5</sub>	Z <sub>6</sub>	Z <sub>7</sub>	Z <sub>8</sub>
Y	0.5849	-0.6808	-1.6768	-3.6931	-1.4609	1.3203	-0.4445	3.1292

**Tabel 16.** Bobot awal dari bias ke keluaran

	1
Y	2.0628

**Tabel 17.** Data pengujian tahun 2013

BULAN	X <sub>1</sub> (orang)	X <sub>2</sub> (orang)	X <sub>3</sub> (orang)	X <sub>4</sub> (orang)	X <sub>5</sub> (orang)	X <sub>6</sub> (orang)	X <sub>7</sub> (orang)	T (orang)
JANUARI	165	0	19	342	1033	123	16	1698
FEBRUARI	368	0	41	752	2155	215	81	3612
MARET	624	11	72	1269	3129	349	108	5562
APRIL	792	12	97	1745	4250	470	140	7506
MEI	980	12	127	2255	5487	670	175	9706
JUNI	1149	16	176	2810	6765	772	220	11908
JULI	1257	16	190	3198	7683	863	230	13437
AGUSTUS	1389	22	212	3508	8786	1028	267	15212
SEPTEMBER	1610	22	252	4127	9983	1186	342	17522
OKTOBER	1760	23	300	4757	11152	1321	364	19677
NOVEMBER	1914	26	315	5250	12427	1481	426	21839
DESEMBER	2030	26	330	5748	13832	1639	470	24075

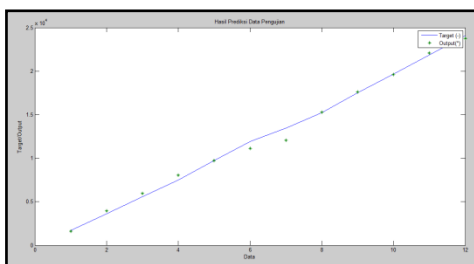
**Tabel 18.** Hasil pengujian data tahun 2013

BULAN	TARGET (orang)	PREDIKSI (orang)	ERROR (orang)
JANUARI	1698	1599	99
FEBRUARI	3612	3964	-352
MARET	5562	5930	-368
APRIL	7506	8059	-553
MEI	9706	9706	0
JUNI	11908	11102	806
JULI	13437	12074	1363
AGUSTUS	15212	15268	-56
SEPTEMBER	17522	17591	-69
OKTOBER	19677	19602	75
NOVEMBER	21839	22079	-240
DESEMBER	24075	23756	319

**Tabel 19.** Hasil normalisasi pengujian data tahun 2013

BULAN	TARGET (orang)	PREDIKSI (orang)	ERROR (e)	e <sup>2</sup>
JANUARI	0.1698	0.1599	0.0099	0.0001
FEBRUARI	0.3612	0.3964	-0.0352	0.0012
MARET	0.5562	0.593	-0.0368	0.0014
APRIL	0.7506	0.8059	-0.0553	0.0031
MEI	0.9706	0.9706	0.0000	0.0000
JUNI	1.1908	1.1102	0.0806	0.0065
JULI	1.3437	1.2074	0.1363	0.0186
AGUSTUS	1.5212	1.5268	-0.0056	0.0000
SEPTEMBER	1.7522	1.7591	-0.0069	0.0000
OKTOBER	1.9677	1.9602	0.0075	0.0001
NOVEMBER	2.1839	2.2079	-0.0240	0.0006
DESEMBER	2.4075	2.3756	0.0319	0.0010
			$\Sigma e^2 =$	0.0326

$$\begin{aligned}
 \text{MSE} &= \frac{\sum e^2}{\text{Jumlah record}} \\
 &= \frac{0.0326}{12} \\
 &= 0.0027
 \end{aligned}$$



**Gambar 8.** Grafik pengujian data tahun 2013

Nilai MSE adalah nilai kesalahan. Dalam proses pelatihan maupun pengujian menggunakan nilai bobot dan bias yang sama. Nilai MSE sebesar 0.0027.

## V. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada pelatihan data tahun 2011 hasil MSE yang didapatkan sebesar 0.0005 dan berhenti pada iterasi ke-555. Sedangkan pelatihan dan pengujian data pada tahun 2012 hasil MSE yang didapatkan sebesar 0.0005 dan berhenti pada iterasi ke-737. Pada pengujian data tahun 2013 nilai MSE sebesar 0.0027. Dengan nilai MSE tersebut sehingga metode *Backpropagation* mampu memprediksi dengan baik.

## REFERENCES

- [1] Depkes, "1999".
- [2] Badan KB dan PP, "Umpan Balik Program KB November 2012," Kabupaten Semarang, 2012.
- [3] M.F Andrijasa and Mistianingsih, "Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Jumlah Pengangguran di Provinsi Kalimantan Timur Dengan Menggunakan Algoritma Pembelajaran Backpropagation," Jurnal Informatika Mulawarman, 2010.
- [4] Iriansyah BM Sangadji, "Prediksi Perilaku Pola Pengunjung Terhadap Transaksi Pada Toko Buku Gramedia Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Back Propagation," Teknik Informatika STT PLN, 2009.
- [5] Abraham Isahk Bekalani, Yudha Arman, and Muhammad Isahk

Jumarang, "Prediksi Tinggi Signifikan Gelombang Laut Di Sebagian Wilayah Perairan Indonesia Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Propagasi Balik," PRISMA FISIKA, vol. Vol. I, No. 1, p. 41, 2013.

- [9] M.Sc. Drs. Jong Jek Siang,. Yogyakarta, Indonesia: Penerbit Andi, 2004, ch. ISBN: 978-979-29-0493-2.
- [11] Giri Dhaneswara and Veronica S. Moertini, "Jaringan Syaraf Tiruan

Propagasi Balik Untuk Klasifikasi Data," FMIPA Unpar, vol. 9 no. 3, November 2004.