BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan tahap mewujudkan hasil perancangan menjadi sebuah program aplikasi yang dapat dioperasikan demi mencapai hasil yang sesuai dengan hasil perancangan.

Setelah melakukan tahap perancangan sistem dan implementasi perangkat lunak, maka tindakan selanjutnya yang dilakukan adalah penerapan hasil perangkat lunak tersebut.

4.1.1 Tampilan program

Tampilan utama merupakan form yang akan pertama kali muncul ketika *user* menggunakan sistem ini. Dalam form ini terdapat menu-menu untuk melakukan proses-proses dalam peramalan jumlah produksi gula seperti peramalan menggunakan JST dan *Multiple Regression* . Gambar 4.1 menunjukkan tampilan utama program



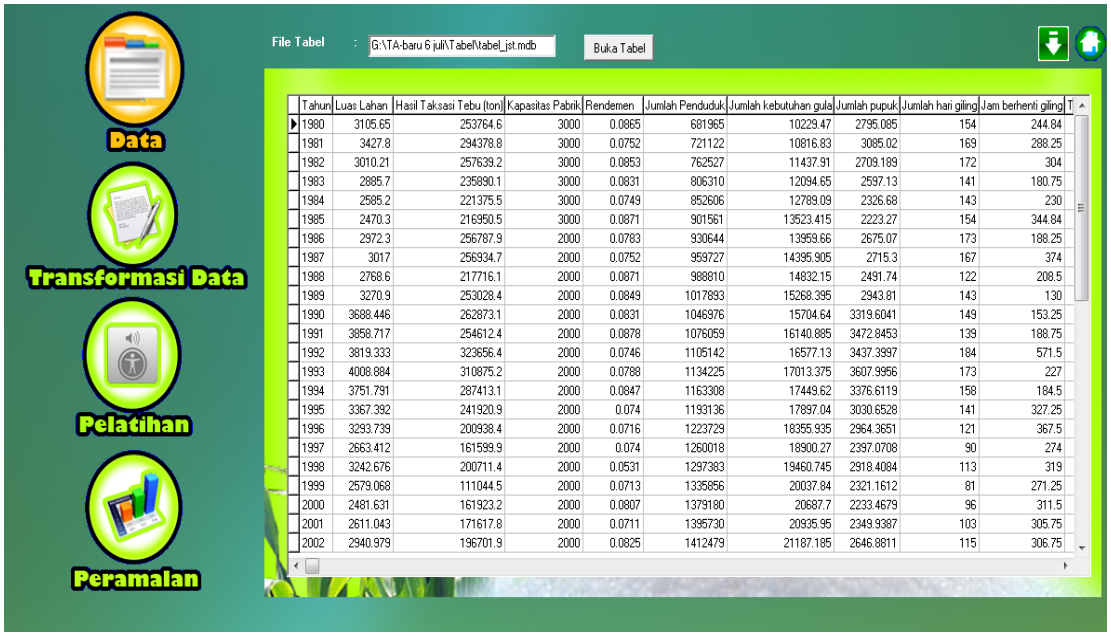
Gambar 4.1 Tampilan Utama

4.1.1.1 Tampilan Peramalan dengan JST

4.1.1.1.1 Tampilan Data

Dalam form ini terdapat perintah buka tabel. Perintah ini digunakan untuk memasukkan pola berupa data statistik yang diambil dari PT.Perkebunan Nusantara IX (PERSERO) / PG.Pangka berupa data mengenai produksi gula yang nantinya berfungsi sebagai input untuk melakukan proses *training* / pelatihan.

Gambar 4.2 berikut ini adalah tampilan form data jika *user* berhasil melakukan proses input data.



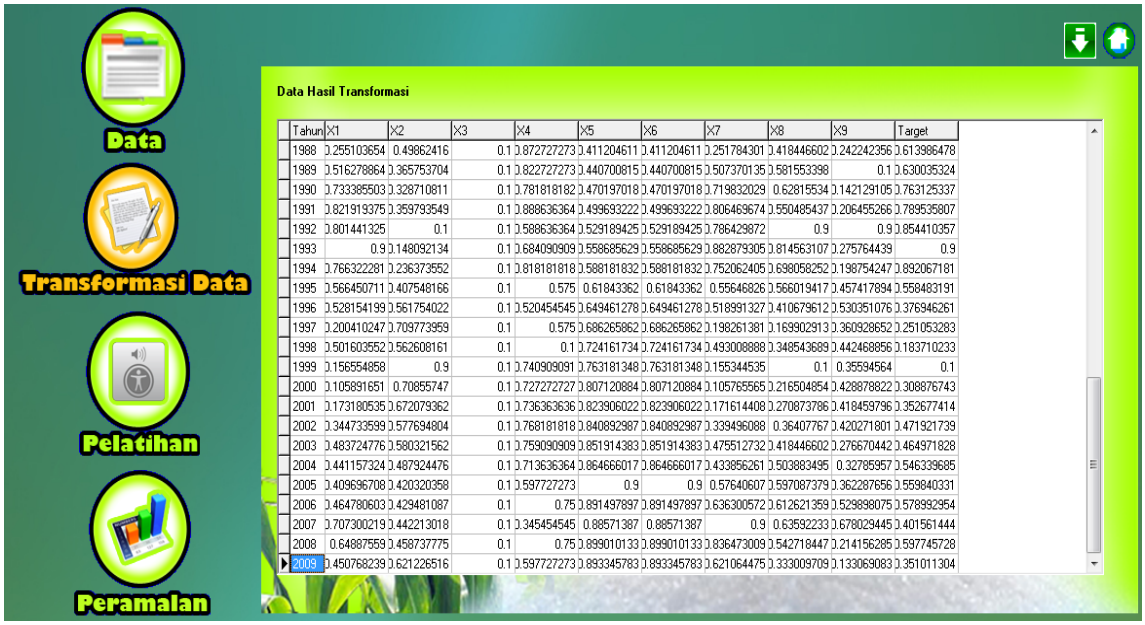
Gambar 4.2 Proses Input Data JST

4.1.1.1.2 Tampilan Transformasi Data

Sebelum data-data tersebut digunakan untuk training sebelumnya data tersebut harus ditransformasikan dulu. Karena jika menggunakan fungsi aktivasi sigmoid (biner), range keluaran fungsi aktivasi sigmoid adalah [0,1]. Data bisa ditransformasikan ke interval [0,1], tetapi akan lebih baik jika ditransformasikan

ke interval yang lebih kecil, misal pada interval [0.1,0.9]. Ini mengingat fungsi sigmoid merupakan fungsi asimptotik yang nilainya tidak pernah mencapai 0 ataupun 1.

Gambar 4.3 berikut ini adalah tampilan form transformasi data



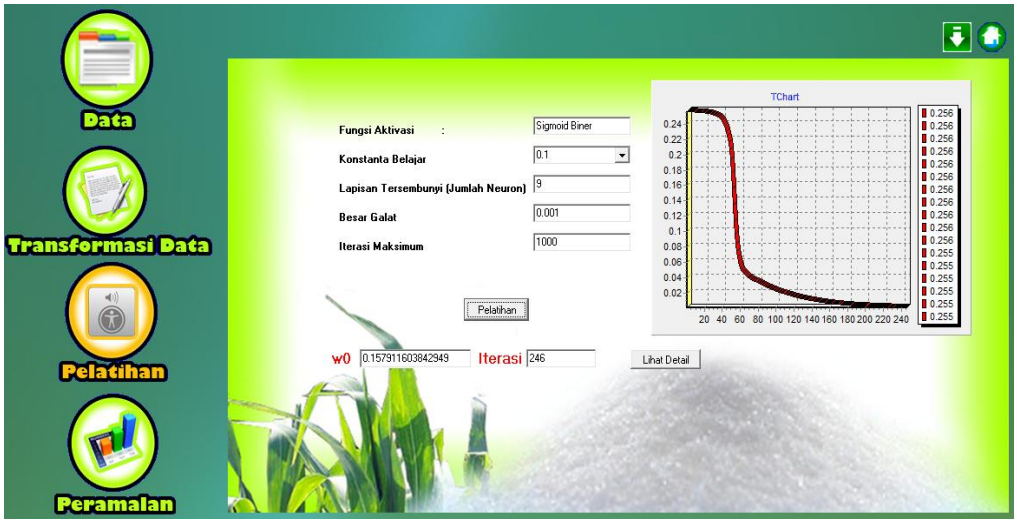
Tahun	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	Target
1988	0.255103654	0.49862416	0.1	0.872727273	0.411204611	0.411204611	0.251784301	0.418446602	0.242242356	0.613986478
1989	0.516278864	0.365753704	0.1	0.822727273	0.440700815	0.440700815	0.507370135	0.581553398	0.1	0.630035324
1990	0.733385503	0.328710811	0.1	0.781818182	0.470197018	0.470197018	0.719832029	0.62815534	0.142129105	0.763125337
1991	0.821919375	0.359793549	0.1	0.888636364	0.499693222	0.499693222	0.806469674	0.550485437	0.206455266	0.789535807
1992	0.801441325	0.1	0.1	0.588636364	0.529189425	0.529189425	0.786429872	0.9	0.9	0.854410357
1993	0.9	0.148092134	0.1	0.684090909	0.558685629	0.558685629	0.882879305	0.814563107	0.275764439	0.9
1994	0.766322281	0.236373552	0.1	0.818181818	0.588181832	0.588181832	0.752062405	0.698058252	0.198754247	0.892067181
1995	0.566450711	0.407548166	0.1	0.575	0.61843362	0.61843362	0.55646826	0.566019417	0.457417894	0.558483191
1996	0.528154199	0.561754022	0.1	0.520454545	0.649461278	0.649461278	0.518991327	0.410679612	0.530351076	0.376946261
1997	0.200410247	0.709773959	0.1	0.575	0.686265862	0.686265862	0.198261381	0.169902913	0.360928652	0.251053283
1998	0.501603552	0.562608161	0.1	0.1	0.724161734	0.724161734	0.493008888	0.348543689	0.442468856	0.183710233
1999	0.156554858	0.9	0.1	0.740909091	0.763181348	0.763181348	0.155344535	0.1	0.35594564	0.1
2000	0.105891651	0.70855747	0.1	0.727272727	0.807120884	0.807120884	0.105765565	0.216504854	0.428878822	0.308876743
2001	0.173180535	0.672079362	0.1	0.736363636	0.823906022	0.823906022	0.171614408	0.270873786	0.418459796	0.352677414
2002	0.344733599	0.577694804	0.1	0.768181818	0.840892987	0.840892987	0.339496088	0.36407767	0.420271801	0.471921739
2003	0.483724776	0.580321562	0.1	0.759090909	0.851914383	0.851914383	0.475512732	0.418446602	0.276670442	0.464971828
2004	0.441157324	0.487924476	0.1	0.713636364	0.864666017	0.864666017	0.433856261	0.503883495	0.32785957	0.546339685
2005	0.409696708	0.420320358	0.1	0.597727273	0.9	0.9	0.57640607	0.597087379	0.362287656	0.559840331
2006	0.464780603	0.429481087	0.1	0.75	0.891497897	0.891497897	0.636300572	0.612621359	0.529898075	0.578992954
2007	0.707300219	0.442213018	0.1	0.345454545	0.88571387	0.88571387	0.9	0.63592233	0.678029445	0.401561444
2008	0.64887559	0.458737775	0.1	0.75	0.899010133	0.899010133	0.836473009	0.542718447	0.214156285	0.597745728
2009	0.450768239	0.621226516	0.1	0.597727273	0.893345783	0.893345783	0.621064475	0.333009709	0.133069083	0.351011304

Gambar 4.3 Tampilan Form Transformasi data

4.1.1.1.3 Tampilan Pelatihan (*Training*)

Dalam sistem ini juga akan dimasukkan parameter-parameter jaringan saraf tiruan untuk melakukan proses *training*. Parameter-parameter tersebut diantaranya adalah laju pembelajaran (α) dengan rentang nilai antara 0 sampai dengan 1. Maksimum epoch dengan nilai 1000, dan MSE / galat =0.001 sebagai kriteria pemberhentian JST. Berikut adalah tampilan form *training*.

Gambar 4.4 berikut ini adalah tampilan form training



Gambar 4.4 Tampilan Form Training

4.1.1.1.4 Tampilan Peramalan

Dalam form ini terdapat data-data yang digunakan untuk peramalan, dalam hal ini peramalan merupakan sebuah algoritma aplikasi dimana pemakai hanya menginputkan data yang dibutuhkan dalam proses pengujiannya. Tampilan peramalan dapat dilihat seperti gambar 4.5 di bawah ini



Gambar 4.5 Tampilan Peramalan

4.2 Pelatihan (*Training*)

Pada proses pelatihan dilakukan dengan memasukkan parameter-parameter yang ada seperti laju pembelajaran, maksimum epoch, dan MSE. Setelah itu barulah proses pelatihan dilakukan, dan dari proses training tersebut menghasilkan bobot yang kemudian akan digunakan dalam proses peramalan.

Parameter yang akan diubah dalam proses pelatihan adalah learning rate (α) , epoch dan nilai galat. Hal ini dilakukan untuk mencari nilai galat yang akan dipakai dalam proses peramalan. Hasil pelatihannya seperti yang terdapat di dalam tabel berikut ini :

Tabel 4.1 Nilai MSE (Mean Square Error) dengan galat 0.001

	Maksimum Epoch										Rata-rata
Konstanta Belajar	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
0.1	0.234745316	0.201069072	0.255405867	0.093380507	0.2585465	0.010411389	0.052949628	0.25928047	0.0121428	0.024448207	0.140237976
0.3	0.095282472	0.071747342	0.019275409	0.002856937	0.0297729	0.007192974	0.000993407	0.002712686	0.0009977	0.001740965	0.023257279
0.5	0.022652471	0.088756846	0.00488243	0.003158988	0.0102927	0.000967949	0.000984925	0.000946112	0.0009129	0.000843961	0.013439927
0.7	0.025565607	0.001899269	0.000933711	7.95E-04	0.0008444	0.000900371	9.27E-04	9.40E-04	0.0008494	0.000926856	0.003458232
1	0.003708774	0.002138244	0.000887793	0.000714257	0.0007896	0.000916123	0.00088583	8.89E-04	9.32E-04	0.000907825	0.00127689

Tabel 4.2 Nilai MSE (Mean Square Error) dengan galat 0.01

	Maksimum Epoch										Rata-rata
Konstanta Belajar	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
0.1	0.258290131	0.252909481	0.067617447	0.197599683	0.257853	0.121960523	0.059375112	0.113676531	0.1040301	0.064428633	0.149774057
0.3	0.257866523	0.203671452	0.00928947	0.06607833	0.0098313	0.009665936	0.009485017	0.00974775	0.0099956	0.009228696	0.059486008
0.5	0.245554149	0.06410728	0.009071504	0.009170545	0.0084673	0.009543994	0.009112304	0.009011505	0.0093619	0.009587852	0.038298836
0.7	0.1437915	0.009747894	0.00800182	0.008958792	0.0087866	0.009295807	0.00871095	0.009771187	0.0078389	0.009120851	0.022402431
1	0.255837739	0.008820707	0.009446723	0.009089677	0.0085343	0.007722739	0.008266131	0.007824645	0.0095709	0.007381029	0.033249459

Proses pelatihan dilakukan untuk beberapa epoch dan konstanta belajar. Setelah itu MSE dihitung berdasarkan fungsi aktifasi yang digunakan pada data pelatihan. Jika kesalahan data uji masih turun, pelatihan dilanjutkan. Pelatihan

dihentikan apabila kesalahannya mulai naik. Ini berarti jaringan mulai mengambil sifat yang spesifik terjadi pada data pelatihan, dan bukan generalisasi sifat data.

Pada tabel diatas terlihat bahwa nilai MSE pada proses *training* dengan galat 0.001 lebih kecil dari pada proses *training* dengan galat 0.01. Perbedaan nilai MSE ini dapat dilihat perubahannya dalam setiap epoch, variasi dari nilai konstanta belajar dan nilai rata-rata MSE. Oleh karena itu, nilai galat yang akan dipakai adalah 0.001.

4.3 Pengujian Sistem

Setelah perangkat lunak diimplementasikan, maka proses selanjutnya adalah pengujian sistem. Hal ini dilakukan untuk melihat kekurangan dan kelebihan dari sistem yang telah dibangun.

4.3.1 Pengujian Menggunakan JST

Peramalan menggunakan JST adalah dengan memasukkan data-data yang telah ada berdasarkan pada luas areal perkebunan, hasil taksasi tebu (jumlah tebu yang dihasilkan), jumlah penduduk, jumlah kebutuhan gula selama 1 tahun, jumlah penggunaan pupuk, jam berhenti giling, jumlah hari giling, kapasitas pabrik, dan rendemen. Pengujian ini dimaksudkan untuk mencari keseimbangan antara jumlah produksi gula yang diprediksi dengan jumlah produksi gula sebenarnya pada tahun yang diinginkan. Data yang diinput adalah data produksi setahun sebelumnya.

Berikut ini adalah rumus yang digunakan untuk menghitung persentase keakuratan yang didapatkan dari hasil selisih antara keluaran yang dihasilkan dengan target yang diinginkan :

$$X = \left| \frac{Nilai\ peramalan - nilai\ sebenarnya}{nilai\ sebenarnya} \right| x\ 100\ \%$$

Keakuratan = 100 % - X

4.3.1.1 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum Epoch 10

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

	JST		
Tahun	Nilai Prediksi	Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan (%)
2005	15043.44394	17916.874	83.96243644
2006	15047.62166	18286.946	82.2861382
2007	15048.7192	16558.568	90.88176707
2008	15033.75395	18649.292	80.61300099
2009	15033.95558	16381.825	91.77216566
2010	15042.72386	-	-
			85.90310167

4.3.1.2 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 20

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

	JST		
Tahun	Nilai Prediksi	Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan (%)
2005	13139.89952	17916.874	73.33812539
2006	13171.19715	18286.946	72.02513285
2007	13183.78695	16558.568	79.61912498
2008	13206.17374	18649.292	70.8132713
2009	13203.97888	16381.825	80.60139136

2010	13154.81216	-	-
			75.27940917

4.3.1.3 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 30

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

	JST		
Tahun	Nilai Prediksi	Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan (%)
2005	15757.14897	17916.874	87.94586025
2006	15754.20335	18286.946	86.14999656
2007	15758.04389	16558.568	95.16549915
2008	15966.70328	18649.292	85.61560021
2009	15946.89802	16381.825	97.34506394
2010	15788.37567	-	-
			90.44440402

4.3.1.4 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 40

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

	JST		
Tahun	Nilai Prediksi	Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan (%)
2005	13969.80255	17916.874	77.97008869
2006	13969.71391	18286.946	76.39172723
2007	13969.68272	16558.568	84.36528278
2008	13969.45228	18649.292	74.90607302
2009	13969.79021	16381.825	85.27615338

2010	13969.60747	-	-
			79.78186502

4.3.1.5 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 50

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

	JST		
Tahun	Nilai Prediksi	Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan (%)
2005	15302.22964	17916.874	85.406805
2006	15333.54191	18286.946	83.84965926
2007	15359.00732	16558.568	92.75564964
2008	15400.94059	18649.292	82.58190493
2009	15356.35723	16381.825	93.74021045
2010	15308.45937	-	-
			87.66684586

4.3.1.6 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 60

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

	JST		
Tahun	Nilai Prediksi	Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan (%)
2005	18623.80891	17916.874	96.05436247
2006	18639.1145	18286.946	98.07420823
2007	18658.39138	16558.568	74.42671881
2008	18605.1895	18649.292	99.76351649
2009	18648.8323	16381.825	65.66008217

2010	18593.78481	-	-
			86.79577764

4.3.1.7 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 70

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

	JST		
Tahun	Nilai Prediksi	Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan (%)
2005	17311.07267	17916.874	99.96762087
2006	17906.60598	18286.946	97.92015561
2007	17947.45558	16558.568	79.21140461
2008	17861.12217	18649.292	95.77372785
2009	17943.19896	16381.825	70.74322748
2010	17870.45318	-	-
			88.72322728

4.3.1.8 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 80

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

	JST		
Tahun	Nilai Prediksi	Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan (%)
2005	13643.04102	17916.874	76.14632453
2006	13648.18032	18286.946	74.63345888
2007	13651.3907	16558.568	91.87554751
2008	13651.91608	18649.292	73.20340137

2009	13635.23835	16381.825	98.22367268
2010	13640.26343	-	-
			82.81648099

4.3.1.9 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 90

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

	JST		
Tahun	Nilai Prediksi	Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan (%)
2005	18963.59388	17916.874	94.15791014
2006	18712.28621	18286.946	97.6740774
2007	18844.99936	16558.568	86.19185331
2008	18879.64385	18649.292	98.76482255
2009	18867.89097	16381.825	84.8242429
2010	18786.10784	-	-
			92.32258126

4.3.1.10 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 100

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

Tahun	Konstanta Belajar					Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan				
	0.1	0.3	0.5	0.7	1		0.1	0.3	0.5	0.7	1
2005	18528.68036	13102.38164	17665.56918	17858.29638	13520.54749	17916.874	96.58530635	73.12872569	98.59738468	99.67305893	75.46264761
2006	18555.23001	13079.40766	17631.41066	17878.94481	13820.96417	18286.946	98.53292062	71.52319288	96.41528257	97.76889378	75.5783069
2007	18581.90108	13109.76005	17698.07646	17946.53366	13822.23071	16558.568	87.78074844	79.17206397	93.11831518	91.61784002	83.4747951
2008	18595.00076	13240.87703	17764.34307	17965.5833	13823.2254	18649.292	99.7088831	70.99935499	95.25478538	96.33386243	74.1219849
2009	18598.96394	13228.15928	17766.88141	17958.10231	13820.15859	16381.825	86.46586117	80.7489964	91.54516417	90.37788946	84.36275317
2010	18544.74846	13096.45463	17683.36437	17828.77366	13819.63898	-	-	-	-	-	-
							93.81474394	75.11446679	94.9861864	95.15430892	78.60009754

Berdasarkan tabel di atas, nilai prediksi dari epoch 10 sampai 100 cenderung naik turun dan sudah mulai tampak adanya variasi hasil dari proses pembelajaran jaringannya dan hasilnya mendekati nilai yang sebenarnya terutama untuk epoch ke 100.

4.3.1.11 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 200

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

Tahun	Konstanta Belajar					Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan				
	0.1	0.3	0.5	0.7	1		0.1	0.3	0.5	0.7	1
2005	15179.57859	13530.0872	15765.84137	14764.4879	14849.57389	17916.874	84.72224894	75.51589189	87.99437541	82.40549049	82.88038354

2006	15174.55357	13533.45194	15793.40642	14760.40282	14847.57873	18286.946	82.98025033	74.00608029	86.36437391	80.71551598	81.19222712
2007	15184.48701	13523.10241	15821.46461	14767.89214	14843.66012	16558.568	91.70169188	81.66830858	95.54850764	89.18580484	89.64338051
2008	15189.02761	13516.8838	15836.91417	14771.08746	14844.31825	18649.292	81.44559915	72.47934023	84.91965363	79.20454814	79.59722144
2009	15188.63864	13515.20515	15841.09594	14770.82456	14844.55048	16381.825	92.7164015	82.50121797	96.69921355	90.16592816	90.6159752
2010	15181.17155	13530.67875	15783.82526	14765.74857	14852.61147	-	-	-	-	-	-
							86.71323836	77.23416779	90.30522483	84.33545752	84.78583756

4.3.1.12 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 300

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

Tahun	Konstanta Belajar					Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan				
	0.1	0.3	0.5	0.7	1		0.1	0.3	0.5	0.7	1
2005	16217.1951	16215.71114	14661.85239	16160.99409	13731.18653	17916.874	90.51352987	90.50524739	81.83264778	90.19985346	76.63829379
2006	16225.46518	16227.02375	14668.30144	16166.44431	13734.1564	18286.946	88.72703612	88.73555898	80.21187048	88.40428748	75.1036089
2007	16247.24557	16303.53963	14681.17336	16178.68304	13739.30002	16558.568	90.65402823	90.27516225	98.80611216	91.11546255	92.46718811
2008	16238.71945	16329.86311	14678.61974	16178.0901	13742.89311	18649.292	87.07418733	87.56291183	78.70872383	86.74908462	73.69123241
2009	16227.24198	16269.83121	14677.97866	16176.88471	13735.47261	16381.825	83.10440466	82.79760618	94.26477675	83.46716147	98.94572659
2010	16211.07276	16209.34904	14651.29443	16157.48832	13727.61553	-	-	-	-	-	-
							88.01463724	87.97529733	86.7648262	87.98716992	83.36920996

4.3.1.13 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 400

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

Tahun	Konstanta Belajar					Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan				
	0.1	0.3	0.5	0.7	1		0.1	0.3	0.5	0.7	1
2005	17911.073	18623.809	15302.22964	18127.3025	15757.14897	17916.874	99.96762086	96.05436244	85.406805	98.82552872	87.94586025
2006	17906.606	18639.115	15333.54191	18129.5367	15754.20335	18286.946	97.92015561	98.07420824	83.84965926	99.13922587	86.14999656
2007	17947.456	18658.391	15359.00732	18152.0799	15758.04389	16558.568	79.21140463	74.42671878	96.63198149	77.83425751	93.94641603
2008	17861.122	18605.19	15400.94059	18146.1937	15966.70328	18649.292	95.77372787	99.76351649	82.58190493	97.30231963	85.61560021
2009	17943.199	18648.832	15356.35723	18154.4014	15946.89802	16381.825	70.74322749	65.66008216	89.37796558	69.22179584	85.12390828
2010	17870.453	18593.785	15308.45937	18136.0972	15788.37567	-	-	-	-	-	-
							88.72322729	86.79577762	87.56966325	88.46462551	87.75635627

4.3.1.14 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 500

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

Tahun	Konstanta Belajar					Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan				
	0.1	0.3	0.5	0.7	1		0.1	0.3	0.5	0.7	1
2005	15865.84137	17665.56918	14849.57389	18127.3025	18027.30254	17916.874	88.55250849	98.59738468	82.88038354	98.82552872	99.38366179
2006	15993.40642	17631.41066	14847.57873	18129.5367	18152.07992	18286.946	87.45805024	96.41528257	81.19222712	99.13922587	99.13922587
2007	15221.46461	17698.07646	14843.66012	18152.0799	18102.07992	16558.568	97.55766094	80.88975694	99.89966812	77.83425751	78.1707637
2008	15836.91417	17764.34307	14844.31825	18146.1937	18129.5367	18649.292	84.91965363	95.25478538	79.59722144	97.30231963	97.21300251
2009	15141.09594	17766.88141	14844.55048	18154.4014	18004.40144	16381.825	90.92863554	72.01335984	93.06484933	69.22179584	70.3023454
2010	15783.82526	17683.36437	14852.61147	18136.0972	18136.09717	-	-	-	-	-	-
							89.88330177	88.63411388	87.32686991	88.46462551	88.84179986

4.3.1.15 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 600

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

Tahun	Konstanta Belajar					Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan				
	0.1	0.3	0.5	0.7	1		0.1	0.3	0.5	0.7	1
2005	18123.25245	16195.41703	17416.42006	17127.3025	16820.54749	17916.874	98.84813359	90.39197927	97.20680101	95.59314052	93.88103911
2006	18134.63176	16215.26235	17847.57873	17129.5367	16820.96417	18286.946	99.16708758	88.67124316	97.59737208	93.67084422	91.99581712
2007	18067.94655	16230.24088	17843.66012	17152.0799	16822.23071	16558.568	78.40048551	90.7684719	79.90996091	84.56438117	86.78430717
2008	18563.92972	16247.64377	17844.31825	17146.1937	16823.2254	18649.292	99.54227605	87.12204073	95.683623	91.94018577	90.20838646
2009	18053.98367	16243.82922	17844.55048	17054.4014	16820.15859	16381.825	69.94517172	82.98491578	71.45385798	77.145826	78.83323272
2010	18500.17244	16216.01858	17852.61147	17136.0972	16819.63898	-	-	-	-	-	-
							89.18063089	87.98773017	88.37032299	88.58287554	88.34055652

4.3.1.16 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 700

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

Tahun	Konstanta Belajar					Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan				
	0.1	0.3	0.5	0.7	1		0.1	0.3	0.5	0.7	1
2005	16890.532	18912.494	14601.7011	17858.29638	14520.54749	17916.874	94.27164638	94.44311474	81.49692351	99.67305893	81.04397837
2006	16743.851	18927.111	14602.59174	17578.94481	14920.96417	18286.946	91.56176696	96.49933368	79.85254476	96.12837928	81.59352672
2007	15719.468	17643.555	14604.78247	17146.53366	14822.23071	16558.568	94.20603876	81.25668994	98.291992	84.60170819	99.75544554
2008	16540.179	18655.882	14606.51201	17965.5833	14873.2254	18649.292	88.69065217	99.96466445	78.32207255	96.33386243	79.75222545
2009	15693.101	17519.958	14601.1589	17958.10231	13820.15859	16381.825	86.95217833	73.79211112	94.81816044	70.63586877	99.55577592
2010	16507.17244	18119.92972	14852.61147	17828.77366	14819.63898	-	-	-	-	-	-
							91.13645652	89.19118279	86.55633865	89.47457552	88.3401904

4.3.1.17 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 800

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

Tahun	Konstanta Belajar					Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan				
	0.1	0.3	0.5	0.7	1		0.1	0.3	0.5	0.7	1
2005	18330.574	16227.02375	15302.22964	16820.9642	14901.7011	17916.874	97.69100436	90.56838682	85.406805	93.88336475	83.17132274

2006	18242.534	16303.53963	15333.54191	16522.2307	14482.59174	18286.946	99.75713564	89.153977	83.84965926	91.99037778	80.83685346
2007	17884.662	16329.86311	15359.00732	16823.2158	14609.78247	16558.568	79.63401183	90.09800197	96.63198149	86.77761276	98.291992
2008	18479.859	16269.83121	15400.94059	16720.1586	14806.51201	18649.292	99.09148017	87.24101274	82.58190493	90.19194182	79.39449932
2009	17475.467	16209.34904	15356.35723	16319.639	14701.1589	16381.825	74.11261114	83.23329937	89.37796558	83.1591741	94.81816044
2010	18422.81408	16319.92972	15852.61147	16528.7736	14854.63147	-	-	-	-	-	-
							90.05724863	88.05893558	87.56966325	89.20049424	87.30256559

4.3.1.18 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 900

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

Tahun	Konstanta Belajar					Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan				
	0.1	0.3	0.5	0.7	1		0.1	0.3	0.5	0.7	1
2005	18460.0682	15298.59136	15102.22964	16620.9642	16217.1951	17916.874	96.96825363	85.38649858	84.29053885	92.7670986	90.51352987
2006	18463.2759	15337.12334	15633.54191	16822.2307	16225.46518	18286.946	99.03576081	83.86924386	85.49017376	91.99037778	88.72703611
2007	18487.3748	15337.12334	15509.00732	16823.2254	16247.24557	16558.568	88.3516089	92.62348855	93.66152508	98.40168908	98.11987105
2008	18482.8063	15419.63543	15460.94059	16820.1586	16238.71945	18649.292	99.10728114	82.68214915	82.90363296	90.19194182	87.07418732
2009	18490.2591	15364.14706	15265.35723	16219.639	16227.24198	16381.825	87.12943121	93.78776208	93.18471678	99.00996366	99.05637485
2010	18470.4434	15307.19627	15752.61147	16428.77366	16211.07276	-	-	-	-	-	-
							94.11846714	87.66982845	87.90611749	94.47221419	92.69819984

4.3.1.19 Pengujian Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Gula dengan Maksimum epoch 1000

Berdasarkan hasil dari hasil pengujian sebelumnya. Bobot dari pengujian jaringan digunakan untuk perhitungan dalam proses peramalan produksi gula. Dan berikut hasil peramalannya :

Tahun	Konstanta Belajar					Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan				
	0.1	0.3	0.5	0.7	1		0.1	0.3	0.5	0.7	1
2005	18023.8041	16227.02375	15302.22964	16820.9642	14901.7011	17916.874	99.40318769	90.56838682	85.406805	93.88336475	83.17132274
2006	18026.3493	16303.53963	15333.54191	16822.2307	14782.59174	18286.946	98.57495766	89.153977	83.84965926	91.99037778	80.83685346
2007	18048.9173	16329.86311	15359.00732	16823.2254	14604.78247	16558.568	90.99952789	101.3811876	107.2443504	98.40168908	88.20075788
2008	18048.0229	16269.83121	15400.94059	16820.1586	14806.51201	18649.292	96.77591477	87.24101274	82.58190493	90.19194182	79.39449932
2009	18054.4836	16209.34904	15356.35723	16219.639	14601.1589	16381.825	89.78954651	101.0528495	93.74021045	99.00996366	89.13023366
2010	18031.2975	16319.92972	15852.61147	16428.77366	14852.61147	-	-	-	-	-	-
							95.1086269	93.87948273	90.564586	94.69546742	84.14673341

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, nilai prediksi untuk epoch 100 sampai 1000 sudah tampak adanya keakuratan hasil dari proses pembelajaran jaringannya dengan nilai yang sebenarnya, terutama hasil perhitungan saat epoch ke-1000. Pada epoch ke-1000 inilah jaringan sudah mengeluarkan pola yang mampu untuk memprediksi dengan baik.

4.4 Analisis dan Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan dua cara yaitu dengan menggunakan JST dan dengan menggunakan *multiple regression* sebagai metode pembanding. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut ini :

Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Prediksi antara JST dengan Multiple Regression

	JST			Multiple Regression		
Tahun	Nilai Prediksi	Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan (%)	Nilai Prediksi	Nilai Sebenarnya	Nilai Keakuratan (%)
2005	18023.8041	17916.874	99.40318774	18106.47381	17916.874	98.94178075
2006	18026.3493	18286.946	98.57495779	18641.55549	18286.946	98.06085996
2007	18048.9173	16558.568	90.99952786	19239.21386	16558.568	83.8111251
2008	18048.0229	18649.292	96.7759146	19786.88382	18649.292	93.9000804
2009	18054.4836	16381.825	89.78954665	18018.82737	16381.825	90.00720388
2010	18031.2975	-	-	17620.88984		-
			95.10862693			92.94421002

Dapat dilihat dari persentase keakuratan bahwa pengujian yang menggunakan JST lebih baik bila dibandingkan dengan pengujian menggunakan *multiple regression*. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan diketahui bahwa prediksi untuk produksi gula pada tahun 2010 adalah 18031.2975 ton.

4.5 Pengujian Beta

4.5.1 Skenario Pengujian Beta

Pengujian beta ini dilakukan dengan cara melakukan pengujian melalui kuesioner yang dibagikan kebeberapa responden yang merupakan target pengguna (*user target*) dari aplikasi yang dibangun. Pengujian dilakukan agar mengetahui sejauh mana aplikasi yang dibangun dapat membatu menyelesaikan permasalahan yang ada.

Tabel 4.4 Tabel Kuesioner

<table>
<tr><th>No</th><th>Beberapa point yang diteliti</th><th>Rumus prosentase yang digunakan</th><th>Skala penilaian</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Aplikasi untuk mempermudah peramalan jumlah produksi gula</td><td rowspan="5">Y = P/Q * 100%

Keterangan:
P = Banyaknya jawaban responden tiap soal.
Q = Jumlah responden
Y = Nilai prosentase</td><td rowspan="5">SS = Sangat setuju
S = Setuju
CS = Cukup setuju
BS = Biasa saja
KS = Kurang setuju
TS = Tidak setuju
STS = Sangat tidak setuju</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Kesesuaian tampilan dan komposisi warna</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Kesesuaian menu dengan prosedur yang ada</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Pemakai aplikasi</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Tampilan antar muka yang user friendly</td></tr>
</table>

Kuisioner ini diajukan kepada 10 orang pegawai. Berikut ini adalah hasil prosentase masing-masing jawaban yang sudah dihitung nilainya dengan menggunakan rumus diatas.

Tabel 4.5 Tabel hasil kuesioner

No	Pertanyaan	SS	S	CS	BS	KS	TS	STS
1.	Apakah anda setuju bahwa aplikasi ini dapat mempermudah anda dalam melakukan proses peramalan jumlah produksi gula		7(70%)	3(30%)				
2.	Apakah anda setuju aplikasi ini memiliki kesesuaian dari segi tampilan dan komposisi warna		7(70%)	2(20%)	1(10%)			
3.	Apakah anda setuju dari menu peramalan yang disediakan, apakah sudah sesuai dengan prosedur yang ada		6(60%)	2(20%)	2(20%)			
4.	Apakah anda setuju aplikasi ini sesuai untuk dipakai oleh siapa saja	1(10%)	1(10%)	3(30%)		4(40%)		
5.	Apakah anda setuju	1(10%)	5(50%)	5(50%)				

	bahwa tampilan aplikasi ini sudah cukup *user friendly*							

Berdasarkan hasil prosentase diatas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada butir pertanyaan nomor satu terdapat sebanyak 7 orang atau 70% menyatakan setuju, 3 orang atau 30% menyatakan cukup setuju bahwa dengan adanya aplikasi ini dapat mempermudah dalam melakukan proses peramalan jumlah produksi gula.
2. Pada butir pernyataan nomor dua terdapat sebanyak 7 orang atau 70% menyatakan setuju, 2 orang atau 20% menyatakan cukup setuju dan 1 orang atau 10% menyatakan bahwa tampilan aplikasi ini memiliki kesesuaian dari segi tampilan dan komposisi warna.
3. Pada butir pernyataan nomor tiga terdapat sebanyak 6 orang atau 60% menyatakan setuju, 2 orang atau 20% menyatakan cukup setuju dan 2 orang atau 20% menyatakan biasa saja bahwa menu peramalan yang disediakan dalam aplikasi sudah sesuai dengan prosedur yang ada.
4. Pada butir pernyataan nomor empat terdapat sebanyak 1 orang atau 10% menyatakan sangat setuju, 1 orang atau 10% menyatakan setuju dan 3 orang atau 30% menyatakan cukup setuju, dan 5 orang atau 50% menyatakan kurang setuju jika aplikasi ini dapat diakses oleh sembarang orang.

5. Pada butir pernyataan nomor lima terdapat sebanyak 1 orang atau 10% menyatakan sangat setuju, 4 orang atau 40% menyatakan setuju dan 5 orang atau 50% menyatakan cukup setuju bahwa tampilan aplikasi ini sudah cukup *user friendly* untuk setiap penggunanya.

4.5.2 Kesimpulan Pengujian Beta

Berdasarkan pengujian beta di atas, dapat dilihat pembangunan aplikasi jaringan saraf tiruan ini:

1. Dapat mempermudah dalam peramalan jumlah produksi gula.
2. Sudah memiliki kesesuaian dari segi tampilan dan komposisi warna.
3. peramalan yang dibuat sudah sesuai dengan prosedur yang ada.
4. Tidak dapat diakses oleh sembarang orang.
5. Sudah cukup *user friendly* untuk setiap pengguna.