

Prediksi Pertumbuhan Penduduk Di Kecamatan Baregbeg Kabupaten Ciamis Menggunakan Metode *Artificial Neural Network*

Dinda Yassa Descania

Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

*e-mail: yassadescania@gmail.com

Received: 31.10.2022	Revised: 14.11.2022	Accepted: 21.11.2022	Available online: 01.12.2022
-------------------------	------------------------	-------------------------	---------------------------------

Abstract: The development of technology in the field of informatics is currently bringing many changes, one of which is in terms of the use of technology, namely the existence of an Artificial Neural Network that can be used to predict population growth in a place. The function of an information technology is to be able to process, generate, store and retrieve data. In addition, information technology can also perform problem solving in an activity or job. Population growth in each region has increased every year by using an Artificial Neural Network which is expected to be able to make an estimate in predicting the rate of population growth in Baregbeg District.

Keywords: Artificial Neural Network, Prediction, Population

Abstrak: Perkembangan teknologi di bidang informatika saat ini sangat banyak membawa perubahan, salah satu dalam hal pemanfaatan teknologi yaitu adanya jaringan saraf tiruan (*Artificial Neural Network*) yang dapat digunakan untuk memprediksi pertumbuhan penduduk disuatu tempat. Fungsi sebuah teknologi informasi untuk dapat mengolah, menghasilkan, menyimpan dan mencari kembali data. Selain itu teknologi Informasi juga dapat melakukan pemecahan masalah dalam suatu aktifitas atau pekerjaan. Pertumbuhan penduduk disetiap daerah memiliki peningkatan disetiap tahunnya dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan atau *Artificial Neural Network* diharapkan dapat membuat suatu perkiraan dalam memprediksi tingkat pertumbuhan penduduk di Kecamatan Baregbeg Kabupaten Ciamis.

Kata kunci: Artificial Neural Network, Prediksi, Penduduk

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di bidang informatika saat ini sangat banyak membawa perubahan, salah satunya yaitu dalam hal pemanfaatan teknologi dengan adanya jaringan saraf tiruan (*Artificial Neural Network*) yang dapat digunakan untuk memprediksi pertumbuhan penduduk disuatu tempat. Fungsi sebuah teknologi informasi dapat mengolah, menghasilkan, menyimpan dan mencari kembali data. Selain itu teknologi Informasi juga dapat melakukan pemecahan masalah dalam suatu aktifitas atau pekerjaan. Menurut [1] pada jurnalnya yang berjudul “Pendekatan ANN (*Artificial Neural Network*) Untuk Penentuan Prosentase Bobot Pekerjaan Dan Estimasi Nilai Pekerjaan Struktur Pada Rumah Sakit Pratama” yaitu pada nilai pekerjaan struktural memiliki bagian yang cukup besar dari rata-rata total kontrak dan terdapat objek pekerjaan yang cukup penting dalam pekerjaan konstruksi bangunan. Data mengenai nilai dari pekerjaan struktural dan desain objek pekerjaan dari 8 proyek bertujuan untuk melatih dan menguji data menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) digunakan untuk memperkirakan nilai biaya dalam pekerjaan struktural bangunan Rumah Sakit Pratama pada daerah terasing di Indonesia. Menurut [2] *Artificial Neural Network* (ANN) atau jaringan syaraf tiruan adalah salah satu dari metode *machine learning* yang termasuk pada *supervised learning* yang dapat mengenali pola dari data masukan yang didapatkan. Kelebihan dari *Artificial Neural Network* ini adalah dapat mengenali data yang belum di *generalisasi* dan memiliki kemampuan dalam mengingat data yang dilatihkan dalam jumlah yang banyak. Menurut [3] regresi merupakan metode yang memiliki fungsi sebagai prediksi terhadap pengaruh dari dua atau lebih variabel fungsional tertentu. Dalam perkiraan variabel tersebut menggunakan model matematis untuk melihat hubungan dari variabel tersebut. Dan untuk menentukan rata-rata dari kesalahan kuadrat menggunakan Mean Squared Error (MSE). Menurut [4] MSE merupakan Rata-rata dari kesalahan kuadrat diantara nilai aktual dan nilai prediksi. Metode ini digunakan untuk melihat berapa nilai kesalahan yang ada pada prediksi. Nilai MSE yang kecil atau mendekati nol menunjukkan hasil prediksi adanya kesesuaian data aktual dan dapat digunakan untuk perhitungan prediksi di tahun selanjutnya.

Menurut [5] dengan penelitiannya yang berjudul “Klasifikasi Citra Tanaman Perdu Liar Berkhasiat Obat Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Radial Basis *Function*” menjelaskan bahwa untuk melakukan klasifikasi jenis tanaman liar perdu berkhasiat obat dan penggunaan ekstraksi ciri membuat faktor pendukung agar klasifikasi berjalan dengan optimal, oleh karena itu penelitian tersebut didukung dengan ekstraksi ciri warna dan tekstur. Dari ciri warna dihasilkan dengan mencari nilai rata-

rata RGB, dan untuk ciri tekstur menggunakan filter gabor diperoleh dari parameter *mean*, *entropy*, dan *variance* dari analisis citra *magnitude*.

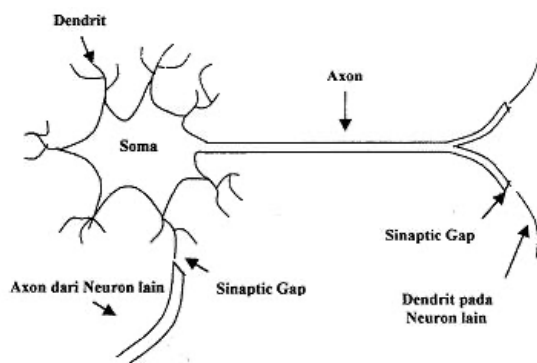
[6] Juga menjelaskan pada penelitiannya yang berjudul “Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* Untuk Prediksi Tingkat Kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah” melakukan analisa terhadap permodelan prediksi yang tepat agar dapat dipakai alternatif dalam melakukan prediksi tingkat kemiskinan menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah yang mengacu pada variabel Laju Pertumbuhan Ekonomi, Tingkat Pengangguran Terbuka dan Indeks Pembangunan Manusia. Pemilihan variabel tersebut mempertimbangkan variabel terukur, akurat datanya, dan terdapat pengaruh terhadap kemiskinan. Menurut [7] Dengan penelitiannya yang berjudul “Histogram Citra Jenis Beras Dengan Menyertakan Kertas Putih Untuk Identifikasi Awal Jenis Beras Dengan Menggunakan Jaringan Syaraf” menjelaskan bahwa pada penelitiannya menawarkan penelitian terhadap warna dari contoh gambar beras menggunakan kertas putih dan digunakan agar mengetahui nilai warna interferensi yang ada di lingkungan saat pengambilan sampel, oleh karena itu dengan melakukan analisis sampel gambar bisa mengetahui piksel R, G dan B yang sebenarnya. Hasil dari nilai piksel R, G dan B melakukan pengamatan terhadap histogram dan mengambil data nilai piksel yang paling sering muncul.

Biasanya pemerintah Desa atau Kecamatan membutuhkan data mendesak untuk sebuah kepentingan tertentu dan saat ini pertumbuhan penduduk memiliki peningkatan disetiap tahunnya, sehingga untuk melakukan prediksi diperlukan sebuah sistem yang dapat memprediksi tingkat pertumbuhan penduduk. Dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan atau *Artificial Neural Network* diharapkan dapat membuat suatu perkiraan dalam memprediksi tingkat pertumbuhan penduduk di Kecamatan Baregbeg Kabupaten Ciamis. Dari permasalahan tersebut, maka dapat penulis melakukan penelitian dengan judul “Prediksi Pertumbuhan Penduduk Di Kecamatan Baregbeg Kabupaten Ciamis Menggunakan Metode *Artificial Neural Network*”. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis perubahan pertumbuhan penduduk di Kecamatan Baregbeg dan melakukan prediksi pertumbuhan jumlah penduduk menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN).

2. METODE

Metode penelitian ini merupakan suatu langkah kerja yang akan dilakukan oleh penulis dalam melakukan penelitian. Metode yang dilakukan yaitu pengumpulan data yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS), data tersebut dibutuhkan untuk mendukung proses penelitian. Pada penelitian ini juga model *Artificial Neural Network* dirancang untuk memprediksi peningkatan pertumbuhan penduduk. Dalam proses penelitian ini juga menggunakan model regresi untuk memprediksi antara dua variabel. Sistem yang digunakan yaitu MATLAB dan excel yang digunakan sebagai pemodelan dalam penelitian.

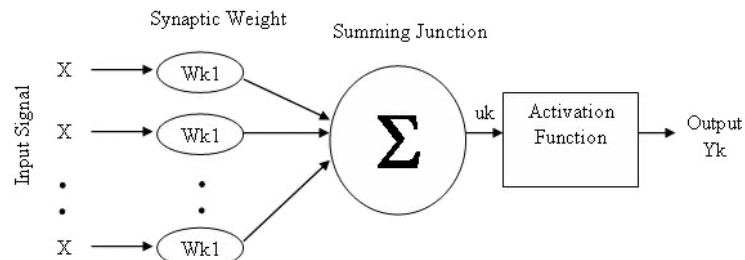
Artificial Neural Network merupakan gambaran dari proses jaringan yang ada di otak manusia. Jaringan-jaringan itu mendapatkan pengetahuan dari proses pembelajaran. Adanya koneksi antar *neuron* yang disebut juga bobot sinaptik digunakan sebagai penguat pengetahuan. [1]



Gambar 1. *Artificial Neural Network* [8]

Pada gambar 1 menjelaskan *artificial neural network* yang disusun dengan elemen yang berada di lapisan yang ada hubungannya dan memiliki bobot. Dengan masukan yang ada di luar

perangkat lunak yang diberi jaringan ini dapat merubah bobot yang dihasilkannya, maka dari itu akan menghasilkan keluaran yang sesuai dengan masukan yang telah diberikan. Setiap elemen akan melakukan operasi matematika yang telah ditentukan dan menghasilkan sebuah keluaran yang telah dilakukan.



Gambar 2. Model Tiruan *Neuron* [8]

Gambar 2 menjelaskan model tiruan *neuron* yang merupakan jaringan dari kelompok unit proses kecil dimodelkan berdasarkan sistem bisa mengikuti perkembangan dan dapat merubah struktur dalam memecahkan masalah. Jaringan Syaraf Tiruan ini juga merupakan bagian dari kecerdasan buatan (*Artificial Intellegent*). Menurut [3] regresi merupakan metode yang memiliki fungsi sebagai prediksi terhadap pengaruh dari dua atau lebih variabel fungsional tertentu. Dalam perkiraan variabel tersebut menggunakan model matematis untuk melihat hubungan dari variabel tersebut. Metode ini dapat berfungsi dalam memperkirakan masa yang akan datang. Adapun rumus untuk menghitung nilai regresi yaitu:

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

a: konstanta (titik potong Y)

b: koefisien dari variabel X

Y: variabel dependen

X: variabel independen

Pada penelitian ini menggunakan data yang terdaftar di Badan Pusat Statistik (BPS). Metode pengambilan sampel ini berdasarkan data jumlah penduduk di Desa yang ada di Kecamatan Baregbeg. Dan diambil sampel pada tahun 2010-2019.

Model ini memiliki tahapan yang akan dilakukan yaitu: tahap pelatihan, tahap pengujian dan prediksi tahun berikutnya.

1. Pelatihan

Pada tahap pelatihan dilakukan persiapan data awal dari tahun-tahun sebelumnya.

2. Pengujian

Tahap pengujian yaitu untuk melakukan evaluasi terhadap tingkat keakuratan prediksi model ANN dan regresi pada pertumbuhan penduduk.

3. Prediksi

Tahap prediksi dilakukan untuk menunjukkan nilai prediksi tahun berikutnya yang diambil dari data tahun sebelumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dataset yang digunakan

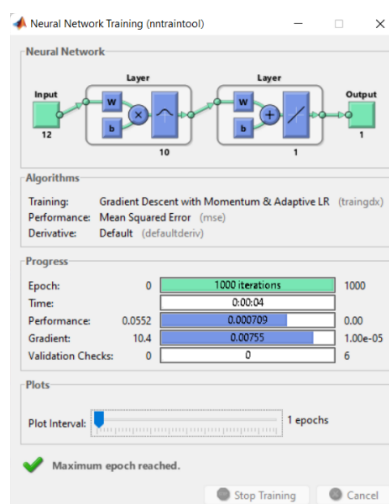
Pada tabel 1 merupakan dataset yang digunakan untuk memprediksi pertumbuhan penduduk data diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) terdapat data bulanan dalam 10 tahun yaitu pada tahun 2010 sampai dengan 2019.

DATA JUMLAH PENDUDUK KECAMATAN BAREGBEG										
No	TAHUN	DESA								
		SUKAMAJU	MEKARJAYA	SAGULING	BAREGBEG	PETIRILIR	PUSAKANAGARA	KARANGAMPEL	JELAT	SUKAMULYA
1	2010	6066	3523	4203	5806	3965	2826	3116	5682	6239
2	2011	5919	3639	4243	5859	3975	2833	3095	5700	6378
3	2012	5930	3643	4250	5700	3980	2900	3105	5680	6360
4	2013	5901	3622	4270	5977	3995	2888	3129	5723	6492
5	2014	6800	3632	4316	6164	4010	3271	3128	5777	6489
6	2015	6352	3607	4311	6169	4015	3286	3312	5985	6514
7	2016	6567	3626	4322	6145	4062	3293	3119	5798	6566
8	2017	6725	3595	4351	6071	4064	3423	3078	5804	6522
9	2018	6885	3606	4384	6124	4102	3535	3091	5851	6579
10	2019	7046	3617	4415	6177	4138	3651	3104	5896	6636

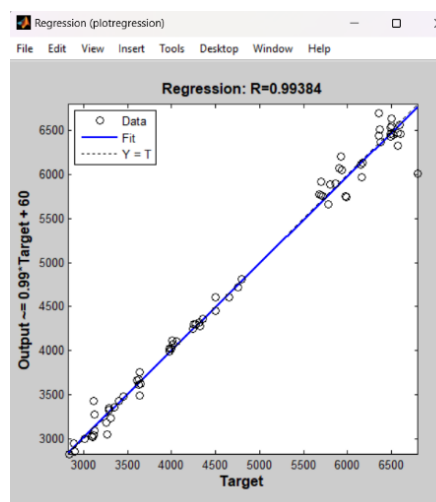
Tabel 1. Dataset Jumlah penduduk di Kecamatan Baregbeg

Data Latih Pertumbuhan Penduduk

Penelitian ini menggunakan perangkat lunak Matlab yaitu untuk memprediksi nilai MSE, yang dilakukan pertama yaitu dengan melakukan pengolahan data awal dengan dilakukannya proses pelatihan. Proses ini adalah proses yang penting dilakukan untuk menentukan keberhasilan data dalam proses penelitian.

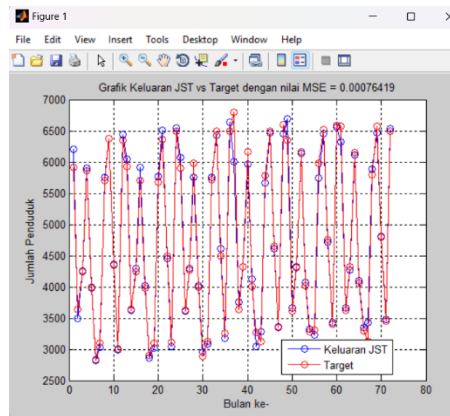
Gambar 3. Eksekusi Jaringan Syaraf Tiruan (*Neural Network*)

Pada gambar 3 merupakan Inputan sesuai dengan nama Desa yang menjadi patokan dalam setiap tahunnya. Terdapat pula data periode selama 10 tahun dari tahun 2010-2019 serta 1 *layer output* untuk menampilkan hasil.



Gambar 4. Grafik Regresi

Gambar 4 adalah grafik dari nilai Regresi dan Korelasi, nilai tersebut berfungsi untuk menampilkan tingkat hubungan antar variabel yang digunakan, selain itu dapat dilakukan untuk menentukan faktor keterpengaruh. Jika melihat grafik regresi tersebut, maka menghasilkan sebuah nilai Korelasi 0.993, hal ini berkaitan dengan variabel yang diteliti. Dan jika nilai tersebut di kuadratkan maka akan menghasilkan nilai Regresi sebesar 0,978. Nilai yang ditampilkan menunjukan adanya nilai yang ditampilkan tersebut dikatakan baik dan dapat dilanjutkan untuk proses penelitian.

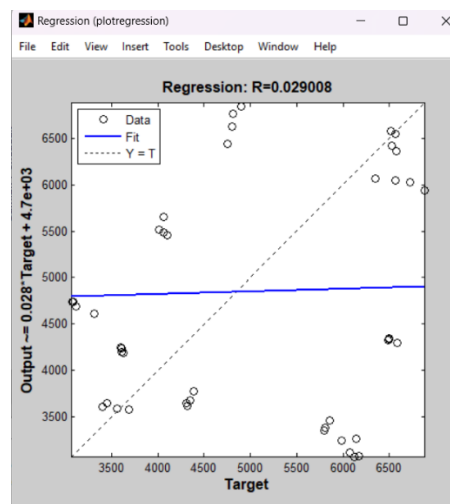


Gambar 5. Grafik MSE (*Mean Square Error*)

Gambar 5 grafik tersebut memiliki nilai MSE (*Mean Square Error*). MSE merupakan Rata-rata dari kesalahan kuadrat antara nilai aktual dan nilai peramalan. Metode MSE berfungsi untuk melihat perkiraan nilai kesalahan. Nilai *Mean Squared Error* yang kecil atau nilainya hampir nol membuktikan hasil prediksi sesuai dengan data dan dapat dijadikan sebagai perhitungan prediksi pada periode selanjutnya. Pada grafik diatas menunjukan nilai 0,00076, maka dari itu nilainya cocok dengan nilai Korelasi yaitu 0,993, serta memiliki nilai Regresi sebesar 0,978. Jadi data yang dikumpulkan sudah memenuhi nilai pelatihan tersebut.

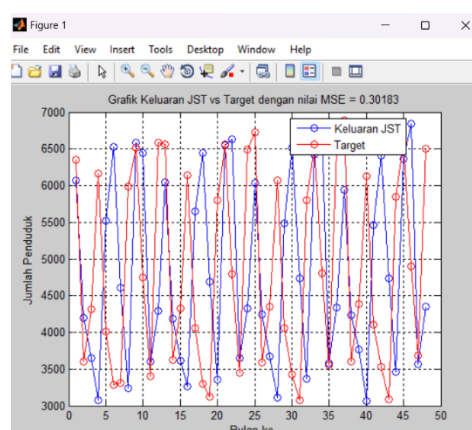
Data Pengujian Pertumbuhan Penduduk

Pada tahap ini melakukan data pengujian untuk menguji pengimplementasian dari algortima yang telah ditambahkan data.



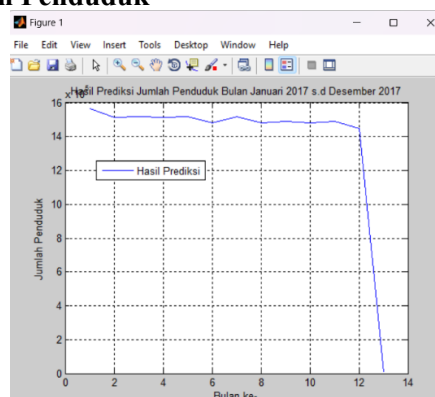
Gambar 6. Grafik Regresi

Grafik 6 di atas menunjukan nilai data yang diinput pada tabel excel yang telah dibuat menghasilkan nilai korelasi 0,029, apabila nilai regresinya diambil, maka akan menghasilkan nilai 0,00084. Maka dari itu data ini dapat membuktikan adanya nilai keterhubungan antar variabel.

Gambar 7. Grafik MSE (*Mean Square Error*)

Pada gambar 7 grafik pengujian ini memiliki perbedaan nilai MSE dimana pada proses pengujian nilai MSE lebih besar yaitu 0,30 tetapi nilainya masih dibawah 0, dan data ini menunjukkan nilai baik. Maka dari itu jika dilihat dari data awal, maka data mempunyai nilai konsistensi pada masa penilaian berlangsung.

Data Prediksi Pertumbuhan Penduduk



Gambar 8. Prediksi Pertumbuhan Penduduk

Gambar 8 grafik diatas menunjukkan nilai yang diperoleh untuk 1 tahun berikutnya, data tersebut diperoleh dari data uji Bulan Januari pada 2010 sampai Desember Tahun 2019, dengan menunjukkan nilai grafik Jumlah pertumbuhan penduduk untuk tahun berikutnya setelah tahun 2019, yaitu Bulan ke satu samapi bulan ke 12 di tahun 2020.

Nilai Prediksi											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.5651e+06	1.5128e+06	1.5166e+06	1.5128e+06	1.5166e+06	1.4794e+06	1.5166e+06	1.4794e+06	1.4911e+06	1.4794e+06	1.4911e+06	1.4464e+06

Tabel 2. Nilai Prediksi

Pada tabel 2 diatas menunjukkan nilai yang ada pada titik-titik didalam grafik prediksi gambar sebelumnya, maka dapat dilakukan data hasil prediksi berupa angka yang muncul dengan nilai perkalian 10^6 .

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan yaitu hasil pemodelan menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) dapat membantu memprediksi data ditahun yang akan datang dengan menggunakan Matlab. Nilai regresi yang dihasilkan yaitu 0,978 dan kolerasinya 0,993. Adapun saran dari penulis yaitu untuk penelitian selanjutnya bisa menggunakan metode algoritma lain untuk prediksi agar prediksi bisa dibandingkan dengan metode-metode yang baru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Y. Prathama, "Pendekatan Ann (Artificial Neural Network) Untuk Penentuan Prosentase Bobot Pekerjaan Dan Estimasi Nilai Pekerjaan Struktur Pada Rumah Sakit Pratama," *J. Teknosains*, vol. 7, no. 1, p. 14, 2018, doi: 10.22146/teknosains.30139.
- [2] M. S. A. Hapsary, S. Subiyanto, and H. S. Firdaus, "Analisis Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan Dengan Pendekatan Artificial Neural Network Dan Regresi Logistik Di Kota Balikpapan," *J. Geod. UNDIP*, vol. 10, no. 2, pp. 88–97, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/30637>
- [3] H. Nastiti, "No Title," 2022, [Online]. Available: <https://tanamduit.com/belajar/inspirasi/regresi-adalah>
- [4] Reyvan Maulid, "Kriteria Jenis Teknik Analisis Data dalam Forecasting," 2022.
- [5] R. I. Borman, I. Ahmad, and Y. Rahmanto, "Klasifikasi Citra Tanaman Perdu Liar Berkhasiat Obat Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Radial Basis Function," *Bull. Informatics Data Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 6–13, 2022.
- [6] M. Penelitian, "Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan," no. November 2007, pp. 464–655, 2009, doi: 10.25126/jtiik.202294806.
- [7] F. Yumono, D. E. Yuliana, and R. N. Sarbini, "Histogram Citra Jenis Beras Dengan Menyertakan Kertas Putih Untuk Identifikasi Awal Jenis Beras Dengan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 3, no. 1, pp. 129–137, 2022.
- [8] Creasoft, "No Title," 2018, [Online]. Available: <https://creasoft.wordpress.com/2008/04/21/jaringan-saraf-tiruan-artificial-neural-network/>