

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Teknologi komputer sekarang semakin maju seiring dengan perkembangan zaman, tetapi keberadaan komputer saat ini sudah mulai dioperasikan untuk mengganti hampir sebagian besar kegiatan maupun pekerjaan manusia yang tidak memerlukan pemikiran dan bersifat rutin. Pada perkembangan selanjutnya para ahli melakukan percobaan untuk menggantikan sistem otak manusia pada sistem komputer. Diharapkan dengan cara ini suatu saat nanti akan dapat tercipta suatu komputer yang dapat menimbang dan mengambil keputusan sendiri seperti layaknya manusia. Perkembangan teknologi *Artificial Intelligence* membuat kinerja sistem komputer lebih teliti, akurat dan cepat jika dibandingkan dengan kerja manusia.

Jaringan Syaraf Tiruan (JST), yaitu metode *learning* yang bisa digunakan untuk permasalahan yang bernilai diskrit, real, maupun vektor. JST adalah proses tersebar paralel (*parallel distributed processor*) yang sangat besar yang memiliki kecenderungan untuk menyimpan pengetahuan yang bersifat pengalaman dan membuatnya siap untuk digunakan. JST menyerupai otak manusia dalam dua hal, yaitu : Pengetahuan diperoleh jaringan melalui proses belajar. Kekuatan hubungan antar sel syaraf (neuron) yang dikenal sebagai bobot-bobot sinaptik digunakan untuk menyimpan pengetahuan (Suyanto, 2014). Model Jaringan Syaraf Tiruan yang biasa diminati yaitu model

pembelajaran *backpropagation*, karena banyak aplikasi yang berhasil diselesaikan dengan *backpropagation*. Salah satu aplikasi yang berhasil diselesaikan dengan *backpropagation* terdapat pada penelitian Febrianto & Mustafidah (2013) yaitu sistem informasi penerimaan siswa baru di MAN 2 Banjarnegara yang dirancang menggunakan pemrosesan Jaringan Saraf Tiruan dengan algoritma pembelajaran *backpropagation*. Dari uji coba yang dilakukan sebanyak 6 kali dengan parameter target *error* 0,001, maksimum epoch 10000 dan *learning rate* mulai dari 0,3 sampai dengan 0,8 didapat hasil yang memuaskan dimana 64 macam pola yang diujikan sistem dapat mengenali 100% pola tersebut dengan MSE yang lebih kecil dari 0,001 dan ketika diuji dengan 100 data sampel nilai siswa yang didapat dari dokumen sekolah sistem dapat mengenali 100% data tersebut.

*Backpropagation* merupakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh *perceptron* dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan neuron-neuron yang ada pada lapisan tersembunyi. Algoritma *backpropagation* menggunakan *error output* untuk mengubah nilai bobot-bobotnya dalam arah mundur (*backward*). Untuk mendapatkan *error* ini, tahap perambatan maju (*forward propagation*) harus dikerjakan terlebih dahulu. Pada saat perambatan maju, neuron-neuron diaktifkan dengan fungsi aktivasi yang dapat dideferensiasikan, seperti: *sigmoid* (Kusumadewi & Hartati, 2010).

Dalam algoritma *backpropagation* memiliki arsitektur jaringan *multi-layer* dimana pada *multi-layer* tersebut terdapat lapisan tersembunyi (*hidden*

*layer*). Menurut Heaton (2008) menentukan jumlah neuron di lapisan tersembunyi adalah bagian yang penting dalam menentukan asitektur *neural*, walaupun dalam lapisan ini tidak secara langsung beinteraksi dengan lingkungan eksternal akan tetapi, lapisan ini memiliki pengaruh besar pada hasil akhir. Pada penelitian ini menentukan jumlah

neuron yang digunakan dalam lapisan tersembunyi berdasarkan :

1. Jumlah neuron tersembunyi sebaiknya berada di antara neuron lapisan *input* dan neuron lapisan *output*.
2. Jumlah neuron tersembunyi sebaiknya  $\frac{2}{3}$  ukuran lapisan *input*, ditambah ukuran lapisan *output*.
3. Jumlah neuron tersembunyi sebaiknya kurang dari dua kali ukuran lapisan *input*.

Pada algoritma pelatihan terdapat parameter-parameter jaringan yang digunakan salah satunya adalah *learning rate* atau tingkat pembelajaran. Menurut Heaton (2015) *learning rate* mempengaruhi dimana jaringan syaraf berlatih. Penurunan *learning rate* dapat membuat pelatihan lebih teliti. Peningkatan *learning rate* akan membuat lebih optimal. Tingkat pelatihan yang lebih rendah akan selalu menghasilkan hasil yang lebih baik. Namun, menurunkan tingkat pelatihan dapat sangat meningkatkan waktu proses. Dalam memilih nilai *learning rate* merupakan proses coba-coba saat pelatihan berlangsung. Nilai *default learning rate* adalah 0.1 atau lebih rendah. Pada penelitian ini menggunakan *learning rate* 0.01, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1 untuk menghasilkan keluaran jaringan yang optimal.

Terdapat beberapa algoritma pelatihan yang terdapat dalam jaringan syaraf tiruan. Diantaranya adalah *Fletcher-Reeves Update (traincgf)*, *Polak-Ribiere (traincgp)*, *Powell-Beale Restarts(traincgb)*, *Scaled Conjugate Gradient (traincsg)*, *Gradien Descent (traingd)*, *Gradient Descent dengan Adaptive Learning Rate (traingda)*, *Gradient Descent dengan momentum (traingdm)*, *Gradient Descent dengan Momentum dan Adaptive Learning Rate (traingdx)*, *Resilent Backpropagation (trainrp)*, *BFGS (trainbfg)*, *One Step Secant (trainoss)*, *Levenberg-Marquardt (trainlm)* yang tergolong dalam metode *backpropagation* (Kusumadewi, 2004).

Beberapa algoritma pelatihan telah diuji pada penelitian Mustafidah & Suwarsito (2015a) melakukan pengujian terhadap 12 algoritma pelatihan yang terdapat dalam jaringan *backpropagation*. Pengujian menggunakan parameter jaringan seperti target *error* = 0,001 ( $10^{-3}$ ), maksimum epoh = 10000, *learning rate* (*lr*) = 0,01, dengan 5 neuron *input* dan satu neuron *output*. Berdasarkan hasil tes dari 12 algoritma pelatihan, algoritma *trainlm* memiliki *error* terkecil dengan *level*  $\alpha$  = 5% dan memberikan *error* 0,0001986858. Dengan demikian algoritma pelatihan *trainlm* adalah algoritma pelatihan dalam *backpropagation* yang dapat diaplikasikan untuk menyelesaikan permasalahan.

Pada penelitian yang dilakukan Mustafidah, et al. (2014) menyatakan dalam penelitiannya bahwa 12 algoritma pelatihan dalam jaringan syaraf telah diuji, yaitu *traingd*, *traingdm*, *traingdx*, *trainrp*, *traingda*, *traincgf*, *traincgp*, *traincgb*, *traincsg*, *trainbfg*, *trainoss*, dan *trainlm* dalam kesesuaian mengenali pola data. Parameter jaringan yang digunakan yaitu maksimum epoch = 1000,

*learning rate* = 0,05, dan target *error* = 0,001. Hasil pengujian diperoleh bahwa pada interval kepercayaan 95% algoritma *trainlm* adalah algoritma yang paling tepat dalam mengenali pola data dengan tingkat kelayakan rata-rata 87,5%.

Dari penelitian-penelitian jaringan syaraf tiruan diatas yang telah dilakukan sebelumnya, belum adanya penelitian yang membahas tentang pengujian kecepatan terhadap 12 algoritma pelatihan berdasarkan. Maka diperlukan adanya penelitian mengenai tingkat kecepatan jaringan *backpropagation* untuk mengetahui algoritma pelatihan yang paling cepat ditinjau dari kecepatannya berdasarkan pada 10 neuron *input* dan 16 neuron pada satu *hidden layer* dengan 1 neuron *output* keluaran atau dikenal dengan model neuron 10-16-1.

## **B. PERUMUSAN MASALAH**

Rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah belum adanya informasi penelitian mengenai tingkat kecepatan 12 algoritma pelatihan pada *backpropagation* berdasarkan waktu dengan menggunakan 10 neuron *input* dan 16 neuron pada satu *hidden layer* dengan 1 neuron *output*.

## **C. BATASAN MASALAH**

Penelitian ini dibatasi pada implementasi 12 algoritma pelatihan jaringan syaraf tiruan dengan 10 neuron *input* dan 16 neuron pada satu *hidden layer* dengan 1 neuron *output* dan menggunakan *learning rate* 0.01, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0.