

## SISTEM PENGENALAN BARCODE MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION

*Barcode Recognition System Using Backpropagation Neural Networks*

**M. Kayadoe, Francis Yuni Rumlawang, Yopi Andry Lesnussa\***

*Jurusan Matematika, FMIPA Universitas Pattimura*

*Jl. Ir. M. Putuhena-Kampus Poka Ambon*

*Email: \*yopi\_a\_lesnussa@yahoo.com*

### ABSTRAK

Barcode digunakan untuk menyandikan sejumlah data secara unik. Data yang disandikan biasanya data yang berhubungan dengan informasi suatu barang sehingga sangat memudahkan dalam proses pemeriksaan. Perangkat input yang digunakan untuk membaca barcode membutuhkan posisi sudut barcode yang tepat agar dapat dibaca dan sering juga dijumpai bahwa kode barcode tersebut mengalami goresan atau noise yang mengakibatkan alat pembaca barcode yang biasa tidak dapat mengenali barcode tersebut.

Pada penelitian ini, dibuat sebuah system yang mampu mengenali barcode, baik dalam kondisi normal maupun kondisi yang rusak dengan menggunakan beberapa teknik prapengolahan pada pengolahan citra digital dan metode Perambatan Galat Mundur untuk proses klasifikasinya. Dari uji coba yang dilakukan, metode klasifikasi Perambatan Galat Mundur Jaringan Syaraf Tiruan memiliki tingkat akurasi pengenalan terhadap barcode yang sangat baik. Dimana dari 10 macam barcode yang telah diujikan 90% barcode normal bias dikenali dan 90% barcode dengan noise kurang dari 20% bias dikenali.

**Kata kunci:** *Barcode, Noise, Pengolahan Citra Digital, Metode Perambatan Galat Mundur, Jaringan Syaraf Tiruan*

---

### PENDAHULUAN

Otak manusia berisi berjuta-juta sel syaraf yang bertugas untuk memproses informasi. Tiap-tiap sel bekerja seperti suatu prosesor sederhana. Masing-masing sel tersebut saling berinteraksi sehingga mendukung kemampuan kerja otak manusia. Setiap sel syaraf akan memiliki satu inti sel, yang akan bertujuan untuk melakukan pemrosesan informasi. Hubungan antar neuron terjadi secara adaptif, artinya struktur hubungan tersebut terjadi secara dinamis. Otak manusia selalu memiliki kemampuan untuk belajar dengan melakukan adaptasi.

Didalam otak terdapat fungsi-fungsi yang sangat banyak. Untuk membentuk fungsi-fungsi itu tiap-tiap sel syaraf akan saling berhubungan membentuk jaringan yang sangat rumit yang disebut jaringan syaraf tiruan. Jaringan syaraf tiruan atau disingkat JST adalah sistem untuk memproses informasi yang memiliki karakteristik mirip jaringan syaraf manusia, dibentuk dengan generalisasi model matematika dari jaringan syaraf manusia, dengan asumsi bahwa pemrosesan informasi terjadi pada banyak elemen sederhana yang fungsinya sama pada jaringan syaraf manusia kemudian sinyal dikirimkan diantara neuron-neuron melalui penghubung-penghubung. Penghubung-penghubung antar neuron memiliki bobot yang bersesuaian dan setiap sel syaraf akan menerapkan fungsi aktivasi terhadap isyarat hasil penjumlahan berbobot yang masuk kepadanya untuk memberikan isyarat keluarannya.

Secara umum JST dikembangkan pada model-model matematis dari cara berfikir manusia dan JST mampu melakukan generalisasi terhadap data-data yang dijadikan sebagai bahan belajar dengan cara menyimpan data hasil pelatihan dalam bobot koneksi antar unit,

sehingga JST mampu mengenali objek yang dinamis ataupun objek yang statis, serta mampu mengenali pola citra yang berbeda-beda. Kemampuan inilah yang dapat digunakan dalam mengidentifikasi pola citra *barcode*, sebab citra *barcode* yang tertera dalam setiap barang mempunyai pola yang berbeda-beda maka pola inilah yang dapat digunakan untuk mencirikan satu barang dengan barang yang lain.

Salah satu algoritma JST adalah jaringan perambatan galat mundur (*backpropagation net*). Algoritma *Backpropagation* merupakan salah satu algoritma yang sering digunakan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang rumit. Algoritma ini melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara mengenali pola yang digunakan selama pelatihan dan memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa dengan pola yang dipakai selama pelatihan. Dengan algoritma *backpropagation* yang diterapkan pada sistem komputer dapat digunakan sebagai sistem untuk mengenal suatu *barcode*.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dari buku dan beberapa jurnal terkait serta analisa data yang mencari hubungan antara kode hasil deteksi barcode yang normal dan yang rusak dengan kode awal dari barcode yang asli yang diperoleh dari beberapa produk di pusat perbelanjaan dan internet. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan program computer (Software Matlab), yang menyediakan fungsi-fungsi pengolahan, pelatihan dan pengujian JST dengan algoritma perambatan galat mundur (*backpropagation*).

Berikut merupakan prosedur yang dikerjakan dalam penulisan ini terbagi menjadi dua bagian yaitu :

1. Pengolahan Citra Digital
2. Pengenalan barcode dengan JST Backpropagation

Sedangkan untuk proses pengujian data barcode meliputi :

1. Pengujian barcode yang normal.
  - a. Barcode diambil dari data yang telah tersedia.
  - b. Kemudian data tersebut diuji di dalam sistem.
  - c. Sehingga akan didapatkan keluaran atau output sebuah grafik jaringan syaraf tiruan *backpropagation* sebagai hasil proses pengenalan barcode yang telah diuji.
2. Pengujian barcode yang memiliki noise.
  - a. Barcode diambil dari data barcode normal yang telah disediakan.
  - b. Barcode tersebut kemudian akan diberi *noise* dahulu sebelum diuji didalam sistem. Proses pemberian noise ini misalnya bisa dilakukan dengan menggunakan aplikasi pada "*Paint*".
  - c. Setelah proses pemberian noise telah dilakukan, kemudian barcode dengan noise tersebut bisa diuji di dalam sistem.
  - d. Sehingga akan didapatkan sebuah output sebuah grafik jaringan syaraf tiruan *backpropagation* sebagai hasil proses pengenalan barcode yang telah diuji.

Prosedur Penelitian yang dipakai adalah sebagai berikut:



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data-data yang diperlukan dalam perancangan program sistem pengenalan *barcode* menggunakan jaringan syaraf tiruan algoritma backpropagation ini adalah hasil penelitian murni dengan mengambil *barcode* satu dimensi dengan tipe EAN 13 (*Europe Article Number*) yang diperoleh dari beberapa produk pada supermarket terdekat dan juga diambil beberapa *barcode* melalui internet. Berikut pada **Gambar 1**. menunjukkan beberapa *barcode* yang digunakan dalam pengujian sistem pengenalan *barcode* menggunakan jaringan syaraf tiruan algoritma backpropagation.



**Gambar 1.** Kumpulan *Barcode* yang akan diuji

### Penentuan Pola

*Barcode* yang diambil berjumlah 10 *Barcode* dengan keadaan normal (tidak ada kerusakan). *Barcode* yang akan diuji dalam program adalah *barcode* dengan kondisi mendatar, dan *barcode* dengan kondisi melengkung, selain itu juga ada *barcode* dengan kondisi memiliki goresan (*noise*).

Yang akan digunakan sebagai *input* adalah citra *barcode*. Kemudian kode yang tertera pada *barcode* awal sebagai *target* dalam proses pengenalan *barcode*. Dalam penelitian ini yang akan menjadi *output* adalah hasil pengenalan kode dari citra *barcode* awal yang akan diuji menggunakan jaringan syaraf tiruan algoritma *backpropagation*.

Hasil akhir dari pengenalan *barcode* akan ditampilkan dalam sebuah grafik jaringan syaraf tiruan yang menunjukkan perbandingan antara *output* dan *target* dari *barcode* yang diuji.

### Aplikasi dengan *Software* Matlab

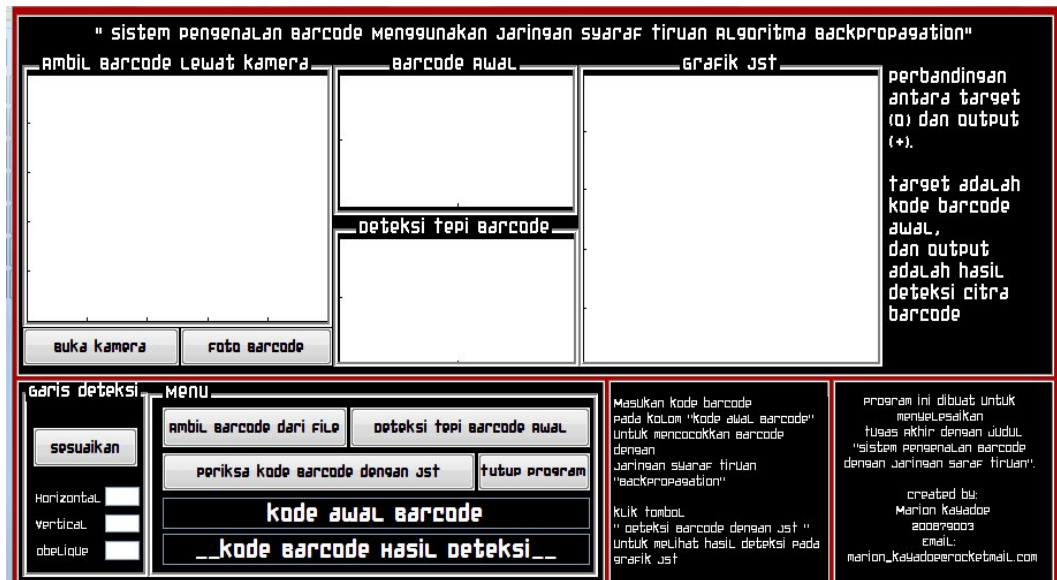
Program yang akan dibuat menggunakan *software* MATLAB R2009 dengan bantuan *Guide* pada *software* MATLAB. Diambil beberapa *tools* pada MATLAB sebagai pendukung dalam menjalankan program Sistem Pengenalan *Barcode* Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma Backpropagation.

Perancangan tampilan program sebagai berikut:



Gambar 2. Perancangan Program Pengenalan *Barcode* dengan Jaringan Syaraf Tiruan

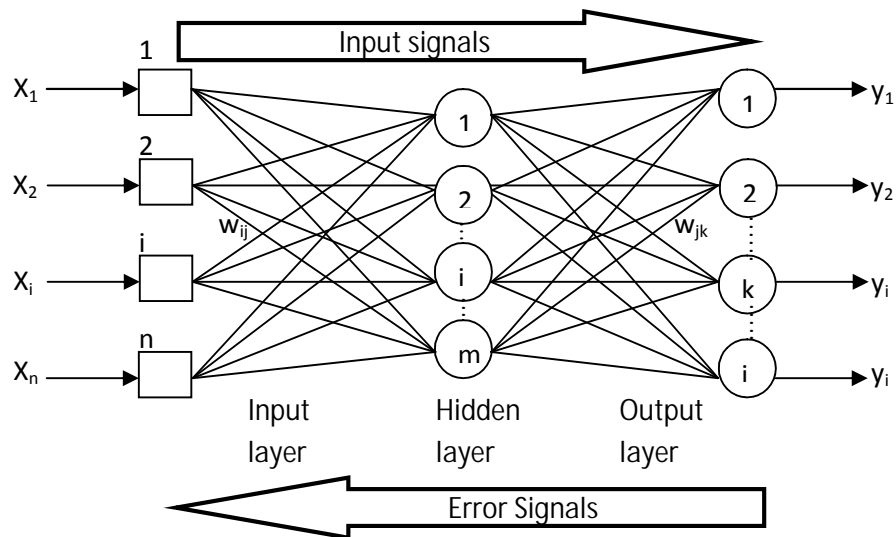
Hasil menjalankan program dan simulasi program ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 3. Program Pengenalan *Barcode* dengan Jaringan Syaraf Tiruan

### Arsitektur Jaringan

Gambar 4 menunjukkan bahwa skema dengan algoritma perambatan galat mundur (*backpropagation*) memiliki 3 lapisan yaitu lapisan masukan, lapisan tersembunyi dan lapisan keluaran sebagai target.



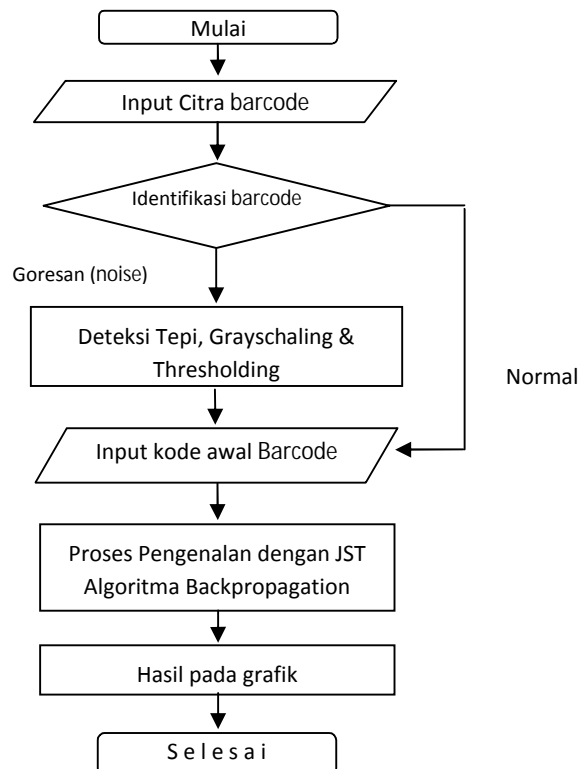
**Gambar 4.** Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation

**Pengujian Program**

Pengujian dilakukan dengan menggunakan program yang dibuat lewat perangkat lunak (*software*) MATLAB R2009, dan menerapkan poses pelatihan JST dengan algoritma perambatan galat mundur (*backpropagation*) pada program yang dibuat.

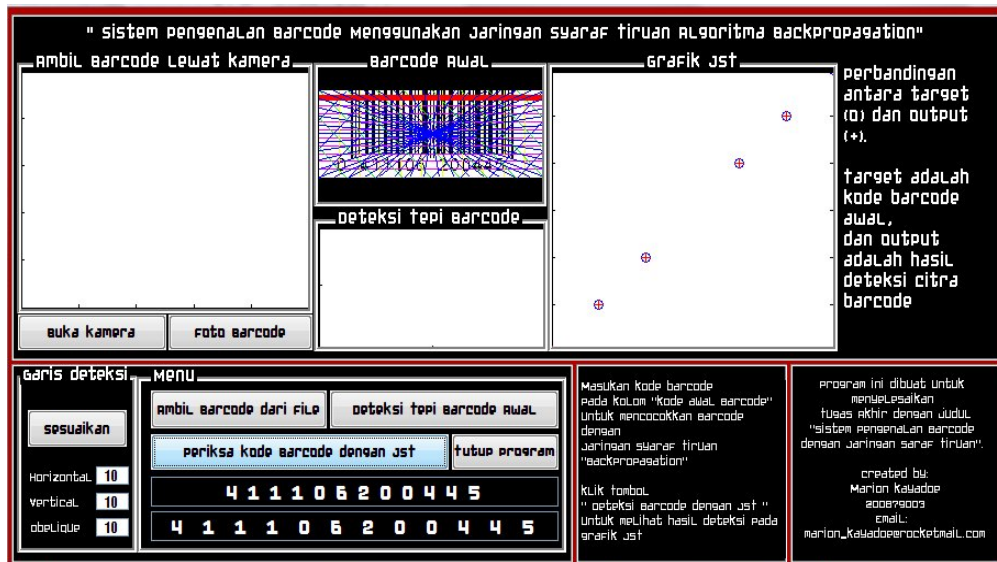
Pengujian dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu terhadap data *barcode* yang normal dan terhadap *barcode* yang memiliki goresan (*noise*).

Berikut adalah *flowchart* proses pengujian menggunakan program pengenalan *barcode* menggunakan jaringan syaraf tiruan.

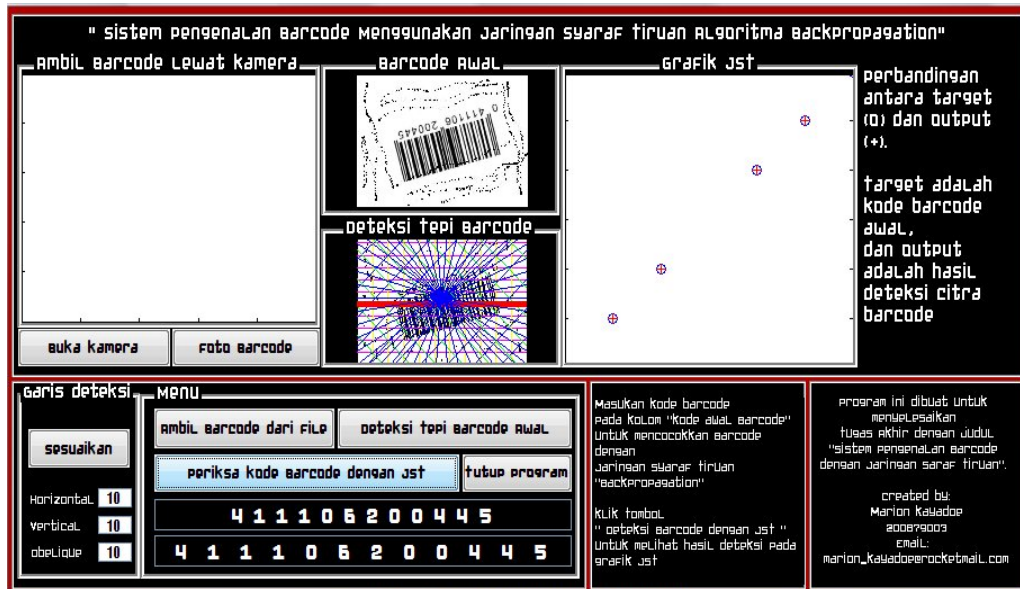


**Gambar 5.** *Flowchart* pengujian menggunakan program pegenalan *barcode* dengan jaringan syaraf tiruan algoritma backpropagation

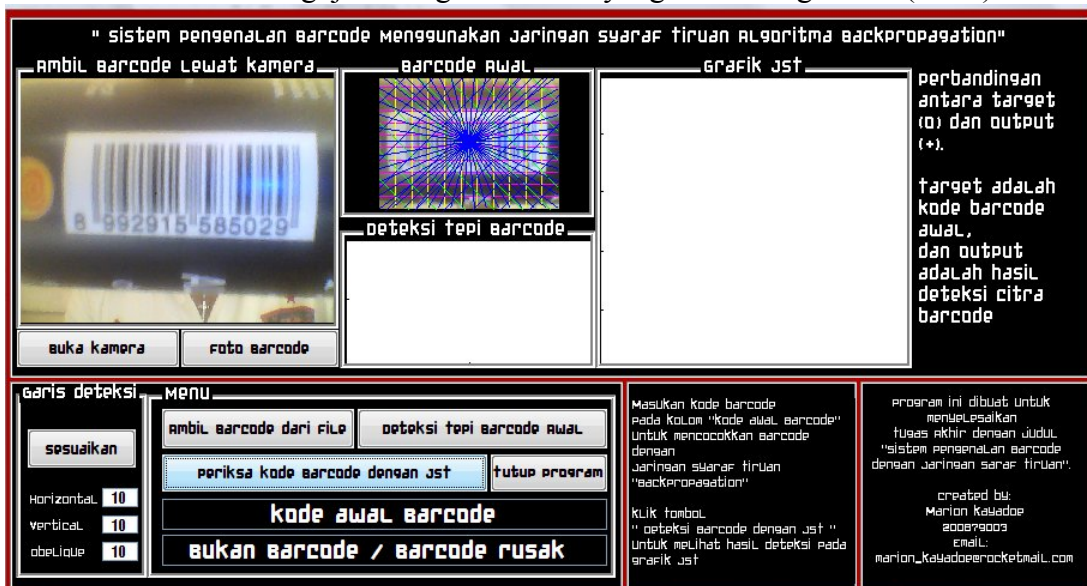
**Gambar 6, 7, dan 8** menunjukkan hasil pengujian terhadap *barcode* yang normal, *barcode* yang memiliki goresan dan *barcode* yang diambil menggunakan kamera adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Pengujian terhadap *barcode* yang normal.



Gambar 7. Pengujian dengan *barcode* yang memiliki goresan (*noise*).



Gambar 8. Pengujian dengan *barcode* dalam keadaan melengkung menggunakan kamera.



### Hasil Pengujian

Hasil pengujian pada 10 *barcode* dalam keadaan normal dan *barcode* yang memiliki goresan, maupun *barcode* yang diambil secara *online* (menggunakan kamera) sebagai berikut: Tabel1 Hasil pengujian dengan program pengenalan *barcode* menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan.

No	Citra <i>barcode</i> Normal	Hasil Pengenalan	Citra <i>Barcode</i> yang memiliki goresan ( <i>noise</i> )	Hasil Pengenalan
1		√		√
2		√		√
3		√		√
4		√		√
5		√		√
6		√		√
7		√		√
8		√		√
9		√		-
10		-		

Dari hasil yang diperoleh melalui pengujian menggunakan program Pengenalan *Barcode* Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan menunjukkan bahwa hanya 90% dari data *barcode* yang normal yang dapat di kenali, sedangkan untuk *barcode* dengan keadaan memiliki goresan (*noise*) hanya 90% yang dapat dikenali.

### KESIMPULAN

Dari hasil uji coba yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Penggunaan Algoritma Backpropagation Jaringan Syaraf Tiruan untuk proses pengenalan *barcode* dalam kondisi normal maupun dalam kondisi rusak memberikan hasil yang sangat baik. Yaitu untuk *barcode* yang normal memiliki akurasi pengenalan mencapai

90% sedangkan untuk *barcode* yang rusak dengan tingkat kerusakan kurang dari 20% memiliki akurasi pengenalan mencapai 90%.

- b. Algoritma Backpropagation atau perambatan galat mundur Jaringan Syaraf Tiruan berhasil diimplementasikan dalam sebuah sistem yang mampu melakukan pengenalan *barcode*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fausett, L., 1994. *Fundamental of Neural Networks, Architecture, Algorithms dan Aplication*, Prentice Hall.
- Hermawan, A., 2006. *Jaringan saraf Tiruan, teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kusumadewi, S., 2004. *Membangun Jaringan Saraf Tiruan (Menggunakan MATLAB & Excel Link)*, Graha Ilmu.
- Mengenal dan Mempelajari Barcode*, <http://www.activebarcode.com>, 25 Juli 2012, pkl 22.00 WIT.
- Peranginangin, K., 2006. *Pengenalan Matlab*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Pudjo W., Prabowo, Rahmadya, T.R., 2012. *Penerapan Soft Computing dengan Matlab*. Bandung : Reayasa Sains.
- Siang, J.J., 2005. *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Sigit, R., Basuki, A. dan Ramadijanti, N., 2005. *Step by Step Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.