

# Optical Character Recognition Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Algoritma Perseptron

Gusni Sari Rambe

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma  
Jl. Sisingamangaraja No.338, Siti Rejo I, Kec. Medan Kota, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia  
Email: gusnisarirambe@gmail.com

**Abstrak**– Perkembangan teknologi saat ini telah sangat banyak memberi pengaruh besar terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, salah satunya adalah dalam pengenalan pola huruf, angka dan karakter (pattern recognition). Permasalahan yang muncul adalah setiap karakter yang ada dalam komputer atau hasil scan pola yang dimasukkan pada komputer pasti memiliki pengenalan pola karakter yang berbeda – beda, hal ini mengakibatkan keterbatasan kemampuan manusia untuk mengklarifikasi atau menggambarkan suatu pola berdasarkan pengukuran kuantitatif fitur atau sifat utama dari suatu pola huruf, angka dan karakter. Untuk mengatasi permasalahan yang ada Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan alat untuk memecahkan masalah terutama dibidang – bidang yang melibatkan pengelompokan dan pengenalan pola (pattern recognition), secara umum jaringan Jaringan Syaraf Tiruan memiliki sistem yang mampu berfikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mengambil keputusan seperti halnya manusia. Melalui proses pengenalan pola karakter menggunakan algoritma Perceptron, diharapkan kedepannya sistem pengenalan karakter ini dapat berpengaruh besar terhadap pengenalan karakter yang tidak ada di dalam komputer dan dapat lebih memudahkan penggunaan dalam melakukan pengenalan karakter dan juga diharapkan algoritma ini dapat digunakan kepada objek lain yang akan dilakukan pengenalan pola.

**Kata Kunci:** Optical Character Recognition; Jaringan Syaraf Tiruan; Algoritma Perceptron; Citra Digital

**Abstract**– The development of technology today has greatly influenced the development of science, one of which is in the recognition of letter, number and character patterns (pattern recognition). The problem that arises is that each character in the computer or the result of a pattern scan entered into the computer must have a different character pattern recognition, this results in limited human ability to clarify or describe a pattern based on quantitative measurements of the main features or properties of a pattern of letters, numbers and characters. To overcome existing problems, Artificial Neural Networks (ANN) are a tool for solving problems, especially in areas involving grouping and pattern recognition, in general, Artificial Neural Networks have a system that is able to think, consider the actions to be taken, and make decisions like humans. Through the process of character pattern recognition using the Perceptron algorithm, it is hoped that in the future this character recognition system can have a major impact on character recognition that is not in the computer and can make it easier for users to recognize characters and it is also hoped that this algorithm can be used for other objects that will be pattern recognition.

**Keywords:** Optical Character Recognition; Artificial Neural Network; Perceptron Algorithm; Digital Image

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini telah sangat banyak memberi pengaruh besar terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, salah satunya adalah dalam pengenalan pola huruf, angka dan karakter (pattern recognition). Permasalahan yang muncul adalah setiap karakter yang ada dalam komputer atau hasil scan pola yang dimasukkan pada komputer pasti memiliki pengenalan pola karakter yang berbeda – beda, hal ini mengakibatkan keterbatasan kemampuan manusia untuk mengklarifikasi atau menggambarkan suatu pola berdasarkan pengukuran kuantitatif fitur atau sifat utama dari suatu pola huruf, angka dan karakter. Proses pengenalan pola huruf, angka dan karakter komputer adalah bagaimana sebuah teknik pengenalan dapat mengenali berbagai jenis pola huruf, angka dan karakter dengan ukuran, ketebalan, dan bentuk yang berbeda – beda.

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan alat untuk memecahkan masalah terutama dibidang – bidang yang melibatkan pengelompokan dan pengenalan pola (pattern recognition), secara umum jaringan Jaringan Syaraf Tiruan memiliki sistem yang mampu berfikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mengambil keputusan seperti halnya manusia. Algoritma Perceptron adalah bentuk paling sederhana JST yang digunakan untuk mengklasifikasikan pola huruf, angka dan karakter khusus yang biasa disebut dengan pemisahan secara linear. Perceptron pada jaringan syaraf dengan satu lapisan memiliki bobot yang bisa diatur dan suatu nilai ambang (threshold). Algoritma yang digunakan oleh aturan perceptron akan mengatur parameter – parameter bebasnya melalui proses pembelajaran, perceptron menggunakan fungsi aktivasi untuk memisahkan daerah positif dan negatif secara linear. Dengan menggunakan algoritma perceptron maka akan didapatkan ciri atau identitas dari suatu pola huruf, angka dan karakter.

Dari permasalahan yang ada peneliti mengharapkan sistem Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan Algoritma Perceptron dapat melakukan pengenalan huruf, angka dan karakter ASCII dan pola karakter hasil scan gambar lainnya. Dengan adanya sistem ini maka akan mempermudah seseorang untuk mengetahui keakuratan data apabila terjadi sebuah problematika atau masalah yang timbul yang diakibatkan oleh ketidak validan sebuah data atau kalimat.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Michelle Zefaya Luhing dan Kristien Margi Suryaningrum dengan judul “Pengenalan Karaker Huruf Rusia dengan Algoritma Perceptron” menyimpulkan bahwa, Aplikasi pengenal huruf Rusia yang dibangun mampu mengenali karakter dengan input berupa citra digital dan mampu memberikan informasi mengenai huruf Rusia yang dimasukkan seperti keterangan pelafalan huruf beserta contohnya. Perceptron dan ekstraksi fitur menggunakan matriks populasi piksel dapat diimplementasikan pada aplikasi pengenalan huruf Rusia dan

menghasilkan persentase keberhasilan yang cukup tinggi sebesar 84.84%, kegagalan sistem dalam mengenali huruf Rusia dipengaruhi oleh banyaknya data sampel yang dimiliki dalam sistem[1].

Pada penelitian berikutnya yang dilakukan oleh Rini Sovia dan Musli Yanto dengan judul “Jaringan Syaraf Tiruan Analisa Pengaruh Gizi Buruk Terhadap Perkembangan Balita dengan Algoritma Perceptron” menyimpulkan bahwa, Pada sistem Jaringan Syaraf Tiruan yang telah dibangun dapat melakukan analisa pada pengaruh gizi terhadap perkembangan balita. Sistem Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma perceptron ini dapat membantu dalam menentukan jenis asupan yang dapat menimbulkan gizi buruk terhadap perkembangan balita. Sistem Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma perceptron dapat menghasilkan penentuan yang lebih cepat dan akurat sesuai dengan kebutuhan masyarakat[2].

Pada penelitian berikutnya yang dilakukan oleh Musli Yanto dengan judul “Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma Perceptron Pada Pola Penentuan Nilai Status Kelulusan Sidang Skripsi” menyimpulkan bahwa, Pada sistem Jaringan Syaraf Tiruan yang telah dibangun dapat melakukan analisa pada penentuan status kelulusan sidang skripsi mahasiswa Universitas Putra Indonesia YPTK Padang berdasarkan data input yang sudah ditentukan. Sistem Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma Perceptron ini dapat membantu dalam memastikan untuk pengambilan keputusan agar proses penentuan kelulusan sidang skripsi tidak mengalami kesalahan dalam pengambilan keputusan[3].

Pada penelitian berikutnya yang dilakukan oleh Adelya Crystiana Oktavianti, Ahmad Bagus Setiawan, Niska Shofia dengan judul “Penerapan Pola Karakter Aksara Jawa Menggunakan Metode Perceptron Aplikasi Carakan” menyimpulkan bahwa, Penelitian dan pengujian aplikasi menggunakan metode perceptron adalah dapat memberikan pembelajaran aksara jawa yang lebih menarik dan memberikan fitur input citra yang dapat mengolah hasil penulisan aksara jawa menggunakan metode perceptron. Dengan melakukan pencocokan data yang sebelumnya telah diolah dan memunculkan hasil bacaan cari citra tersebut[4].

Pada penelitian berikutnya yang dilakukan oleh Devy Ana Ulandari, Daniel Swanjaya dengan judul “Perbandingan Transformasi Data Pada Penentuan Peserta Bimbingan Belajar Menggunakan Metode Perceptron” menyimpulkan bahwa, Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma perceptron belum mampu mengenali pola data akademik dengan mengacu pada nilai tiap mata pelajaran di semester satu hingga sepuluh, dimana nilai akurasi yang didapat masih kecil yaitu dengan rata – rata 18,70% saja. Proses transformasi data yang baik untuk digunakan untuk proses penentuan peserta bimbingan belajar adalah MinMax dimana rata – rata akurasi yang didapat lebih tinggi dari pada KKM yaitu 18,70% [5].

Berdasarkan pembahasan yang diuraikan diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Optical Character Recognition Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma Perceptron”.

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

### **2.1 Citra Digital**

Citra merupakan keluaran suatu sistem perekaman data dapat bersifat optik berupa foto, bersifat analog berupa sinyal–sinyal video seperti gambar pada monitor televisi atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan pada suatu pita magnetik. Menurut presisi yang digunakan untuk menyatakan titik-titik koordinat pada kawasan waktu atau bidang dan untuk menyatakan nilai keabuan atau warna suatu citra, maka secara teoritis citra dapat dikelompokkan menjadi empat kelas citra, yaitu cara kontinu-kontinu, kontinu-diskret, diskret-kontinu, dan diskret-diskret dimana label pertama menyatakan presisi dari titik-titik koordinat pada bidang citra sedangkan label kedua menyatakan presisi nilai keabuan atau warna. Kontinu dinyatakan dengan presisi tak hingga, sedangkan diskret dinyatakan dengan presisi angka berhingga.

Pada komputer digital bekerja dengan angka presisi berhingga dengan demikian hanya citra dari kelas diskret-diskret yang dapat diolah dengan komputer; citra dari kelas tersebut lebih dikenal sebagai citra digital, citra digital merupakan suatu larik dua dimensi atau suatu matriks yang elemene-lemennya menyatakan tingkat keabuan dari elemen gambar. Jadi informasi yang terkandung bersifat diskret, namun citra digital tidak selalu merupakan hasil langsung data rekaman suatu sistem. Kadang-kadang hasil rekaman data bersifat kontinu seperti gambar pada monitor televisi, foto, sinar, dan lain sebagainya. Dengan demikian untuk mendapatkan suatu citra digital diperlukan suatu proses konversi, sehingga citra tersebut selanjutnya dapat diproses dengan komputer. Untuk mengubah citra yang bersifat kontinu menjadi citra digital diperlukan proses pembuatan kisikisi arah horisontal dan vertikal, sehingga diperoleh gambar dalam bentuk larik dua dimensi. Proses tersebut dikenal sebagai proses digitalisasi atau pencuplikan (sampling) [6].

### **2.2 Optical Character Recognition**

Optical Character Recognition adalah sebuah aplikasi komputer yang digunakan untuk mengidentifikasi citra huruf maupun angka untuk dikonversi kedalam bentuk file tulisan. Sistem pengenalan huruf ini dapat meningkatkan fleksibilitas atau kemampuan dan kecerdasan sistem komputer. Sistem pengenal huruf yang cerdas sangat membantu usaha besar – besaran yang saat ini dilakukan banyak pihak yakni usaha digitalisasi informasi dan pengetahuan, misalnya dalam pembuatan koleksi pustaka digital, koleksi sastra kuno digital, dan lain – lain [7].

### **2.3 Algoritma Perceptron**

Metode yang digunakan dalam pengembangan ini adalah jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan perceptron. Model ini merupakan model yang memiliki aplikasi dan pelatihan yang lebih baik pada era tersebut. Perceptron merupakan salah satu bentuk jaringan syaraf tiruan yang sederhana. Metode perceptron merupakan metode pembelajaran dengan

pengawasan dalam sistem jaringan syaraf. Dalam merancang jaringan neuron yang perlu diperhatikan adalah banyaknya spesifikasi yang akan diidentifikasi. Jaringan neuron terdiri dari sejumlah neuron dan sejumlah masukan [5].

Perceptron adalah bentuk paling sederhana dari JST yang digunakan untuk mengklasifikasikan pola khusus yang biasa disebut linearly separable, yaitu polapola yang terletak pada sisi yang berlawanan pada suatu bidang. Pada dasarnya Perceptron terdiri dari neuron tunggal dengan bobot-bobot sinaptik dan threshold yang dapat diatur, Perceptron terbatas hanya untuk mengklasifikasikan dua kelas saja. Berikut langkah-langkah algoritma Perceptron :

$$y_{in} = b + \sum_1 x_i w_i$$

$$w_i (\text{baru}) = w_i (\text{lama}) + a \times t \times X_i$$

$$b (\text{baru}) = b (\text{lama}) + a \times t$$

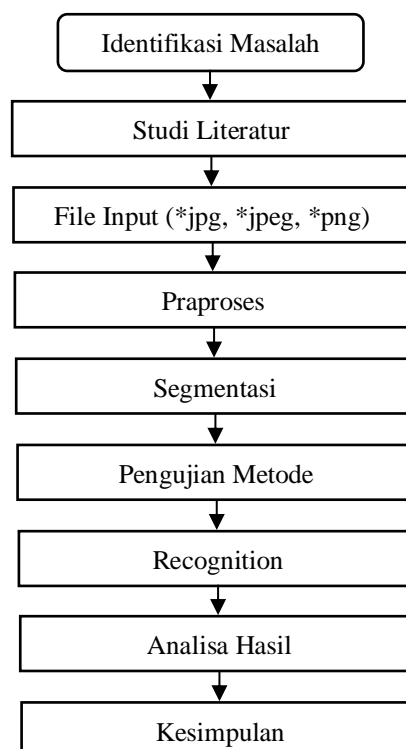
$$v' = \frac{v - \min_A}{\max_A - \min_A} \times (\text{new\_max}_A - \text{new\_min}_A)$$

$$v' = \frac{v - \bar{A}}{\sigma_A}$$

1. Inisialisasi Bobot, Set semua bobot dan *threshold* ( $\theta$ ) untuk bilangan acak terkecil atau sama dengan nilai 0.
2. Kalkulasi Aktivasi, Tingkat aktivasi suatu nilai input dihitung oleh contoh penyajian untuk jaringan. Untuk Menghitung respon untuk unit output gunakan persamaan 1. Dimana  $w$  adalah bobot,  $x_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ , dimana  $n =$  banyaknya lapisan input) adalah bit input dari pola yang akan dilatih,  $\theta$  adalah threshold.
3. Membandingkan nilai output jaringan  $y$  dengan target  $t$ . Jika  $y \neq t$ , maka dilakukan perubahan bobot dan bias dengan persamaan 2 dan 3. Ulangi langkah 2 dan 3 hingga mencapai konvergensi atau tidak ada bobot yang berubah pada langkah ke-3 untuk semua data.
4. Ulangi langkah 2 dan 3 hingga mencapai konvergensi atau tidak ada bobot yang berubah pada langkah ke-3 untuk semua data.

## 2.4 Kerangka Kerja Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh penulis akan menggunakan metodologi model waterfall. Penggunaan model waterfall ini dipilih karena proses yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini secara bertahap, sehingga setiap proses tidak saling tumpang tindih dalam pelaksanaannya. Adapun kerangka kerja penelitian yang digunakan seperti terlihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian yang telah digambarkan di atas, maka dapat diuraikan pembahasan masing-masing tahap dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini penulis melakukan indentifikasi masalah terlebih dahulu terhadap masalah yang akan diteliti, cara ini digunakan agar penulis mengetahui seberapa besar keberhasilan pengenalan karakter tulisan menggunakan algoritma perceptron.

## 2. Studi Pustaka

Pada penelitian ini penulis menggunakan jenis/pendekatan penelitian berupa Studi Pustaka. Studi Pustaka adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara meninjau dan mengumpulkan informasi baik dari buku-buku referensi, artikel, paper, maupun jurnal terdahulu yang terkait dengan masalah dan tujuan penelitian. Buku-buku dan sumber literatur lain adalah sebagai sumber data yang akan di olah dan di analisa oleh peneliti.

## 3. File Input

Pada penelitian ini penulis menggunakan sample data berupa karakter dari hasil *scanning* kamera *smartphone* atau perangkat *scanner*, penulis menggunakan format gambar *\*jpg*, *\*jpeg* dan *\*png*.

## 4. Praproses

Praproses adalah tahap pertama yang akan dilakukan pada proses OCR. Tahap ini sangat penting untuk menentukan keberhasilan suatu proses pengenalan pola. Tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan karakter tunggal untuk memudahkan proses pengenalan karakter.

## 5. Segmentasi

Pada tahap ini ada beberapa tahapan yang akan dilakukan yaitu *cropping*, *tresholding*, *thinning*, masing-masing tahapan tersebut mempunyai tujuan dalam pengenalan pola, *cropping* bertujuan untuk membatasi *region off interest* dari citra OCR, *resize* bertujuan untuk menyeragamkan ukuran seluruh citra yang ada, *median filter* bertujuan untuk menghaluskan dan juga mengurangi *noise* atau gangguan pada citra.

## 6. Penerapan Metode

Setelah melakukan pengumpulan data dan perancangan aplikasi, selanjutnya penulis akan menerapkan algoritma perceptron untuk melakukan pengenalan pola OCR terhadap sample data yang akan diteliti.

## 7. Recognion

Recognion merupakan proses untuk mengenali karakter yang akan diamati dengan cara membandingkan ciri-ciri karakter yang ada.

## 8. Analisa Hasil

Pada tahap ini, proses pengujian yang telah ada akan dianalisa ulang untuk memastikan apakah hasil yang telah di dapat sesuai dengan tujuan penelitian yang dilakukan.

## 9. Kesimpulan

Tahap terakhir adalah membuat kesimpulan dari hasil penelitian yang didapatkan berdasarkan langkah-langkah sebelumnya pengumpulan data, perancangan dan hasil pengujian sistem yang dituliskan ke dalam hasil laporan penelitian. Setelah membuat kesimpulan penulis juga membutuhkan saran atau masukan untuk koreksi yang sangat bermanfaat bagi penulis.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

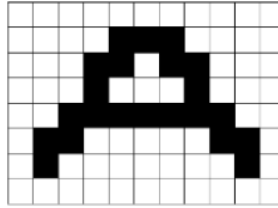
### 3.1 Sampel Data

Pada penelitian ini penulis mengambil satu sample karakter huruf untuk dijadikan bahan pembelajaran pengenalan karakter, sample karakter yang digunakan merupakan citra digital berformat gambar (*\*jpg*, *\*jpeg*, *\*png*) dan hasil karakter yang digunakan sebagai sample penelitian dapat diperoleh dari hasil *scanning* menggunakan perangkat *scanner* dan hasil dari kamera *smartphone*.



**Gambar 2.** Karakter Sampel Data

Sample Data karakter yang akan digunakan penulis pada penelitian ini adalah sebuah karakter huruf A yang di tulis manual menggunakan tangan dan sample data ini berformat *\*jpeg* yang diperoleh dari kamera *smartphone*. Selanjutnya citra sample huruf A akan melewati tahap praprosesing, yaitu mengubah citra menjadi *grayscale*, kemudian dilakukan segmentasi citra untuk mengubah citra *grayscale* menjadi citra biner. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 3.** Citra Hasil Tahap Praprosesing

Setelah melewati tahap praprosesing maka akan diambil nilai piksel dari citra karakter A yang selanjutnya akan menjadi input pada jaringan syaraf tiruan. Berikut ini merupakan nilai piksel dari citra hasil tahap praprosesing.

**Tabel 1.** Nilai Piksel Citra Hasil Tahap Praprosesing

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 3.2 Analisa Penerapan Algoritma Perceptron

Pada penelitian ini akan dilakukan analisa dan perancangan sistem pengenalan pola karakter (pattern recognition) menggunakan algoritma Perceptron. Algoritma Perceptron merupakan salah satu bentuk jaringan syaraf tiruan sederhana, perceptron biasanya digunakan untuk mengklasifikasikan suatu pola tipe tertentu yang sering dikenal dengan pemisahan secara linear. Pada dasarnya perceptron jaringan syaraf tiruan dengan satu lapisan memiliki bobot yang dapat diatur.

Dalam melakukan pengenalan pola karakter sebelumnya harus dilakukan analisa terhadap *file* citra yang akan dilakukan pengenalan pola. *File* citra yang akan dianalisa berformat \*jpeg dan hanya terdiri dari satu karakter. Pengolahan citra merupakan bentuk pemrosesan informasi dimana *inputnya* berupa suatu citra, seperti foto atau frame video, sebagian besar teknik pengolahan citra melibatkan citra sebagai sinyal dua dimensi dan kemudian menerapkan teknik pemrosesan sinyal standar terhadap sinyal citra ini. Adapun tujuan dari analisa terhadap sistem yang akan dirancang yaitu untuk mengetahui dan merumuskan kebutuhan dari sistem serta membantu meminimalisir sumber daya yang berlebihan.

Pada penelitian ini membahas tentang optical character recognition ataupun pengenalan pola karakter menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan algoritma perceptron. Sebagai sampel data digunakan data hasil scan karakter huruf A dengan ukuran citra 11 x 8 piksel. Data ini yang akan dijadikan sebagai input untuk proses pelatihan optical character recognition menggunakan algoritma perceptron. Penelitian ini memiliki input sebanyak 88 data dan memiliki satu buah target dengan nilai 1. Pada tahap pelatihan akan dilihat berapa kali proses pelatihan yang dilakukan sehingga jaringan yang di bangun dapat mengenali pola huruf A.

1. Set atau inialisasi nilai dari alpha, treshold, bias awal, w1, w2, .....w88

$$\alpha = 1$$

$$\theta = 44$$

$$\beta = 0$$

$$W1, W2, \dots, W88 = 0$$

$$\text{Target} = 1$$

2. Melakukan training

Epoch 1

- a. Mencari nilai  $y_{in}$  untuk fungsi aktivasi

$$y_{in} = b + \sum_{i=1}^n (x_i * w_i)$$

**Tabel 2.** Nilai  $Y_{in}$

Data Ke i	b	$X_i$	$W_i$	$(x_i * w_i)$	$b + (x_i * w_i)$
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0

Data Ke i	b	Xi	Wi	$(x_i * w_i)$	$b + (x_i * w_i)$
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0
16	0	1	0	0	0
17	0	1	0	0	0
18	0	1	0	0	0
19	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0
26	0	1	0	0	0
27	0	1	0	0	0
28	0	0	0	0	0
29	0	1	0	0	0
30	0	1	0	0	0
31	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0
37	0	1	0	0	0
38	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0
41	0	1	0	0	0
42	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0
47	0	1	0	0	0
48	0	1	0	0	0
49	0	1	0	0	0
50	0	1	0	0	0
51	0	1	0	0	0
52	0	1	0	0	0
53	0	1	0	0	0
54	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0
56	0	0	0	0	0
57	0	1	0	0	0
58	0	1	0	0	0
59	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0
61	0	0	0	0	0
62	0	0	0	0	0
63	0	0	0	0	0
64	0	1	0	0	0
65	0	1	0	0	0
66	0	0	0	0	0

Data Ke i	b	Xi	Wi	$(x_i * w_i)$	$b + (x_i * w_i)$
67	0	0	0	0	0
68	0	1	0	0	0
69	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0
71	0	0	0	0	0
72	0	0	0	0	0
73	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0
76	0	1	0	0	0
77	0	0	0	0	0
78	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0
85	0	0	0	0	0
86	0	0	0	0	0
87	0	0	0	0	0
88	0	0	0	0	0
Y_in					0

b. Fungsi aktivasi

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \dots x > a \\ 0 & \dots x \leq a \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \dots 0 > 44 \\ 0 & \dots 0 \leq 44 \end{cases}$$

Nilai Y\_in = 0 lebih kecil dari nilai treshold yaitu 44 sehingga hasil aktivasi y=0, karena y tidak sama dengan target yaitu 1 maka terjadi perubahan bobot dan bias.

c. Perubahan bobot dan bias

**Tabel 3.** Perubahan Bobot

Data Ke i	Wi (Lama)	$\alpha$	t	Xi	$\alpha * t * Xi$	Wi (Baru)
1	0	1	1	0	0	0
2	0	1	1	0	0	0
3	0	1	1	0	0	0
4	0	1	1	0	0	0
5	0	1	1	0	0	0
6	0	1	1	0	0	0
7	0	1	1	0	0	0
8	0	1	1	0	0	0
9	0	1	1	0	0	0
10	0	1	1	0	0	0
11	0	1	1	0	0	0
12	0	1	1	0	0	0
13	0	1	1	0	0	0
14	0	1	1	0	0	0
15	0	1	1	0	0	0
16	0	1	1	1	1	1
17	0	1	1	1	1	1
18	0	1	1	1	1	1
19	0	1	1	0	0	0
20	0	1	1	0	0	0
21	0	1	1	0	0	0
22	0	1	1	0	0	0
23	0	1	1	0	0	0
24	0	1	1	0	0	0
25	0	1	1	0	0	0
26	0	1	1	1	1	1

Data Ke i	Wi (Lama)	$\alpha$	t	Xi	$\alpha * t * Xi$	Wi (Baru)
27	0	1	1	1	1	1
28	0	1	1	0	0	0
29	0	1	1	1	1	1
30	0	1	1	1	1	1
31	0	1	1	0	0	0
32	0	1	1	0	0	0
33	0	1	1	0	0	0
34	0	1	1	0	0	0
35	0	1	1	0	0	0
36	0	1	1	0	0	0
37	0	1	1	1	1	1
38	0	1	1	0	0	0
39	0	1	1	0	0	0
40	0	1	1	0	0	0
41	0	1	1	1	1	1
42	0	1	1	0	0	0
43	0	1	1	0	0	0
44	0	1	1	0	0	0
45	0	1	1	0	0	0
46	0	1	1	0	0	0
47	0	1	1	1	1	1
48	0	1	1	1	1	1
49	0	1	1	1	1	1
50	0	1	1	1	1	1
51	0	1	1	1	1	1
52	0	1	1	1	1	1
53	0	1	1	1	1	1
54	0	1	1	0	0	0
55	0	1	1	0	0	0
56	0	1	1	0	0	0
57	0	1	1	1	1	1
58	0	1	1	1	1	1
59	0	1	1	0	0	0
60	0	1	1	0	0	0
61	0	1	1	0	0	0
62	0	1	1	0	0	0
63	0	1	1	0	0	0
64	0	1	1	1	1	1
65	0	1	1	1	1	1
66	0	1	1	0	0	0
67	0	1	1	0	0	0
68	0	1	1	1	1	1
69	0	1	1	0	0	0
70	0	1	1	0	0	0
71	0	1	1	0	0	0
72	0	1	1	0	0	0
73	0	1	1	0	0	0
74	0	1	1	0	0	0
75	0	1	1	0	0	0
76	0	1	1	1	1	1
77	0	1	1	0	0	0
78	0	1	1	0	0	0
79	0	1	1	0	0	0
80	0	1	1	0	0	0
81	0	1	1	0	0	0
82	0	1	1	0	0	0
83	0	1	1	0	0	0
84	0	1	1	0	0	0
85	0	1	1	0	0	0
86	0	CI	1	0	0	0

Data Ke i	Wi (Lama)	$\alpha$	t	Xi	$\alpha * t * Xi$	Wi (Baru)
87	0	1	1	0	0	0
88	0	1	1	0	0	0

Perubahan bias

$$b(\text{baru}) = b(\text{lama}) + \alpha * t$$

$$b(\text{baru}) = 0 + 1 * 1$$

$$b(\text{baru}) = 1$$

Epoch 2

d. Mencari nilai  $y_{in}$  untuk fungsi aktivasi

$$y_{in} = b + \sum_{i=1}^n (x_i * w_i)$$

**Tabel 4.** Nilai  $Y_{in}$

Data Ke i	B	Xi	Wi	$(x_i * w_i)$	$b + (x_i * w_i)$
1	1	0	0	0	1
2	1	0	0	0	1
3	1	0	0	0	1
4	1	0	0	0	1
5	1	0	0	0	1
6	1	0	0	0	1
7	1	0	0	0	1
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	0	1
10	1	0	0	0	1
11	1	0	0	0	1
12	1	0	0	0	1
13	1	0	0	0	1
14	1	0	0	0	1
15	1	0	0	0	1
16	1	1	1	1	2
17	1	1	1	1	2
18	1	1	1	1	2
19	1	0	0	0	1
20	1	0	0	0	1
21	1	0	0	0	1
22	1	0	0	0	1
23	1	0	0	0	1
24	1	0	0	0	1
25	1	0	0	0	1
26	1	1	1	1	2
27	1	1	1	1	2
28	1	0	0	0	1
29	1	1	1	1	2
30	1	1	1	1	2
31	1	0	0	0	1
32	1	0	0	0	1
33	1	0	0	0	1
34	1	0	0	0	1
35	1	0	0	0	1
36	1	0	0	0	1
37	1	1	1	1	2
38	1	0	0	0	1
39	1	0	0	0	1
40	1	0	0	0	1
41	1	1	1	1	2
42	1	0	0	0	1
43	1	0	0	0	1
44	1	0	0	0	1
45	1	0	0	0	1
46	1	0	0	0	1
47	1	1	1	1	2

Data Ke i	B	Xi	Wi	$(x_i * w_i)$	$b + (x_i * w_i)$
48	1	1	1	1	2
49	1	1	1	1	2
50	1	1	1	1	2
51	1	1	1	1	2
52	1	1	1	1	2
53	1	1	1	1	2
54	1	0	0	0	1
55	1	0	0	0	1
56	1	0	0	0	1
57	1	1	1	1	2
58	1	1	1	1	2
59	1	0	0	0	1
60	1	0	0	0	1
61	1	0	0	0	1
62	1	0	0	0	1
63	1	0	0	0	1
64	1	1	1	1	2
65	1	1	1	1	2
66	1	0	0	0	1
67	1	0	0	0	1
68	1	1	1	1	2
69	1	0	0	0	1
70	1	0	0	0	1
71	1	0	0	0	1
72	1	0	0	0	1
73	1	0	0	0	1
74	1	0	0	0	1
75	1	0	0	0	1
76	1	1	1	1	2
77	1	0	0	0	1
78	1	0	0	0	1
79	1	0	0	0	1
80	1	0	0	0	1
81	1	0	0	0	1
82	1	0	0	0	1
83	1	0	0	0	1
84	1	0	0	0	1
85	1	0	0	0	1
86	1	0	0	0	1
87	1	0	0	0	1
88	1	0	0	0	1
Y_in					110


e. Fungsi Aktivasi


Nilai  $Y_{in} = 110$  lebih besar dari nilai treshold yaitu 44 sehingga hasil aktivasi  $y=1$ , karena  $y$  sama dengan target yaitu 1 maka proses pelatihan berhenti. Dalam hal ini berarti jaringan syaraf tiruan ini sudah dapat mengenali pola data input.

### 3.3 Hasil Pengujian

Dari hasil pelatihan yang telah dilakukan terhadap data *input* berupa citra pola karakter, *algoritma perceptron* berhasil mengenali citra pola karakter tersebut pada iterasi ke 6. Berikut adalah tabel citra pola karakter yang digunakan sebagai data untuk pelatihan pengenalan pola karakter menggunakan algoritma *perceptron*.

**Tabel 5.** Sample Citra yang Telah Diuji

No.	Citra Input	Target		
		T1	T2	T3
1		1	0	0

No.	Citra Input	Target		
		T1	T2	T3
2		0	1	0
3		0	0	1

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi pengenalan pola karakter menggunakan algoritma Perceptron dimulai dengan proses training pada citra karakter, dilanjutkan dengan proses treshold, dan diakhiri dengan pengenalan untuk menentukan pola karakter. Algoritma Perceptron terbukti mampu mengenali pola-pola karakter huruf dengan sangat baik. Selain itu, Visual Basic sebagai bahasa pemrograman menunjukkan kemampuan yang sangat baik dalam merancang aplikasi pengenalan pola karakter, yang mencakup fitur form training dan form recognition untuk memperoleh hasil karakter yang diuji secara efektif.

#### REFERENCES

- [1] M. Z. Luhing and K. M. Suryaningrum, "Pengenalan Karakter Huruf Rusia dengan Algoritma Perceptron," *Processor*, vol. 13, no. 1, pp. 1160–1172, 2018.
- [2] R. Sovia and M. Yanto, "Jaringan Syaraf Tiruan Analisa Pengaruh Gizi Buruk Terhadap Perkembangan Balita dengan Algoritma Perceptron," *J. Ilm. Media SISFO*, vol. 12, no. 1, pp. 1003–1011, 2019.
- [3] M. Yanto, "Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma Perceptron Pada Pola Penentuan Nilai Status Kelulusan Sidang Skripsi," *J. Teknoif*, vol. 5, no. 2, pp. 79–87, 2017, doi: 10.21063/jtif.2017.v5.2.79-87.
- [4] A. C. Oktavianti et al., "Pengenalan Pola Karakter Aksara Jawa Menggunakan Metode Perceptron Aplikasi Carakan," pp. 159–164, 2021.
- [5] D. A. Ulandari, D. Swanjaya, T. Informatika, F. Teknik, U. Nusantara, and P. Kediri, "Perbandingan Transformasi Data pada Penentuan Peserta Bimbingan Belajar Menggunakan Metode Perceptron," pp. 191–196, 2020.
- [6] R. Candra and N. Santi, "Teknik Perbaikan Kualitas Citra Satelit Cuaca dengan Sataid," *J. Teknol. Inf. Din.*, vol. 16, no. 2, pp. 101–109, 2011.
- [7] M. Cheriet, N. Kharma, C.-L. Liu, and C. Y. Suen, *Character Recognition Systems A Guide for Students and Practioners*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2007.
- [8] F. Rahma, *Pengolahan Citra Digital Deteksi Tepi*. 2020.
- [9] E. F. Yuwitaning, N. Andini, F. T. Elektro, and U. Telkom, "IMPLEMENTASI METODE HIDDEN MARKOV MODEL UNTUK DETEKSI TULISAN TANGAN Implementation of Hidden Markov Model Method for Handwriting Detection," vol. 1, no. 1, pp. 396–402, 2014.
- [10] M. Wahyudi, L. M. Gultom, and Solikhun, *Implementasi Komputasi Quantum Pada Jaringan Saraf Tiruan*. Yogyakarta: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [11] P. Sulistyorini, "Pemodelan Visual dengan Menggunakan UML dan Rational Rose," vol. XIV, no. 1, pp. 23–29, 2009.
- [12] R.A.S and M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung, 2016.
- [13] R. Yesputra and S. Utara, *Belajar Visual Basic . Net dengan Visual Studio 2010*, no. December. 2017.