

IDENTIFIKASI JENIS TANAMAN ANGGREK MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN DENGAN METODE BACKPROPAGATION

Oleh:
HANIFAH NUR NASUTION
Dosen STKIP Tapanuli Selatan

Abstrak

Tanaman anggrek termasuk dari keluarga *Orchidaceae*. Tanaman berbunga indah ini tersebar luas di pelosok dunia, termasuk Indonesia. Kontribusi anggrek Indonesia dalam budidaya anggrek dunia cukup besar. Dari 20.000 spesies anggrek yang tersebar di seluruh dunia, 6000 di antaranya berada di hutan-hutan Indonesia. Selain anggrek spesies, dikenal juga beberapa hasil silangan atau hibrida. Diperkirakan setiap tahun dihasilkan 1000 hibrida baru. Pelaksanaan teknik pembibitan ini dapat mendukung pemuliaan tanaman, karena selain dapat dilakukan perbanyakan tanaman anggrek dengan cepat, kualitas dan keanekaragaman bunga anggrek dapat ditingkatkan. Jenis tanaman anggrek dapat diidentifikasi berdasarkan bentuk daun. Beberapa cara yang dapat digunakan dalam melakukan identifikasi terhadap tumbuhan ialah menggunakan karakteristik morfologi dan anatomi. Karakteristik tersebut dapat diamati pada organ vegetatif tumbuhan, seperti daun, batang, dan cabang, serta pada organ generatif seperti bunga dan buah. Kecenderungan menggunakan organ vegetatif tumbuhan tinggi karena dinilai lebih mudah dan cepat dalam mendapatkan data, serta tersedia sebagai sumber pengamatan sepanjang waktu, sedangkan pada organ generatif tumbuhan hanya dapat diamati pada waktu tertentu. Daun, sebagai salah satu organ vegetatif tumbuhan, memiliki beberapa karakteristik yang dapat diamati, khususnya pada anggrek Sementara itu, cabang dan batang bisa terus berubah baik warna maupun kedalaman alurnya sejalan dengan bertambahnya umur pohon sehingga menjadi tidak praktis. Seperti pada bentuk daun anggrek bervariasi, dari yang sempit memanjang bulat panjang. Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode backpropagation dapat digunakan untuk melakukan identifikasi terhadap tanaman dengan karakteristik morfologi daun, sehingga para pecinta anggrek mudah mengetahui jenis anggrek berdasarkan morfologi daun. Algoritma *Backpropagation* terdiri dari banyak lapisan (*multilayer neural network*). Unit-unit yang berada pada lapisan input (*input layers*) terhubung dengan kepada unit yang berada di lapisan tersembunyi (*hidden layers*).

Kata Kunci : *Jaringan Syaraf Tiruan, Backpropagation, Jenis Daun Anggrek.*

1. Pendahuluan

Tanaman anggrek termasuk dari keluarga *Orchidaceae*. Tanaman berbunga indah ini tersebar luas di pelosok dunia, termasuk Indonesia. Kontribusi anggrek Indonesia dalam budidaya anggrek dunia cukup besar. Dari 20.000 spesies anggrek yang tersebar di seluruh dunia, 6000 di antaranya berada di hutan-hutan Indonesia. Selain anggrek spesies, dikenal juga beberapa hasil silangan atau hibrida. Diperkirakan setiap tahun dihasilkan 1000 hibrida baru.

Pelaksanaan teknik pembibitan ini dapat mendukung pemuliaan tanaman, karena selain dapat dilakukan perbanyakan tanaman anggrek dengan cepat, kualitas dan keanekaragaman bunga anggrek dapat ditingkatkan. Jenis tanaman anggrek dapat diidentifikasi berdasarkan bentuk daun.

Beberapa cara yang dapat digunakan dalam melakukan identifikasi terhadap tumbuhan ialah menggunakan karakteristik morfologi dan anatomi. Karakteristik tersebut dapat diamati pada organ vegetatif tumbuhan, seperti daun, batang, dan cabang, serta pada organ generatif seperti bunga dan buah. Kecenderungan menggunakan organ vegetatif tumbuhan tinggi karena dinilai lebih mudah dan cepat dalam mendapatkan data, serta tersedia sebagai sumber pengamatan sepanjang waktu, sedangkan pada organ generatif tumbuhan hanya dapat diamati pada waktu tertentu. Daun, sebagai salah satu organ vegetatif tumbuhan, memiliki beberapa karakteristik yang dapat diamati, khususnya pada anggrek Sementara itu, cabang dan batang bisa terus berubah baik warna maupun kedalaman alurnya sejalan dengan bertambahnya umur pohon sehingga menjadi

tidak praktis. Seperti pada bentuk daun anggrek bervariasi, dari yang sempit memanjang bulat panjang. Dilihat dari masalah pada daun anggrek, terdapat daun berwarna hijau tua dan tanaman tampak sehat tetapi tidak berbunga, hal ini disebabkan karena tanaman anggrek kekurangan cahaya matahari. Di Indonesia banyak jenis atau spesies anggrek yang langka terancam punah karena adanya pemanfaatan hutan jadi lahan pertanian dan pemukiman serta kegiatan pengambilan anggrek atau perburuan anggrek dari hutan secara tidak terkendali sehingga terancam punah. Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode backpropagation dapat digunakan untuk melakukan identifikasi terhadap tanaman dengan karakteristik morfologi daun, sehingga para pecinta anggrek mudah mengetahui jenis anggrek berdasarkan morfologi daun.

3. Konsep Dasar Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan terdiri dari beberapa *neuron*, *neuron* tersebut saling berhubungan dengan *neuron-neuron* yang lain. *Neuron-neuron* tersebut akan mentransformasikan informasi yang diterima melalui sambungan keluarnya menuju *neuron-neuron* yang lain, hubungan ini disebut dengan bobot pada Jaringan Syaraf Tiruan. Selanjutnya informasi tersebut akan disimpan pada bobot dengan nilai tertentu. Gambar dibawah ini menunjukkan struktur *neuron* pada Jaringan Syaraf Tiruan.

Neuron buatan sangat mirip dengan sel *neuron* biologis. *Neuron-neuron* buatan dan *neuron-neuron* biologis bekerja dengan cara yang sama. Informasi dikirim ke *neuron* dengan bobot kedatangan tertentu, selanjutnya akan diproses suatu fungsi perambatan yang akan menjumlahkan nilai bobot yang datang. Kemudian hasil dari penjumlahan tersebut akan dibandingkan dengan nilai *threshold* melalui fungsi aktivasi dari setiap *neuron*.

3.1. Proses Pembelajaran Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan akan meniru cara kerja otak untuk belajar, seperti otak manusia Jaringan Syaraf Tiruan juga mempunyai *neuron-neuron* dan *denrit*, yang membedakan antara otak sesungguhnya bahwa Jaringan Syaraf Tiruan memiliki struktur yang tidak bisa diubah, dibangun oleh sejumlah *neuron*, dan mempunyai nilai tertentu yang menunjukkan seberapa besar koneksi antara *neuron*. Hal yang berubah selama proses pembelajaran adalah nilai-nilai bobot, ketika informasi yang diberikan oleh *neuron* sampai maka nilai bobot tersebut akan bertambah, akan tetapi jika informasi tidak disampaikan oleh sebuah *neuron* ke *neuron* yang lain maka nilai bobotnya akan dikurangi. Ketika pada masa pembelajaran dilakukan pada *input* yang berbeda, maka nilai akan diubah sehingga nilai-nilai tersebut cukup seimbang. Jika nilai tersebut sudah tercapai maka itu menandakan bahwa setiap *input* telah berhubungan dengan *output* yang diharapkan.

2.3. Arsitektur Backpropagation

Algoritma *Backpropagation* terdiri dari banyak lapisan (*multilayer neural network*). Unit-unit yang berada pada lapisan input (*input layers*) terhubung dengan kepada unit yang berada di lapisan tersembunyi (*hidden layers*). Dan unit-unit yang berada dilapisan tersembunyi terhubung ke unit-unit yang berada di lapisan output (*output layers*).

2.4. Algoritma Backpropagation

Alur kerja metoda *Backpropagation* dapat dilihat pada gambar 2.4.

Jaringan Saraf Tiruan perlu belajar terlebih dahulu, yang dimulai memasukkan sekumpulan contoh pelatihan ke dalam jaringan, atau disebut juga dengan set pelatihan, set pelatihan tersebut dapat digambarkan dengan sebuah *vector feature* atau disebut juga dengan *vector input*,

yang diasosiasikan kepada *output* untuk dijadikan sebagai target pelatihannya, pelatihan-pelatihan yang dilaksanakan mempunyai maksud agar jaringan Syaraf Tiruan dapat beradaptasi kepada karakteristik dari contoh-contoh set pelatihan dengan melakukan penguubahan, peng-update-an bobot-bobot yang berada di dalam jaringan tersebut.

3.5. Fungsi Aktivasi pada *Backpropagation*

Pada metode *backpropagation* ada pilihan fungsi aktivasi yang digunakan, fungsi aktivasi yang digunakan harus memenuhi persyaratan, yaitu : kontinu, terdiferensial dengan mudah dan merupakan fungsi yang tidak turun. Fungsi yang sering digunakan dan juga fungsi yang sudah memenuhi persyaratan yang disebutkan diatas menurut (Jong Jek Siang,2009) adalah :

2. Fungsi sigmoid biner

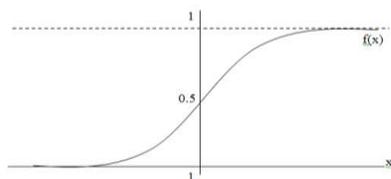
Fungsi sigmoid biner memiliki range (0,1).

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

dengan turunan

$$f'(x) = f(x)(1 - f(x))$$

Grafik fungsinya dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.3. Grafik Fungsi Sigmoid Biner

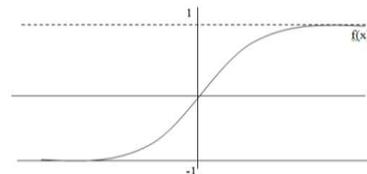
Selain dari fungsi *sigmoid biner*, fungsi lain yang sering dipakai adalah fungsi *sigmoid bipolar*, fungsi ini mirip dengan fungsi *sigmoid biner*, yang membedakannya adalah rangenya, jika di fungsi *sigmoid biner* rangenya (0,1) maka range fungsi *sigmoid bipolar* adalah (-1, 1).

$$f(x) = \frac{2}{1 + e^{-x}} - 1$$

dengan turunan

$$f'(x) = \frac{(1 + f(x))(1 - f(x))}{2}$$

Grafik fungsinya dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.4. Grafik Fungsi Sigmoid Bipolar

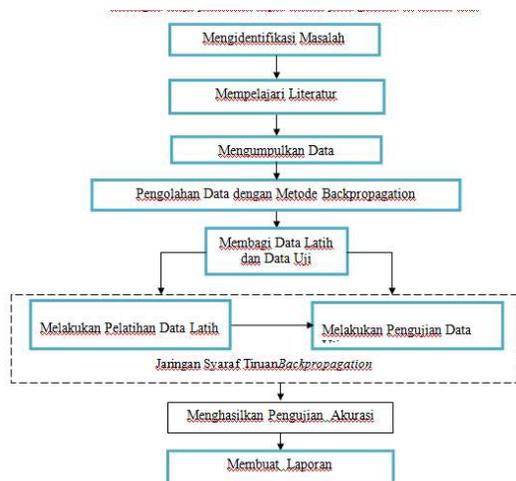
Nilai maksimum dari Fungsi *sigmoid* adalah =

1. Untuk pola yang targetnya > 1, pola masukan dan keluaran harus terlebih dahulu ditransformasikan sehingga semua polanya memiliki range yang sama seperti fungsi sigmoid yang dipakai. Alternatif lain adalah menggunakan fungsi sigmoid hanya layar yang bukan layar keluaran. Pada layar keluaran, fungsi aktivasi yang dipakai adalah fungsi identitas : $f(x)=x$.

Algoritma pelatihan *Backpropagation* dengan sebuah lapisan tersembunyi (*hidden layer*).

4. Metode Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan melakukan identifikasi masalah, kemudian dilakukan pencarian dan pengumpulan data yang akan digunakan pada tahapan pelatihan dan pengujian data. Kerangka kerja penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.1. Kerangka kerja Penelitian.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Analisa dan perancangan

Sampel pada penelitian ini adalah sebanyak 60 daun anggrek sampel, untuk data pelatihan digunakan 30 data yang sudah diukur Jenis tanaman anggrek yang akan dijadikan sebagai sampel adalah jenis Anggrek Vanda Tricolor, Anggrek Vanda Douglas, Anggrek Dendrobium, Anggrek Spathoglottis, Anggrek Onchidium dan Anggrek Arachnis flos-aeris. Seperti pada tabel berikutxde34

Tabel 4.1. Data Hasil Pengamatan

SP	PD	LD	TD	JTD	PED	UD	PAD	WD	KLS
1	30	1.2	0.3	1	30	15	10	3.5	1
2	29.5	1.3	0.4	1	30	15	10	3.5	1
3	24.5	1.2	0.3	1	30	15	10	3.5	1
4	27	1.1	0.3	1	30	15	10	3.5	1
5	29	1.2	0.35	1	30	15	10	3.5	1
6	26	1.4	0.1	1	30	15	10	3.5	1
7	32.5	1	0.25	1	30	15	10	3.5	1
8	29.6	1.1	0.3	1	30	15	10	3.5	1
9	30.5	1.3	0.4	1	30	15	10	3.5	1

Tabel 4.1. Data Hasil Pengamatan (Lanjutan)

SP	PD	LD	TD	JTD	PED	UD	PAD	WD	KLS
10	25.2	1	0.2	1	30	15	10	3.5	1
11	20.6	0.5	0.35	1	30	5	5	6.5	2
12	19.2	0.6	0.4	1	30	5	5	6.5	2
13	19	0.7	0.5	1	30	5	5	6.5	2
14	22.6	0.8	0.55	1	30	5	5	6.5	2
15	18.9	0.8	0.6	1	30	5	5	6.5	2
16	20	0.7	0.55	1	30	5	5	6.5	2
17	23.8	0.6	0.5	1	30	5	5	6.5	2
18	22	0.7	0.5	1	30	5	5	6.5	2
19	20.2	0.9	0.6	1	30	5	5	6.5	2
20	19	0.8	0.7	1	30	5	5	6.5	2
21	15	3.6	0.3	1	40	15	30	8.5	3
22	13.3	4	0.15	1	40	15	30	8.5	3
23	11.5	4.4	0.2	1	40	15	30	8.5	3
24	13	4.2	0.2	1	40	15	30	8.5	3
25	12.5	4.1	0.15	1	40	15	30	8.5	3
26	11.7	3.8	0.2	1	40	15	30	8.5	3
27	12.6	3.3	0.1	1	40	15	30	8.5	3
28	9.5	4	0.2	1	40	15	30	8.5	3
29	10	3.5	0.1	1	40	15	30	8.5	3
30	12.9	3	0.15	1	40	15	30	8.5	3
31	69	6.2	0.3	10	15	20	10	7.5	4
32	60	6	0.4	9	15	20	10	7.5	4
33	67	5.8	0.4	8	15	20	10	7.5	4
34	55	5	0.15	6	15	20	10	7.5	4
35	58	5.2	0.2	7	15	20	10	7.5	4
36	63	5	0.25	7	15	20	10	7.5	4
37	57	5.1	0.2	8	15	20	10	7.5	4
38	48	4.7	0.2	6	15	20	10	7.5	4
39	40	4.4	0.3	6	15	20	10	7.5	4
40	40	3.5	0.1	5	15	20	10	7.5	4
41	16.3	2.9	0.1	1	40	20	30	10	5
42	16.8	2.1	0.1	1	40	20	30	10	5
43	16.8	2	0.02	1	40	20	30	10	5
44	16.2	2.5	0.02	1	40	20	30	10	5
45	16.6	2.4	0.03	1	40	20	30	10	5
46	17.5	2.6	0.1	1	40	20	30	10	5
47	19.7	2.7	0.05	1	40	20	30	10	5
48	25	3	0.05	1	40	20	30	10	5

Dari data hasil pengamatan pada tabel 4.4. kemudian data tersebut ditransformasi ke dalam *range* [0, 1] menggunakan rumus transformasi [14] berikut ini contoh perhitungan transformasi data hasil pengukuran daun anggrek:

$$X_1 = \frac{0,8(30 - 0,02)}{69 - 0,02} + 0,1 = 0,45$$

Dari hasil semua perhitungan yang telah dilakukan didapat hasil seperti pada tabel 4.5, untuk perhitungan manual dari semua data dapat dilihat pada lembaran lampiran.

Tabel 4.2. Data Hasil Transformasi Pengukuran Daun Anggrek

Datake	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈
1	0.45	0.11	0.10	0.11	0.45	0.27	0.22	0.14
2	0.44	0.11	0.10	0.11	0.45	0.27	0.22	0.14
3	0.38	0.11	0.10	0.11	0.45	0.27	0.22	0.14
4	0.41	0.11	0.10	0.11	0.45	0.27	0.22	0.14
5	0.44	0.11	0.10	0.11	0.45	0.27	0.22	0.14
6	0.40	0.12	0.10	0.11	0.45	0.27	0.22	0.14
7	0.48	0.11	0.10	0.11	0.45	0.27	0.22	0.14
8	0.44	0.11	0.10	0.11	0.45	0.27	0.22	0.14
9	0.45	0.11	0.10	0.11	0.45	0.27	0.22	0.14
10	0.39	0.11	0.10	0.11	0.45	0.27	0.22	0.14
11	0.34	0.11	0.10	0.11	0.45	0.16	0.16	0.18
12	0.32	0.11	0.10	0.11	0.45	0.16	0.16	0.18
13	0.32	0.11	0.11	0.11	0.45	0.16	0.16	0.18
14	0.36	0.11	0.11	0.11	0.45	0.16	0.16	0.18
15	0.32	0.11	0.11	0.11	0.45	0.16	0.16	0.18
16	0.33	0.11	0.11	0.11	0.45	0.16	0.16	0.18
17	0.38	0.11	0.11	0.11	0.45	0.16	0.16	0.18
18	0.35	0.11	0.11	0.11	0.45	0.16	0.16	0.18
19	0.33	0.11	0.11	0.11	0.45	0.16	0.16	0.18
20	0.32	0.11	0.11	0.11	0.45	0.16	0.16	0.18
21	0.27	0.14	0.10	0.11	0.56	0.27	0.45	0.20
22	0.25	0.15	0.10	0.11	0.56	0.27	0.45	0.20
23	0.23	0.15	0.10	0.11	0.56	0.27	0.45	0.20
24	0.25	0.15	0.10	0.11	0.56	0.27	0.45	0.20

25	0.24	0.15	0.10	0.11	0.56	0.27	0.45	0.20
26	0.24	0.14	0.10	0.11	0.56	0.27	0.45	0.20
27	0.25	0.14	0.10	0.11	0.56	0.27	0.45	0.20
28	0.21	0.15	0.10	0.11	0.56	0.27	0.45	0.20
29	0.22	0.14	0.10	0.11	0.56	0.27	0.45	0.20
30	0.25	0.13	0.10	0.11	0.56	0.27	0.45	0.20

Tabel 4.2. Data Hasil Transformasi Pengukuran Daun Anggrek (Lanjutan)

Datake	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈
31	0.90	0.17	0.10	0.22	0.27	0.33	0.22	0.19
32	0.80	0.17	0.10	0.20	0.27	0.33	0.22	0.19
33	0.88	0.17	0.10	0.19	0.27	0.33	0.22	0.19
34	0.74	0.16	0.10	0.17	0.27	0.33	0.22	0.19
35	0.77	0.16	0.10	0.18	0.27	0.33	0.22	0.19
36	0.83	0.16	0.10	0.18	0.27	0.33	0.22	0.19
37	0.76	0.16	0.10	0.19	0.27	0.33	0.22	0.19
38	0.66	0.15	0.10	0.17	0.27	0.33	0.22	0.19
39	0.56	0.15	0.10	0.17	0.27	0.33	0.22	0.19
40	0.56	0.14	0.10	0.16	0.27	0.33	0.22	0.19
41	0.29	0.13	0.10	0.11	0.56	0.33	0.45	0.22
42	0.29	0.12	0.10	0.11	0.56	0.33	0.45	0.22
43	0.29	0.12	0.10	0.11	0.56	0.33	0.45	0.22
44	0.29	0.13	0.10	0.11	0.56	0.33	0.45	0.22
45	0.29	0.13	0.10	0.11	0.56	0.33	0.45	0.22
46	0.30	0.13	0.10	0.11	0.56	0.33	0.45	0.22
47	0.33	0.13	0.10	0.11	0.56	0.33	0.45	0.22
48	0.39	0.13	0.10	0.11	0.56	0.33	0.45	0.22
49	0.30	0.13	0.10	0.11	0.56	0.33	0.45	0.22
50	0.29	0.13	0.10	0.11	0.56	0.33	0.45	0.22
51	0.23	0.14	0.10	0.11	0.22	0.22	0.16	0.20
52	0.24	0.14	0.10	0.11	0.22	0.22	0.16	0.20
53	0.23	0.13	0.10	0.11	0.22	0.22	0.16	0.20
54	0.22	0.14	0.10	0.11	0.22	0.22	0.16	0.20
55	0.25	0.14	0.10	0.11	0.22	0.22	0.16	0.20
56	0.21	0.14	0.10	0.11	0.22	0.22	0.16	0.20
57	0.24	0.14	0.10	0.11	0.22	0.22	0.16	0.20
58	0.22	0.13	0.10	0.11	0.22	0.22	0.16	0.20
59	0.23	0.13	0.10	0.11	0.22	0.22	0.16	0.20
60	0.21	0.13	0.10	0.11	0.22	0.22	0.16	0.20

4.2. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

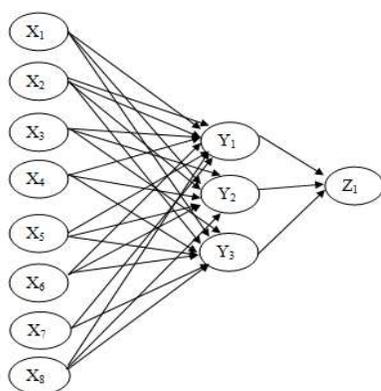
Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan yang digunakan pada penelitian ini adalah *multilayer net*, dengan algoritma *Backpropagation*, yang terdiri dari :

d. Lapisan masukan (*input*) dengan 6 simpul (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 , dan X_6)

e. Lapisan tersembunyi (*hidden*) dengan jumlah simpul yang ditentukan oleh pengguna (y_1, y_2).

f. Lapisan keluaran (*output*) dengan 1 simpul (z)

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Identifikasi daun Anggrek

Gambar 4.2. adalah adalah rancangan model arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan dengan menggunakan jaringan *multilayer*, berikut ini keterangan gambar 4.2.

X_1	= Warna
X_2	= Panjang Daun
X_3	= Lebar Daun
X_4	= Tebal Daun
X_5	= Jumlah Tulang Daun
X_6	= Permukaan Daun
X_7	= Ujung Daun
X_8	= Pangkal Daun

Y_1, Y_2, Y_3 = Banyaknya lapisan tersembunyi

(*Hidden Layer*)

Z_1 = Anggrek Vanda Tricolor

Z_2 = Anggrek Vanda Douglas

Z_3 = Anggrek Dendrobium

Z_4 = Anggrek Spathoglottis

Z_5 = Anggrek Onchidium

Z_6 = Anggrek Arachnis flos-aeris

Jaringan Syaraf Tiruan yang akan dibangun adalah dengan menggunakan algoritma *Backpropagation* dengan fungsi aktivasi *sigmoid*, fungsi aktivasi *sigmoid* ini yang akan dipakai untuk proses perhitungan terhadap nilai aktual *output* pada *hidden layer* dan perhitungan nilai aktual pada *output layer*.

Jaringan Syaraf Tiruan yang akan dibangun adalah dengan menggunakan algoritma *Backpropagation* dengan fungsi aktivasi *sigmoid*, fungsi aktivasi *sigmoid* ini yang akan dipakai untuk proses perhitungan terhadap nilai aktual *output* pada *hidden layer* dan perhitungan nilai aktual pada *output layer*.

4.3. Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan

Pada tahapan ini data yang didapat dari hasil pengukuran daun tersebut akan diterapkan pada Jaringan Syaraf Tiruan dengan Algoritma *Backpropagation* sedangkan aktivasi yang digunakan pada perhitungan ini adalah fungsi aktivasi *sigmoid*

Berikut tahapan-tahapan yang akan dilakukan:

5. Tahapan *Inisialisasi*, merupakan tahapan untuk menentukan nilai *Input*, *Output*, *Learning rate*, *Epoch*, *error* dan nilai data lainnya.
6. Tahapan Aktivasi, merupakan proses perhitungan terhadap nilai aktual *output* pada *hidden layer* dan menghitung nilai aktual pada *output layer*.
7. *Weight training*, merupakan proses perhitungan nilai *error gradient* pada *output layer* dan menghitung nilai *error gradient* pada *hidden layer*.
8. Iterasi, merupakan tahapan akhir dalam pengujian, apabila masih terjadi *error* yang diharapkan belum ditemukan maka kembali ke tahapan aktivasi.

5.Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *Backpropagation* dapat diterapkan untuk mengidentifikasi daun anggrek, sesuai dengan ciri-ciri dari tiap jenis anggrek yang sudah diukur secara manual.
2. Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *Backpropagation* menggunakan arsitektur pola 8 3 1, lebih akurat dibandingkan dengan pola yang lain yaitu pola 8 9 1, dan 8 13 1, pola 8 11 1, dan pola 8 21 1,.

Daftar Pustaka

1. C.S. Sumathi dan A.V. Senthil Kumar (2014). Neural Network based Plant Identification using Leaf Characteristics Fusion, International Journal of Computer Applications (0975-8887) Volume 89 – No.5, Maret 2014.
2. Z. Effendi, R. Ramli dan J.A. Ghani (2010). A Backpropagation Neural Network for Grading *Jatropha curcas* Fruits Maturity, American Journal of Applied Sciences 7. ISSN 1546-9236.
3. Sapna Sharma dan Dr.Chitvan Gupta (2015). Recognition Of Plant Species Based On Leaf Images Using Multilayer Feed Forward Neural Network, International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering (IJIRAE) Issue 6, Volume 2 (June 2015). ISSN 2349-2163.
4. Shavita N. Ghaiwat, , Parul Aurora (2014). Detection and Clasification of Plant Leaf Diseases Using Image Processing Techniques, Departement Of Electronics and Telecommunication Engineering, Issue 3, Volume 2 (2014). ISSN 2347-2812.
5. Herman dan Agus Harjoko (2015). Pengenalan Spesies Gulma Berdasarkan Bentuk dan Tekstur Daun Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan, Jurnal Ilmu Komputer dan Elektronika, IJCCS, Volume 9, No 2 (July 2015), pp. 207~218. ISSN: 1978-1520.
6. Ricardus Anggi Pramunendar dan Catur Supriyanto (2014). Klasifikasi Kualitas Kayu Kelapa Menggunakan *Gray-Level Co-Occurrence Martix* Berbasis *Backpropagation* Dan Algoritma Genetika, Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan, (15 November 2014). ISBN : 979-26-0276-3
7. Muhammad Asyhar Agmalaro, Aziz Kustiyo dan Auriza Rahmad Akbar (2013). Identifikasi Tanaman Buah Tropika Berdasarkan Tekstur Permukaan Daun Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan , Jurnal Ilmu Komputer Agri-Informatika .Volume 2, No.2. ISSN 2089-6026.
8. Arief Sudarmaji Dan Rifah Edianti (2011). Identifikasi Kematangan Buah Tropika Berbasis Sistem Penciuman Elektronik Menggunakan Deret Sensor Gas Semikonduktor Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan, Jurnal Keteknikan Pertanian, Volume 25, No 1, (April 2011). ISSN 0216-3365.
9. Saiful Amin, Alamsyah, dan Much Aziz Muslim (2012). Sistem Deteksi Dini Hama Wereng Batang Coklat menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation, Jurnal Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, (2012). ISSN 2252-6943.
10. Gaurav Govind Keswani (2013). Artificial Intelligence- Is Our Future Bright or Bleak. International Journal of Engineering and

Advanced Technology (IJEAT, Volume-2, Issue-4, (April 2013).) ISSN: 2249 – 8958.

11. Zekson Arizona Matondang. (2013). Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma Backpropagation Untuk Penentuan Kelulusan Sidang Skripsi, Volume 4, (Agustus 2013).) ISSN: 2301 – 9425.
12. Jong Jek Siang (2009). Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan MATLAB. ISBN.978-979-29-0493-2.
13. Novo Indarto (2011). Pesona Anggrek. ISBN : 9778-602-99321-7-1.