

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian dengan judul **“Sistem klasifikasi citra batik besurek berdasarkan ekstraksi fitur tekstur menggunakan jaringan syaraf tiruan *self organizing map (som)*”**. Algoritma jaringan syaraf tiruan *self organizing maps* dipilih untuk proses klasifikasi citra batik besurek, karena algoritma ini memiliki kemampuan pembelajaran tanpa pengarahan (*unsupervised learning*), sehingga dalam proses klasifikasi yang dilakukan tidak membutuhkan target. Algoritma ini akan mengklasifikasikan unit-unit masukan ke dalam kelompok tertentu yang berada pada unit keluaran (*cluster units*) (Brasilka, 2015).

Penelitian dengan judul **“Sebuah pengenalan pola huruf jepang hiragana yang dapat mendeteksi atau mengenali huruf jepang menggunakan matlab dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan SOM”**. Memiliki keahlian dalam mengelompokkan input sesuai dengan cirinya serta pemilihan ekstraksi ciri yang tepat seperti ekstraksi ciri segmentasi dan *DCT* untuk membuat suatu input dapat menghasilkan ciri yang berbeda (Setyawan, 2017).

Penelitian dengan judul **“Sistem deteksi kanker paru berbasis jaringan syaraf tiruan *self organizing maps (som)*”**. Dibatasi dengan mendasarkan pada kemampuan dari jaringan syaraf tiruan untuk mencari pola ketetanggaan (*neighbourhood*) dari area yang ingin dicapai sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem klasifikasi tersebut dibuat dalam dua kategori, yaitu pembelajaran (*training*) dan pengujian (*testing*). Pada kategori pertama, yaitu pembelajaran, sistem diberikan dua macam data, yaitu data normal dan data kanker. Kedua data tersebut kemudian dilatihkan terhadap sistem yang telah dibuat sehingga diperoleh nilai vektor bobot dan selisihnya (Ama, 2013).

Penelitian dengan judul “**Sistem Identifikasi Tanaman Kamboja menggunakan Ekstraksi Ciri Citra Daun dan Jaringan Syaraf Tiruan**”. langkah pertama yang dilakukan oleh peneliti adalah mengumpulkan sampel daun kamboja bali dan jepang. Setelah itu menganalisis data dengan memfoto daun sehingga menjadi gambar. Selanjutnya dilakukan *cropping* untuk membuat gambar daun yang ada diubah resolusinya menjadi 256x256 lalu mengubah gambar asli menjadi *grayscale*. Kemudian dilakukan pengolahan citra dengan menentukan ekstraksi ciri yang akan digunakan yaitu *wavelet*. Untuk klasifikasi menggunakan jaringan syaraf tiruan yaitu metode back propogation (Gustina, 2016).

Penelitian dengan judul “**Sistem identifikasi citra kayu berdasarkan tekstur menggunakan gray level co-ocurrence matrik (glcm)**”. Dengan klasifikasi jarak euclidean. Pengujian identifikasi citra kayu solid dilakukan dengan menggunakan metode klasifikasi jarak euclidean. Pengujian dikatakan baik jika dapat diketahui bahwa suatu pola *image*/data baru dapat dikatakan mirip dengan salah satu pola *image* standart. Melalui metode jarak euclidean didasarkan pada nilai jarak minimum (Saifudin & Fadlil, 2015).

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Benih Jamur

Benih merupakan biji yang digunakan sebagai sumber perbanyakan tanaman, atau berkaitan dengan perbanyakan tanaman. Batasan tentang pengertian benih dapat dibedakan secara biologi, secara agronomi, dan secara fisiologis. Secara agronomi benih didefinisikan sebagai biji tanaman yang diperlukan untuk keperluan dan pengembangan usaha tani, memiliki fungsi agronomi atau merupakan komponen agronomi. Komponen agronomi ini lebih berorientasi pada penerapan norma-norma ilmiah, sehingga bersifat teknologi untuk keperluan dan pengembangan usaha tani, memiliki fungsi agronomi atau merupakan komponen agronomi. Komponen agronomis ini lebih berorientasi pada penerapan norma-norma ilmiah, sehingga lebih bersifat teknologis untuk mencapai produksi secara maksimal (Kartasapoetra, 2003).

Secara biologis benih merupakan biji tumbuhan yang digunakan untuk alat perkembangbiakan tanaman (Sutopo, 2004).

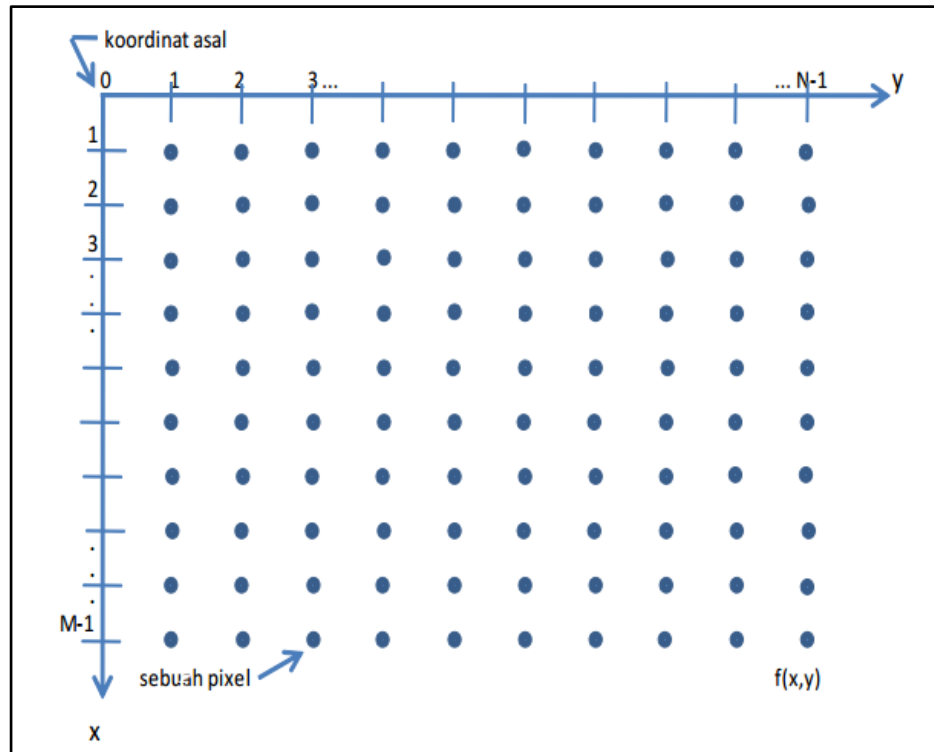
Jamur adalah organisme eukariotik yang bersel tunggal atau banyak dengan tidak memiliki klorofil. Sel jamur memiliki dinding yang tersusun atas kitin. Karena sifat-sifatnya tersebut dalam klasifikasi makhluk hidup. Jamur dipisahkan dalam kingdom nya tersendiri dan tidak termasuk dalam kingdom protista, monera maupun plantae. Jamur mengambil makanannya dengan cara arbsorbsi dari lingkungan dan dapat berkembang baik dengan spora. Jamur (fungi) banyak ditemukan pada lingkungan sekitar yang tumbuhan subur khususnya pada musim hujan, karena jamur menyukai habitat yang tempatnya lembab. Tetapi jamur dapat ditemukan disemua tempat yang terdapat materi organik.

2.2.2 Citra Digital

Citra adalah gambar dua dimensi yang dihasilkan dari gambar analog dua dimensi yang kontinu menjadi gambar diskrit melalui proses sampling. Gambar analog dibagi menjadi N baris dan M kolom sehingga menjadi gambar diskrit. Persilangan antara baris dan kolom tertentu disebut dengan piksel. Suatu citra dapat didefinisikan sebagai fungsi $f(x,y)$ berukuran M baris dan N kolom, dengan x dan y adalah koordinat spasial, dan amplitudo f di titik koordinat (x,y) dinamakan intensitas atau tingkat keabuan dari citra pada titik tersebut. Apabila nilai x,y dan nilai amplitudo f secara keseluruhan berhingga (*finite*) dan bernilai diskrit maka dapat dikatakan bahwa citra tersebut adalah citra digital (Putra, 2010).

Sebuah citra mengandung informasi tentang objek yang presentasikan, kemiripan, atau imitasi dari suatu objek atau benda. Citra dapat dikelompokkan menjadi citra tampak dan citra tak tampak. Untuk dapat dilihat mata manusia citra tidak tampak harus diubah menjadi citra tampak, misalnya dengan menampilkannya di monitor, dicetak di kertas dan sebagainya. Salah satu contoh citra tidak tampak adalah citra digital. Untuk dapat dilihat mata manusia, citra tidak tampak harus dirubah menjadi citra tampak, misalnya dengan menampilkannya di monitor,

dicetak di kertas dan sebagainya. Salah satu contoh citra tidak tampak adalah citra digital. citra digital ditunjukkan pada Gambar 2.1.



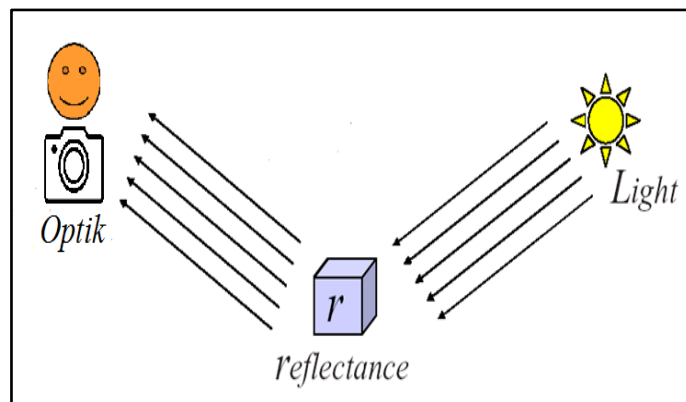
Gambar 2. 1 Koordinat citra digital (Putra, 2010)

Citra digital agar dapat diolah dengan dengan komputer, maka harus direpresentasikan secara numerik dengan nilai-nilai diskrit. Representasi citra dari fungsi malar kontinu menjadi nilai-nilai diskrit disebut digitalisasi (Munir, 2004). Ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam pembentukan citra digital yaitu akuisisi citra, *sampling* dan kuantisasi. Tahapan pertama yaitu proses akuisisi citra adalah pemetaan suatu pandangan (*scanner*) menjadi citra kontinu dengan menggunakan sensor. Ada beberapa macam sensor untuk akuisisi citra, yaitu sensor tunggal, sensor garis dan sensor larik.

Tahap selanjutnya setelah menjadi citra kontinu yaitu proses *sampling*, yang merupakan proses untuk menentukan warna pada piksel tertentu pada citra dari sebuah

gambar yang kontinu. Pada proses *sampling* biasanya dicari warna rata-rata dari gambar analog yang kemudian dibulatkan. Proses *sampling* sering juga disebut proses digitalisasi. Kemudian tahap terakhir adalah proses kuantisasi, yang merupakan perubahan nilai amplitudo kontinu menjadi nilai baru yang berupa nilai diskrit. Nilai amplitudo yang dikuantisasi adalah nilai-nilai pada koordinat diskrit hasil proses *sampling*.

Terjadinya proses citra berawal dari sumber cahaya menerangi obyek, obyek memantulkan kembali sebagian dari berkas cahaya tersebut. Pantulan cahaya ini ditangkap oleh alat-alat optik, misalnya mata pada manusia, kamera, pemindai (*scanner*), dan sebagainya, sehingga bayangan obyek yang disebut citra tersebut terekam. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Proses pebentukan citra (Putra, 2010)

2.2.3 Pra-proses

Pra-proses adalah proses pengolahan data citra asli sebelum data tersebut diproses berikutnya. Beberapa pra-proses yang sering digunakan adalah proses *cropping* dan proses *grayscale* (arah keabuan). *Cropping* adalah proses pemotongan citra pada koordinat tertentu pada area citra. Proses ini dilakukan untuk mengambil bagian yang dirasa penting atau bagian yang mempunyai paling banyak informasi untuk diolah menggunakan jaringan syaraf tiruan. Selain itu proses ini juga dapat mengubah ukuran citra menjadi lebih kecil, sehingga akan mempercepat proses

komputasi. Selain dengan melakukan *cropping*, untuk mempercepat proses komputasi dapat melakukan *grayscale*.

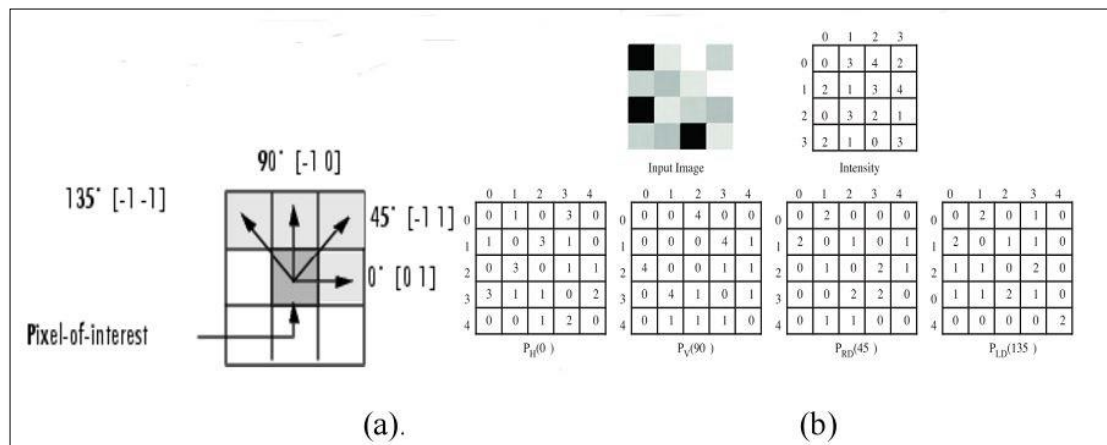
2.2.3.1 Grayscale

Grayscale adalah warna-warna piksel yang berada pada rentang gradiasi hitam dan putih yang akan menghasilkan efek warna abu-abu (Kadir & Susanto, 2013). Proses *grayscale* dilakukan dengan mengubah citra 3 *layer* citra yaitu: *red*, *green* dan *blue* (RGB) menjadi citra 1 *layer gray*.

Citra dapat diperbaiki kualitasnya dan dapat diperhalus dengan melakukan beberapa cara, salah satunya adalah dengan menggunakan *masking* dengan filter *median*. Pada filter median, suatu “jendela” (*windows*) memuat sejumlah piksel (ganjil). Jendela digeser titik demi titik pada seluruh daerah citra. Pada setiap pergeseran dibuat jendela baru. Titik tengah dari jendela ini diubah dengan nilai median dari jendela tersebut (Munir, 2004).

2.2.4 Co-occurrence Matrix

Metode ekstraksi ciri dengan pendekatan *Co-occurrence matrix* merupakan suatu metode yang melakukan analisis terhadap suatu piksel pada citra dan mengetahui tingkat keabuan yang sering terjadi (Xie, 2010). Metode ini juga untuk tabulasi tentang frekuensi kombinasi nilai piksel yang muncul pada suatu citra. Untuk melakukan analisis citra berdasarkan distribusi statistik dari intensitas pikselnya, dapat dilakukan dengan mengekstrak fitur teksturnya (Pullaperuman & Dharmaratne, 2013). Metode *Co-occurrence matrix* merupakan suatu metode untuk melakukan ekstraksi ciri berbasis statistik, perolehan ciri diperoleh dari nilai piksel matriks, yang mempunyai nilai tertentu dan membentuk suatu sudut pola (Kasim & Harjoko, 2014), (Xie, 2010). Untuk sudut yang dibentuk dari nilai piksel citra menggunakan *Co-occurrence Matrix* adalah 0,45,90 dan 135 derajat (Eleyan & Demirel, 2011), untuk sudut yang terbentuk terlihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 (a) Piksel dengan berbagai sudut (b) Ilustrasi *co-occurrence matrix* (Eleyan & Demirel, 2011)

Dari piksel-piksel tersebut terbentuk matrik *Co-occurrence* dengan pasangan pikselnya. Adanya matrix tersebut berdasarkan kondisi bahwa suatu matrik piksel akan mempunyai nilai perulangan sehingga terdapat pasangan atas keabuannya (Thankare & Patil, 2014). Kondisi nilai piksel tersebut dinotasikan sebagai matriks dengan jarak dua posisi (X1, Y1) dan (X2, Y2).

Ekstraksi ciri merupakan suatu pengambilan ciri dari suatu bentuk yang nantinya nilai yang didapatkan akan dianalisis untuk proses selanjutnya. Ekstraksi ciri dilakukan dengan cara menghitung jumlah titik atau piksel yang ditemui dalam setiap pengecekan, dimana pengecekan dilakukan dalam berbagai arah *tracing* pengecekan pada koordinat kartesian dari citra digital yang dianalisis. Dalam penelitian ini menggunakan 2 ciri yaitu *homogeneity* dan kontras.

Homogeneity digunakan untuk mengukur keseragaman dari suatu objek. Rumus untuk mencari *homogeneity*, seperti pada Persamaan 2.1.

$$H = \sum_{a=0}^{N-1} \sum_{b=0}^{N-1} g(a, b)^2 \dots\dots\dots(2.1)$$

Kontras digunakan untuk mengukur perbedaan dari suatu titik ke titik yang lainnya dalam suatu objek. Rumus untuk mencari kontras, seperti pada Persamaan 2.2.

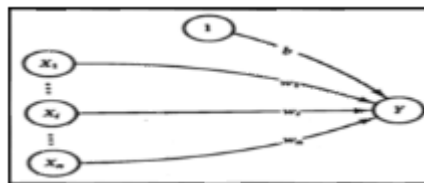
$$K = \sum_{a=0}^{N-1} \sum_{b=0}^{N-1} (a-b)^2 g(a,b) \dots \dots \dots (2.2)$$

2.2.5 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan (*neural network*) adalah sebuah alat pemodelan data statistik nonlinier. *Neural network* dapat digunakan untuk memodelkan hubungan yang kompleks antara input dan output untuk menemukan pola-pola pada data (Widodo, 2005).

Neural network sebenarnya mengadopsi dari kemampuan otak manusia yang mampu memberikan stimulasi/rangsangan, melakukan proses, dan memberikan output. Output diperoleh dari variasi stimulasi dan proses yang terjadi di dalam otak manusia. Kemampuan manusia dalam memproses informasi merupakan hasil kompleksitas proses di dalam otak. Misalnya, yang terjadi pada anak-anak, mereka mampu belajar untuk melakukan pengenalan meskipun mereka tidak mengetahui algoritma apa yang digunakan. Kekuatan komputasi yang luar biasa dari otak manusia ini merupakan sebuah keunggulan di dalam kajian ilmu pengetahuan.

Terdapat *two layer network* dalam jaringan syaraf tiruan, yang disebut sebagai *perceptron* (Siang, 2005). *Perceptron* memungkinkan untuk pekerjaan klasifikasi pembelajaran tertentu dengan penambahan bobot pada setiap koneksi antar *network*. Untuk lebih jelasnya ditunjukkan pada Gambar 2.4.



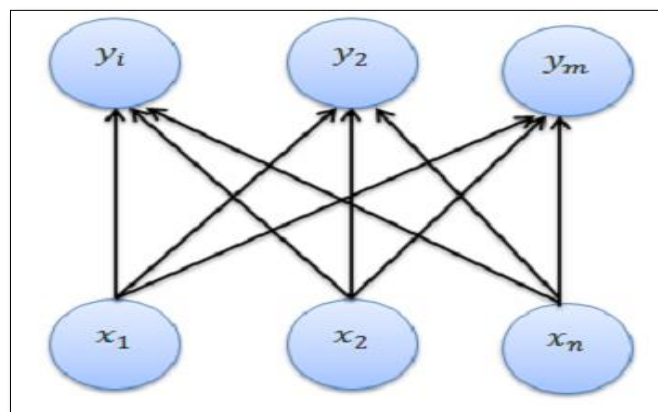
Gambar 2. 4 *Perceptron* (Siang, 2015)

Keberhasilan *perceptron* dalam pengklasifikasian pola tertentu ini tidak sepenuhnya sempurna, masih ditemukan juga beberapa keterbatasan di dalamnya.

Perceptron tidak mampu untuk menyelesaikan permasalahan *XOR* (*exclusive-OR*). Namun demikian, *perceptron* berhasil menjadi sebuah dasar untuk penelitian-penelitian selanjutnya di bidang *neural network*. Saat ini *neural network* dapat diterapkan pada beberapa *task*, diantaranya *classification*, *recognition*, *approximation*, *prediction*, *clusterization*, *memory simulation* dan banyak *task-task* berbeda yang lainnya, dimana jumlahnya semakin bertambah seiring berjalannya waktu.

2.2.6 SOM Kohonen

Algoritma SOM Kohonen merupakan suatu metode jaringan syaraf tiruan yang diperkenalkan oleh proffesor Teuvo Kohonen pada tahun 1980an. SOM Kohonen merupakan salah satu bentuk topologi dari *unsupervised artificial neural network* (*Unsupervised ANN*) dimana dalam proses pelatihannya tidak memerlukan pengawasan (target keluaran). SOM Kohonen digunakan untuk mengelompokkan (*clustering*) data berdasarkan karakteristik/fitur-fitur data (Shieh & Liao, 2012). SOM Kohonen disusun oleh sebuah lapisan unit input yang dihubungkan seluruhnya ke lapisan unit output, yang kemudian unit-unit diatur didalam topologi khusus seperti struktur jaringan (Jain & Martin, 1998). Secara umum arsitektur jaringan SOM Kohonen dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Arsitektur *self organizing maps* (Jain & Martin, 1998)

Keterangan :

X_i = Vektor input dengan (n) dimensi

Y_i = Vektor output dengan (m) dimensi

SOM Kohonen menyediakan suatu teknik visualisasi data yang membantu memahami data yang memiliki dimensi yang kompleks dengan mengurangi dimensi data kedalam peta. SOM Kohonen juga merupakan konsep (*clustering*) dengan mengelompokkan data yang memiliki kemiripan tertentu. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa SOM Kohonen mengurangi dimensi data dan menampilkan kesamaan antar data. Penggunaan SOM Kohonen penganalisaan data dapat mengakomodir data yang beragam mulai dari data dengan *single-dimensional* maupun *multi-dimensional* atau data dengan *single-variat* maupun data yang bersifat *multi-variat*. Dalam data mining yang berkaitan dengan pengelompokkan data (*clustering*) dengan demikian, maka seringkali SOM Kohonen yang digunakan untuk proses *clustering* disebut dengan metode SOM Kohonen *clustering*.

Algoritma pembelajaran pada jaringan Kohonen adalah sebagai berikut :

1. Tetapkan
 - a. Inisialisasi bobot W_{ij}
 - b. Tetapkan parameter ketetanggaan topologis
 - c. Tetapkan parameter laju pelatihan
2. Selama syarat berhenti salah, kerjakan langkah 3-9
3. Untuk setiap vektor masukkan x, kerjakan langkah 4-6
4. Untuk setiap j hitunglah:

$$D(j) = \sum_i (W_{ij} - X_i)^2$$
5. Cari indeks J sedemikian sehingga D(j) minimum
6. Untuk semua unit j di dalam ketetanggaan J, dan untuk semua I, hitunglah:

$$W_{ij}(\text{baru}) = W_{ij}(\text{lama}) + \alpha [X_i - W_{ij}(\text{lama})]$$
7. Perbarui laju belajar
8. Kurangi jejeri ketetanggaan topologis dengan cacah tertentu
9. Uji syarat berhenti. Bila benar, berhenti