

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan acuan utama pada penelitian ini berupa beberapa studi yang pernah dilakukan yang berkaitan dengan penelitian.

Penelitian sebelumnya oleh Nugroho (2005) dengan judul Pengenalan wajah dengan jaringan syaraf tiruan backpropagation. Dimana data input yang digunakan berupa data image wajah dan akurasi yang didapatkan sebesar 90%.

Dalam penelitian yang dilakukan Hastari, dkk (2010) yang berjudul pengenalah pola huruf korea menggunakan jaringan syaraf tiruan propagasi balik. Untuk input yang digunakan berupa data image huruf korea dalam bentuk .tif dan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 69,05%.

Pada tahun 2008, Hidayatno, dkk melakukan penelitian yang berjudul identifikasi tanda-tangan menggunakan jaringan syaraf tiruan. Penelitian ini menggunakan data input berupa data image tanda tangan dan mendapatkan akurasi sebesar 95%. Untuk lebih jelas dan melihat perbedaanya dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbandingan sistem yang lama dengan yang akan di kembangkan.

Peneliti	Tahun	Metode	Data Input	Output	Akurasi
Arif, Rudy, Dhidik	2009	<i>Backpropagation</i>	Keluhan yang diinputkan oleh user	Hasil diagnosa	100%
Fx. Henry Nugroho	2005	<i>Backpropagation</i>	Gambar wajah	Bentuk pola wajah	90%
Isha Nindya Hastari, Bambang	2010	<i>Backpropagation</i>	Gambar teks Korea dalam bentuk *.tif	Arti dalam Bahasa Indonesia	69.05%

Peneliti	Tahun	Metode	Data Input	Output	Akurasi
Hidayat, Deni Saepudin					
Achmad Hidayatno, R. Rizal Isnanto, Dian Kurnia Widya Buana	2008	<i>Backpropagation</i>	Gambar tanda tangan	Dikenali atau tidak dikenali	95%
Fany Hermawan	-	<i>Backpropagation</i>	Gambar motif batik	Dikenali atau tidak dikenali	85%
Usulan Peneliti	2016	<i>Backpropagation</i>	Gambar penyakit kulit dalam bentuk *.bmp	Jerawat Bisul Kurap Kudis Herpes	-

## 2.2. Dasar Teori

### 2.2.1. Histogram

Histogram adalah cara yang paling umum menggambarkan distribusi frekuensi. Histogram menyajikan informasi grafik dimana sumbu horizontal menggambarkan kelas dan sumbu vertical menggambarkan jumlah observasi atau frekuensi. Biasanya pada sumbu horizontal ini menunjukkan batas atas kelas interval setiap kelas sedangkan jumlah frekuensi digambarkan dalam sumbu vertical. Jadi, histogram ini menggambarkan distribusi frekuensi dengan menggunakan beberapa seri persegi panjang dimana lebar persegi panjang menunjukkan lebar kelas dan tinggi persegi panjang menunjukkan jumlah frekuensi(Widarjono 2015).

Langkah-langkah dalam membuat Histogram :

1. Menentukan jumlah kelas

Menentukan jumlah kelas bertujuan untuk menjamin bahwa kelas atau pengelompokan yang ada mampu menunjukan bentuk dari distribusi.

Terlalu banyak kelas atau terlalu sedikit akan mengilangkan esensi dari distribusi frekuensi untuk menunjukkan bentuk dari data yang ada. Sebagai aturan mainnya (rule of thumb), banyaknya kelas ditentukan dengan cara:

$$2^k > n \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana k=jumlah kelas dan n=jumlah observasi atau data

Beberapa ahli statistika menyarankan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Sturge sebagai berikut:

$$k = 1 + 3,3 \log n \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana k= jumlah kelas dan n= jumlah observasi atau data

n= banyaknya data

## 2. Menentukan interval kelas

Besarnya interval (lebar) kelas harus menjamin bahwa nilai tertinggi dan terendah harus tercakup dan interval kelas ini sebaiknya sama untuk setiap kelasnya. Besarnya interval kelas dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$i = \frac{H-L}{k} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana i=interval kelas, H=nilai tertinggi, L=nilai terendah dan

k=jumlah kelas.

## 3. Menentukan Batas Kelas

Untuk menentukan batas atas dan batas bawah untuk setiap kelas

Interval, menggunakan rumus :

$$\text{Batas Bawah} = \text{nilai terendah} - \frac{1}{2} \times \text{unit pengukuran} \dots\dots\dots (2.4)$$

$$\text{Batas Atas} = \text{nilai tertinggi} + \frac{1}{2} \times \text{unit pengukuran} \dots\dots\dots (2.5)$$

#### 4. Menghitung jumlah observasi setiap kelasnya

Memasukkan data ke dalam setiap kelasnya sehingga diketahui jumlah observasi setiap kelasnya. Jumlah observasi setiap kelas ini disebut frekuensi kelas (*class frequency*).

#### 5. Membuat Grafik Histogram

### 2.2.2. Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan suatu sistem pemrosesan informasi yang mempunyai karakteristik menyerupai jaringan syaraf biologi (JSB). JST tercipta sebagai suatu generalisasi model matematis dari pemahaman manusia (*human cognition*) yang didasarkan atas asumsi sebagai berikut (Wuryandari, 2012):

1. Pemrosesan informasi terjadi pada elemen sederhana yang disebut neuron
2. Sinyal mengalir diantara sel saraf/neuron melalui suatu sambungan penghubung
3. Setiap sambungan penghubung memiliki bobot yang bersesuaian. Bobot ini akan digunakan untuk menggandakan sinyal yang dikirim melaluinya.
4. Setiap sel syaraf akan menerapkan fungsi aktivasi terhadap sinyal hasil penjumlahan berbobot yang masuk kepadanya untuk menentukan sinyal keluarannya.

Pada jaringan syaraf tiruan (JST) terdapat proses pembelajaran yang mana terdapat 2 proses belajar yaitu (Suyanto, 2007):

#### a. *Supervised Learning* (Pembelajaran Terawasi)

*Supervised* adalah proses belajar yang membutuhkan guru. Yang dimaksud

guru disini adalah sesuatu yang memiliki pengetahuan tentang lingkungan. Guru bisa direpresentasikan sebagai sekumpulan sampel input-output. Pembangunan pengetahuan dilakukan oleh guru dengan memberikan respon yang diinginkan kepada JST. Respon yang diinginkan tersebut merepresentasikan aksi optimum yang dilakukan JST. Parameter-parameter jaringan berubah-ubah berdasarkan vector latih dan sinyal kesalahan. Proses perubahan ini dilakukan secara berulang-ulang, selangkah demi selangkah, dengan tujuan agar JST bisa memiliki kemampuan yang mirip dengan gurunya. Dimana, JST dilatih untuk dapat memetakan sekumpulan sampel input-output dengan akurasi tinggi.

b. *Unsupervised Learning* (Pembelajaran Tidak Terawasi)

Sesuai dengan namanya, unsupervised tidak membutuhkan guru untuk memantau proses belajar. Dengan kata lain, tidak ada sekumpulan sampel input-output atau fungsi tertentu untuk dipelajari oleh jaringan.

Terdapat 3 macam arsitektur JST, yaitu (Wuryandari, 2012):

1. Jaringan dengan lapisan tunggal (*single layer*)

Jaringan ini hanya memiliki 1 lapisan dengan bobot-bobot terhubung. Jaringan ini hanya menerima masukan kemudian secara langsung akan mengolahnya menjadi keluaran tanpa harus melalui lapisan tersembunyi. Pada gambar berikut neuron-neuron pada kedua lapisan saling berhubungan. Seberapa besar hubungan antara 2 neuron ditentukan oleh bobot yang bersesuaian. Semua unit masukan akan dihubungkan dengan setiap unit keluaran.

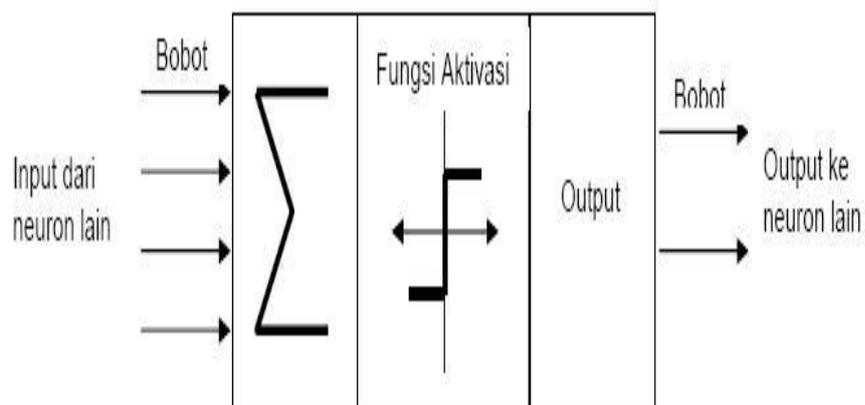
## 2. Jaringan dengan banyak lapisan (*multilayer*)

Jaringan ini memiliki 1 atau lebih lapisan yang terletak diantara lapisan masukan dan lapisan keluaran. Umumnya ada lapisan bobot-bobot yang terletak antara 2 lapisan yang bersebelahan seperti terlihat pada Gambar 5. Jaringan dengan banyak lapisan ini dapat menyelesaikan permasalahan yang lebih sulit daripada lapisan tunggal, tentu saja dengan pembelajaran yang lebih rumit. Pada banyak kasus, pembelajaran pada jaringan dengan banyak lapisan ini lebih sukses dalam menyelesaikan masalah.

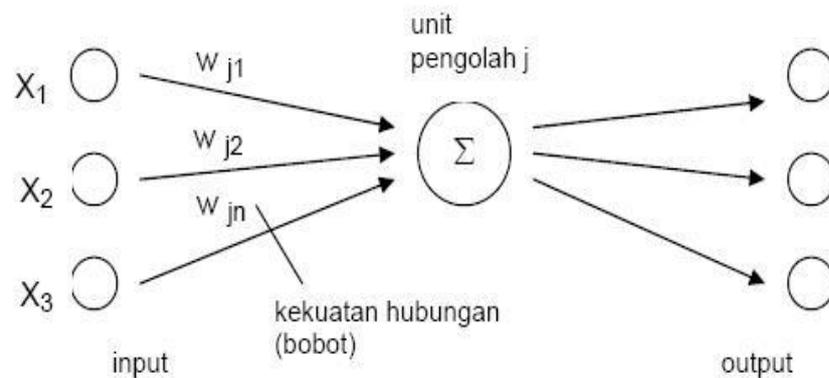
## 3. Jaringan dengan lapisan kompetitif (*competitive layer*)

Pada jaringan ini sekumpulan neuron bersaing untuk mendapatkan hak menjadi aktif. Umumnya hubungan antar neuron pada lapisan kompetitif ini tidak diperlihatkan pada diagram arsitektur.

Model struktur neuron jaringan syaraf tiruan dapat dilihat pada Gambar 2.1 dan Gambar 2.2



Gambar 2.1 Model Struktur JST (Wuryandari, 2012)



Gambar 2.2 Model Struktur JST (Wuryandari, 2012)

Jaringan syaraf tiruan dapat belajar dari pengalaman, melakukan generalisasi atas contoh-contoh yang diperolehnya dan mengabstraksi karakteristik esensial masukan bahkan untuk data yang tidak relevan. Algoritma untuk JST beroperasi secara langsung dengan angka sehingga data yang tidak numerik harus diubah menjadi data numerik. JST tidak diprogram untuk menghasilkan keluaran tertentu. Semua keluaran atau kesimpulan yang ditarik oleh jaringan didasarkan pada pengalamannya selama mengikuti proses pembelajaran. Pada proses pembelajaran, ke dalam JST dimasukkan pola-pola masukan (dan keluaran) lalu jaringan akan diajari untuk memberikan jawaban yang bisa diterima. Pada dasarnya karakteristik JST ditentukan oleh :

1. Pola hubungan antar neuron (disebut arsitektur jaringan)
2. Metode penentuan bobot-bobot sambungan (disebut dengan pelatihan atau proses belajar jaringan)

### 3. Fungsi aktivasi

Sebuah sinyal aktivasi diperlukan oleh suatu neuron untuk menyalakan atau mematikan penjalaran sinyal dari neuron tersebut. Sinyal aktivasi dalam jaringan syaraf tiruan ditentukan oleh suatu fungsi aktivasi. Ada beberapa fungsi aktivasi yang digunakan dalam jaringan syaraf tiruan salah satunya adalah fungsi sigmoid bipolar(Desiani, 2006).

Fungsi aktivasi sigmoid bipolar tergantung pada steepness parameter ( $\sigma$ ). Fungsi ini merupakan fungsi sigmoid biner yang diperluas hingga mencapai nilai negative melalui sumbu x. dengan demikian, untuk  $\sigma = 1$ , fungsi ini akan menghasilkan nilai keluaran antara -1 sampai dengan +1(Desiani, 2006). Fungsi aktivasi sigmoid bipolar dapat ditulis sebagai berikut(Sutojo, 2011):

$$y = f(x) = \frac{1 - e^{-x}}{1 + e^{-x}} \dots\dots\dots (2.7)$$

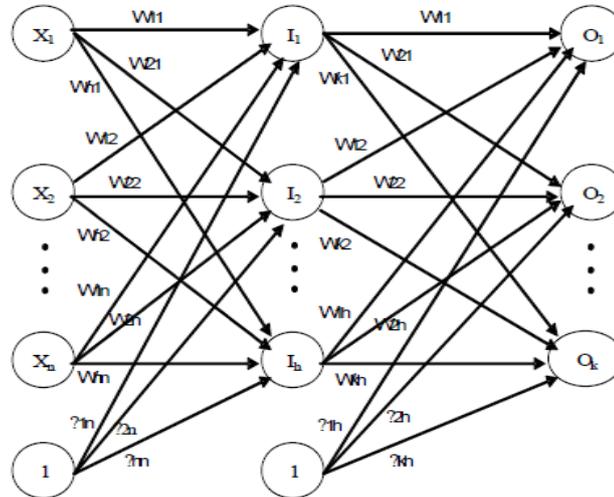
dengan :

$$f'(x) = \frac{\sigma}{2} [1 + f(x)][1 - f(x)] \dots\dots\dots (2.8)$$

#### 2.2.3. *Backpropagation*

Jaringan saraf tiruan *backpropagation* pertama kali diperkenalkan oleh Rumelhart, Hinton dan William pada tahun 1986. Kemudian Rumelhart dan McClelland mengembangkannya pada tahun 1988. Algoritma *backpropagation* untuk neural network umumnya diterapkan pada perceptron berlapis banyak (multilayer perceptrons). Perceptron paling tidak mempunyai bagian input, bagian output dan beberapa lapis yang berada di antara input dan output. Lapis di tengah ini, yang juga dikenal dengan lapis tersembunyi (*hidden layers*), bisa satu, dua, tiga dan seterusnya. Output lapis terakhir dari output *layer* langsung dipakai sebagai output

dari neural network. Training pada metode *backpropagation* melibatkan 3 tahapan, yaitu pola *training feedforward*, penghitungan *error* dan penyesuaian bobot. Setelah dilakukan *training*, aplikasi jaringan hanya menggunakan komputasi tahapan pertama yaitu *feedforward* untuk melakukan *testing*. Walaupun tahap training terhitung lambat, namun jaringan dapat menghasilkan output dengan sangat cepat. Metode *backpropagation* telah divariasikan dan dikembangkan untuk meningkatkan kecepatan proses *training*. Walaupun satu lapisan jaringan sangat terbatas dalam pembelajarannya, jaringan dengan lapis banyak dapat mempelajari lebih banyak lagi. Lebih dari satu lapisan tersembunyi mungkin bermanfaat untuk beberapa aplikasi, namun satu lapisan tersembunyi sudah cukup (Widiastuti, 2014). Pada gambar 2.3 menunjukkan contoh arsitektur jaringan *backpropagation*.



Gambar 2.3 Arsitektur Jaringan *Backpropagation* (Nugroho, 2005)

Adapun algoritma jaringan syaraf tiruan *backpropagation* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Sutojo, 2011):

- Inisialisasi bobot (ambil bobot dengan nilai random yang cukup kecil)
- Selama kondisi berhenti bernilai *FALSE*, kerjakan :

*Langkah feedforward:*

1. Setiap unit input ( $x_i, i=1,2,3,\dots,n$ ) menerima sinyal  $x_i$  dan meneruskan sinyal tersebut ke semua unit pada lapisan tersembunyi.
2. setiap unit tersembunyi ( $Z_j, j=1,2,3,\dots,p$ ) menjumlahkan bobot sinyal input dengan persamaan berikut:

$$Z_{in_j} = v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \dots\dots\dots (2.9)$$

dan menerapkan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal output-nya :

$$Z_j = f(Z_{in_j}) \dots\dots\dots (2.10)$$

Biasanya fungsi aktivasi yang digunakan adalah fungsi sigmoid, kemudian mengirimkan sinyal tersebut ke semua unit di unit output.

3. Setiap unit output ( $y_k, k=1,2,3,\dots,m$ ) menjumlahkan bobot sinyal input

$$y_{in_k} = w_{0k} + \sum_{j=1}^n z_j w_{jk} \dots\dots\dots (2.11)$$

Dan menerapkan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal output-nya:

$$y_j = f(y_{in_k}) \dots\dots\dots (2.12)$$

Dan kirimkan sinyal tersebut ke semua unit di lapisan atasnya (unit-unit output).

*Langkah backward:*

4. Setiap unit output ( $y_k, k=1,2,3,\dots,m$ ) menerima target pola yang sesuai dengan pola input pelatihan, kemudian hitung error dengan persamaan berikut:

$$\delta_j = (t_k - t_k) f'(y_{in_k}) \dots\dots\dots (2.13)$$

$f'$  adalah turunan dari fungsi aktivasi

Kemudian hitung koreksi bobot (yang nantinya akan digunakan untuk memperbaiki nilai  $w_{jk}$ ) dengan persamaan berikut:

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k Z_j \dots\dots\dots (2.14)$$

Dan menghitung koreksi bias (yang nantinya akan digunakan untuk memperbaiki nilai  $w_{0k}$ ) dengan persamaan berikut:

$$\Delta w_{0k} = \alpha \delta_k \dots\dots\dots (2.15)$$

Sekaligus mengirimkan  $\delta_k$  ke unit-unit yang ada di lapisan paling kanan.

5. Setiap unit tersembunyi ( $Z_j, j=1,2,3,\dots,p$ ) menjumlahkan delta inputnya (dari unit-unit yang berada pada lapisan di kanannya) :

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk} \dots\dots\dots (2.16)$$

Kalikan nilai ini dengan turunan dari fungsi aktifasinya untuk menghitung informasi error :

$$\delta_j = \delta_{in_j} f'(Z_{in_j}) \dots\dots\dots (2.17)$$

Kemudian hitung koreksi bobot (yang nantinya akan digunakan untuk memperbaiki nilai  $V_{ij}$ ) :

$$\Delta v_{jk} = \alpha \delta_j x_i \dots\dots\dots (2.18)$$

Setelah itu, hitung juga koreksi bias (yang nantinya akan digunakan untuk memperbaiki nilai  $V_{0j}$ ):

$$\Delta v_{0j} = \alpha \delta_j \dots\dots\dots (2.19)$$

6. Setiap unit output ( $Y_j, j=1,2,3,\dots,m$ ) dilakukan perubahan bobot dan bias ( $j=1,2,3,\dots,p$ ) dengan persamaan berikut:

$$w_{jk}(baru) = w_{jk}(lama) + \Delta w_{jk} \dots\dots\dots (2.20)$$

Setiap unit tersembunyi ( $Z_j, i=1,2,3,\dots,p$ ) dilakukan perubahan bobot dan

bias ( $i=1,2,3,\dots,n$ ) dengan persamaan berikut :

$$V_{ij}(\text{baru}) = V_{ij}(\text{lama}) + \Delta V_{ij} \dots\dots\dots ( 2.21)$$

7. Tes kondisi berhenti.

#### 2.2.4. Ekstraksi Ciri

Ekstraksi citra merupakan proses pengindeksan suatu database citra dengan isinya. Secara matematik, setiap ekstraksi ciri merupakan *encode* dari vektor n dimensi yang disebut dengan vektor ciri. Komponen vektor ciri dihitung dengan pemrosesan citra dan teknik analisis serta digunakan untuk membandingkan citra yang satu dengan citra yang lain. Ekstraksi ciri diklasifikasikan ke dalam 3 jenis yaitu *low-level*, *middle-level* dan *high-level*. *Low-level feature* merupakan ekstraksi ciri berdasarkan isi visual seperti warna dan tekstur, *middle-level feature* merupakan ekstraksi berdasarkan wilayah citra yang ditentukan dengan segmentasi, sedangkan *high-level feature* merupakan ekstraksi ciri berdasarkan informasi semantik yang terkandung dalam citra (Kusumaningsih, 2009).

Ekstraksi ciri warna dapat diperoleh melalui perhitungan statis seperti rerata, deviasi standar, *skewness* dan kurtosis (Kadir, 2013).

#### 2.2.5. Akurasi

Sebuah sistem yang melakukan klasifikasi diharapkan dapat melakukan klasifikasi semua set data dengan benar. Akan tetapi tidak dapat dipungkiri bahwa kinerja suatu sistem tidak bisa bekerja 100% benar. Oleh karena itu, sebuah sistem klasifikasi juga harus diukur kinerjanya. Umumnya cara mengukur kinerja klasifikasi menggunakan matriks *confusion* (Prasetyo, 2014).

Matriks *confusion* merupakan tabel yang mencatat hasil kerja klasifikasi. Tabel 2.2 merupakan contoh matriks *confusion* yang melakukan klasifikasi masalah biner (dua kelas) untuk dua kelas, misalnya kelas 0 dan 1. Setiap sel  $f_{ij}$  dalam matriks menyatakan jumlah record/data dari kelas  $i$  yang hasil prediksinya masuk kelas  $j$ . Misalnya sel  $f_{11}$  adalah jumlah data kelas 1 yang secara benar dipetakan ke kelas 1, dan  $f_{10}$  adalah data dalam kelas 1 yang dipetakan secara salah ke kelas 0 (Prasetyo, 2014)..

Tabel 2.2 Matriks *confusion* untuk klasifikasi 2 kelas

$f_{ij}$		Kelas hasil prediksi(j)	
		Kelas = 1	Kelas = 0
Kelas asli(i)	Kelas = 1	$f_{11}$	$f_{10}$
	Kelas = 0	$f_{01}$	$f_{00}$

Berdasarkan isi matriks *confusion*, maka dapat diketahui jumlah data dari masing-masing kelas yang diprediksi secara benar yaitu  $(f_{11}+f_{00})$  dan data yang diprediksi secara salah yaitu  $(f_{10}+f_{01})$ . kuantitas matriks *confusion* dapat diringkas menjadi dua nilai, yaitu akurasi dan laju error. Dengan mengetahui jumlah data diklasifikasikan secara benar maka dapat diketahui akurasi hasil prediksi, dan dengan mengetahui jumlah data yang diklasifikasikan secara salah maka dapat diketahui laju error dari prediksi yang dilakukan. Dua kuantitas ini digunakan sebagai metrik kinerja klasifikasi. Untuk menghitung akurasi digunakan rumus (Prasetyo, 2014):

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{jumlah data yang diprediksi secara benar}}{\text{jumlah prediksi yang dilakukan}} \dots\dots\dots (2.22)$$

### 2.2.6. Kulit

Kulit adalah organ tubuh yang terletak paling luar dan membatasinya dari lingkungan hidup manusia. Luas kulit orang dewasa 1.5 m<sup>2</sup> dengan berat kira-kira 15% berat badan. Kulit merupakan organ yang esensial dan vital serta merupakan cermin kesehatan dan kehidupan. Kulit juga sangat kompleks, elastis dan sensitif, bervariasi pada keadaan iklim, umur, seks, ras dan juga bergantung pada lokasi tubuh (Djuanda, 2007).

Secara garis besar kulit tersusun atas tiga lapisan utama yaitu (Djuanda, 2007):

1. Lapisan epidermis atau kutikel

Lapisan ini terdiri atas : stratum korneum, stratum lusidum, stratum granulosum, stratum spinosum, dan stratum basale.

2. Lapisan dermis (korium, kutis vera, *true skin*)

Lapisan ini berada dibawah lapisan epidermis dan jauh lebih tebal dari epidermis. Lapisan ini terdiri atas lapisan elastis dan fibrosa padat dengan dengan elemen-elemen selular dan folikel rambut. Secara garis besar lapisan dibagi menjadi pars papilare dan pars retikulare.

3. Lapisan subkutis (hipodermis)

Lapisan ini merupakan kelanjutan dermis, terdiri atas jaringan ikat longgar berisi sel-sel lemak didalamnya. Sel-sel lemak merupakan sel bulat, besar, dengan inti terdesak ke pinggir sitoplasma lemak yang bertambah.

Pada kulit manusia dapat mengalami berbagai penyakit beberapa diantaranya adalah :

#### 1. Jerawat(Akne)

Jerawat merupakan penyakit kulit yang terjadi akibat peradangan menahun folikel pilosebacea yang ditandai dengan adanya komedo, papul, pustule, nodus dan kista pada tempat predileksinya (Djuanda, 2007). Pada gambar 2.4 menunjukkan contoh gambar penyakit jerawat



Gambar 2.4 Penyakit Jerawat

#### 2. Herpes

Herpes merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus varisela-zoster yang menyerang kulit dan mukosa. Infeksi ini merupakan reaktivasi virus yang terjadi setelah infeksi primer. Virus ini berdiam di ganglion posterior susunan saraf tepi dengan ganglion kranialis. Kelaian kulit yang timbul memberikan lokasi yang setingkat dengan daerah persarafan ganglion tersebut. Kadang-kadang virus ini juga menyerang ganglion snterior, bagian motoric kranialis sehingga memberikan gejala-gejala gangguan motoric (Djuanda, 2007). Pada gambar 2.5 menunjukkan contoh gambar penyakit herpes.



Gambar 2.5 Penyakit Herpes

### 3. Kudis

Kudis merupakan penyakit kulit yang disebabkan oleh infestasi dan sensitisasi terhadap *Sarcoptes scabiei*, hormonis dan produknya. Penularan penyakit ini biasanya oleh *Sarcoptes scabiei* yang sudah dibuahi atau kadang-kadang oleh bentuk larva. Dikenal pula *Sarcoptes scabiei* var. *animalis* yang kadang-kadang dapat menulari manusia (Djuanda, 2007). Pada gambar 2.6 menunjukkan contoh gambar penyakit kudis.



Gambar 2.6 Penyakit Kudis

### 4. Kurap

Kurap merupakan penyakit yang biasanya disebabkan oleh infeksi jamur *Trichophyton rubrum* ditandai dengan adanya infeksi jamur pada kulit halus

(*glabrous skin*) di daerah muka, badan, lengan, dengan lesinya berbentuk bulat atau lonjong berbatas tegas yang berwarna kemerahan. Cara pengobatan jamur kulit ada 2 cara menggunakan obat seperti Griseofulfin dan air panas yang mengandung belerang, dimana belerang dioksida (SO<sub>2</sub>) digunakan untuk obat penyakit kulit akibat infeksi jamur (Rosiana, 2006). Pada gambar 2.7 menunjukkan contoh gambar penyakit kurap.



Gambar 2.7 Penyakit kurap

## 5. Bisul

Bisul adalah penyakit kulit berupa benjolan, berwarna merah dan akan membesar. Benjolan bisul tersebut berisi nanah, berdenyut dan terasa panas dan bisa tumbuh di hampir semua bagian tubuh. Tetapi umumnya lebih sering tumbuh pada bagian yang lembap seperti sela bokong, lipatan paha, leher, kepala dan ketiak. Bisul disebabkan karena infeksi bakteri *Stafilokokus aureus* di kulit lewat folikel rambut, kelenjar keringat, kelenjar minyak yang bisa menimbulkan infeksi lokal. Faktor yang bisa memengaruhi tingkat risikonya terkena bisul adalah kebersihan yang buruk, pelemahan diabetes, infeksi luka, kosmetik yang membuat pori

tersumbat dan bahan kimia (Melizar, 2016). Pada gambar 2.8 menunjukkan contoh gambar penyakit bisul.



Gambar 2.8 Penyakit bisul