

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Jaringan Syaraf Biologi

Otak manusia memiliki struktur yang sangat kompleks dan memiliki kemampuan yang luar biasa. Otak terdiri dari *neuron-neuron* dan penghubung yang disebut sinapsis. *Neuron* bekerja berdasarkan impuls/sinyal yang diberikan pada *neuron*. *Neuron* meneruskannya pada *neuron* lain. *Neuron* biologi merupakan sistem “*fault tolerant*” dalam 2 hal. Pertama, manusia dapat mengenali sinyal input yang agak berbeda dari yang pernah kita terima sebelumnya. Sebagai contoh, manusia sering dapat mengenali seseorang yang wajahnya pernah dilihat dari foto, atau dapat mengenali seseorang yang wajahnya agak berbeda karena sudah lama tidak dijumpainya. Kedua, otak manusia tetap mampu bekerja meskipun beberapa *neuronnya* tidak mampu bekerja dengan baik. Jika sebuah *neuron* rusak, *neuron* lain kadang-kadang dapat dilatih untuk menggantikan fungsi sel yang rusak tersebut.

2.2 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan (JST) adalah sistem pemroses informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan syaraf biologi. JST dibentuk sebagai generalisasi model matematika dari jaringan syaraf biologi, dengan asumsi bahwa:

- a. Pemrosesan informasi terjadi pada banyak elemen sederhana (*neuron*)
- b. Sinyal dikirimkan diantara *neuron-neuron* melalui penghubung-penghubung
- c. Penghubung antara *neuron* memiliki bobot yang akan memperkuat atau memperlemah sinyal
- d. Untuk menentukan *output*, setiap *neuron* menggunakan fungsi aktivasi yang dikenakan pada jumlahan input yang diterima. Besarnya *output* ini, selanjutnya dibandingkan dengan suatu batas ambang.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

JST ditentukan oleh 3 hal :

- a. Pola hubungan antar *neuron* (disebut arsitektur jaringan)
- b. Metode untuk menentukan bobot penghubung (disebut metode *training/learning/algorithm*)
- c. Fungsi aktivasi

2.2.1 Sejarah Jaringan Syaraf Tiruan

Jarinagn syaraf sederhana pertama kali diperkenalkan oleh McCulloch dan Pitts di tahun 1943. McCulloch dan Pitts menyimpulkan bahwa kombinasi beberapa neuron sederhana menjadi sebuah sistem neural akan meningkatkan kemampuan komputasinya. Bobot dalam jaringan yang diusulkan oleh McCulloch dan Pitts diatur untuk melakukan fungsi logika sederhana. Fungsi aktivasi yang dipakai adalah fungsi threshold.

Tahun 1958, Rosenblatt memperkenalkan dan mulai mengembangkan model jaringan yang disebut perceptron. Metode pelatihan diperkenalkan untuk mengoptimalkan hasil iterasinya. Widrow dan Hoff (1960) mengembangkan perceptron dengan memperkenalkan aturan pelatihan jaringan, yang dikenal sebagai aturan delta (atau sering disebut kuadrat rata-rata terkecil). Aturan ini akan mengubah bobot perceptron apabila keluaran yang dihasilkan tidak sesuai dengan target yang diinginkan.

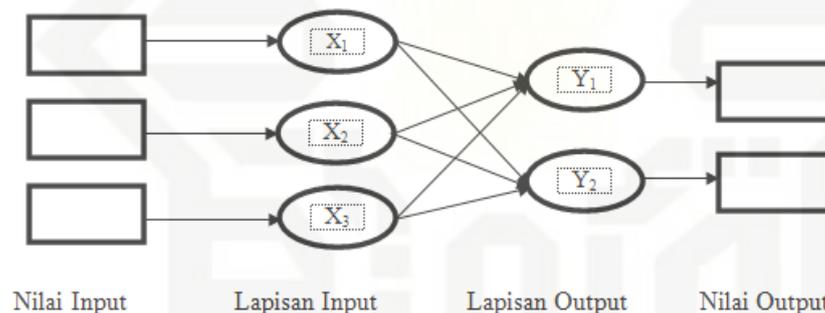
Apa yang dilakukan penelitian terdahulu hanya menggunakan jaringan dengan layer tunggal (single layer). Rumelhart (1986) mengembangkan perceptron menjadi Backpropagation, yang memungkinkan jaringan diproses melalui beberapa layer. Selain itu, beberapa model jaringan syaraf tiruan lain juga dikembangkan oleh Kohonen (1972), Hopfield (1982), dll. Pengembangan yang ramai dibicarakan sejak tahun 1990 an adalah aplikasi model-model jaringan syaraf tiruan untuk menyelesaikan berbagai masalah di dunia nyata.

2.2.2 Arsitektur Jaringan

Baik tidaknya suatu model JST salah satunya ditentukan oleh hubungan antar neuron atau yang biasa disebut sebagai arsitektur jaringan. Neuron-neuron tersebut terkumpul dalam lapisan-lapisan yang disebut neuron layer (Sutojo, Mulyanto, Suhartono, 2011). Beberapa arsitektur jaringan yang sering digunakan dalam jaringan syaraf tiruan antara lain :

1. *Single Layer Network*

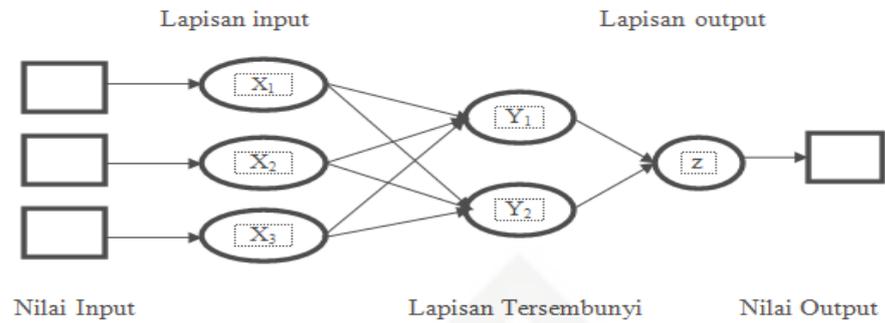
Jaringan *single layer* dapat dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu: *input* dan *output*. Unit *input* menerima masukan dari luar sedangkan unit *output* akan mengeluarkan respon dari jaringan sesuai dengan masukannya. Contoh jaringan syaraf *single layer* dapat dilihat pada Gambar 2. 1.



Gambar 2. 1 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan *Single Layer*

2. *Multi Layer Network*

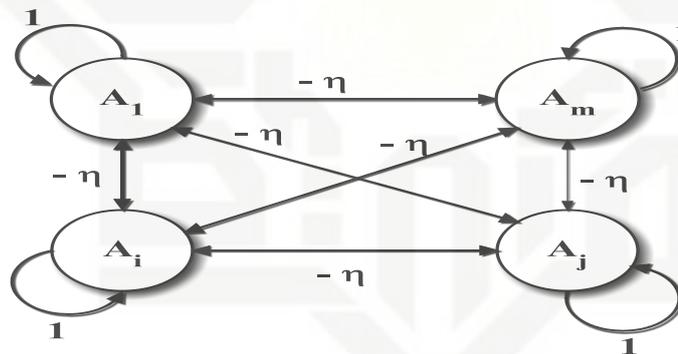
Jaringan *multi layer* selain memiliki unit-unit *input* dan unit-unit *output* juga terdapat unit-unit yang tersembunyi (*hidden layer*). Jumlah pada *hidden layer* tergantung pada kebutuhan. Semakin kompleks jaringan, maka unit *hidden* yang dibutuhkan makin banyak, demikian juga jumlah *layernya*. Contoh gambar jaringan syaraf dengan *multi layer* dapat dilihat pada Gambar 2. 2.



Gambar 2. 2 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan *Multi Layer*

3. *Competitive Layer*

Pada jaringan ini sekumpulan *neuron* bersaing untuk mendapatkan hak menjadi aktif. Umumnya hubungan antar *neuron* pada lapisan *competitive* ini tidak diperlihatkan pada diagram struktur. Contoh gambar arsitektur jaringan dengan lapisan kompetitif dapat dilihat pada Gambar 2. 3



Gambar 2. 3 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan *Competitive Layer*

2.3 *Backpropagation*

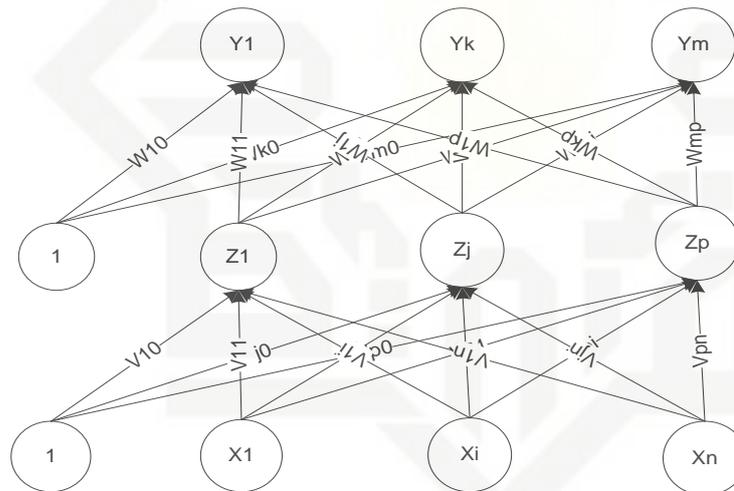
Backpropagation merupakan salah satu dari metode pelatihan pada jaringan syaraf, dimana ciri dari metode ini adalah meminimalkan *error* pada *output* yang dihasilkan oleh jaringan (Puspita & Eunike, 2007 dikutip oleh Purnamasari, Dwijanto, Sugiharti, 2013). *Backpropagation* memiliki kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa (tapi tidak sama) dengan pola yang dipakai selama pelatihan.

2.3.1 Arsitektur *Backpropagation*

Arsitektur *backpropagation* memiliki beberapa unit yang ada dalam satu atau lebih layer tersembunyi. Setiap unit dari layer *input* pada jaringan *backpropagation* selalu terhubung dengan setiap unit yang berbeda pada layer tersembunyi, demikian juga dengan setiap unit layer tersembunyi selalu terhubung dengan unit pada layer *output*.

Jaringan *backpropagation* terdiri dari banyak lapisan (*mulilayer network*) yaitu:

1. Lapisan *input* (1 buah), yang terdiri dari 1 hingga n unit *input*.
2. Lapisan tersembunyi (minimal 1 buah), yang terdiri dari 1 hingga p unit tersembunyi.
3. Lapisan *output* (1 buah), yang terdiri dari 1 hingga m unit *output*.



Gambar 2. 4 Arsitektur Jaringan *Backpropagation*

2.3.2 Algoritma Jaringan *Backpropagation*

Algoritma pelatihan jaringan *Backpropagation* menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner sebagai berikut:

Langkah 0 : Inisialisasi bobot awal, *learning rate* (α), toleransi *error* atau nilai bobot (apabila kondisi penghentian menggunakan nilai bobot) atau set maksimal epoch (jika menggunakan banyaknya epoch sebagai kondisi penghentian)

Langkah 1 : Selama kondisi penghentian belum terpenuhi, maka lakukan langkah 2 hingga langkah 9.

Langkah 2 : Untuk masing-masing pasang data latihan, lakukan langkah 3 hingga langkah 8

Langkah 3 : { Tahap I : Propagasi maju (*feedforward*) }
 Setiap unit *input* menerima sinyal, kemudian diteruskan ke unit *hidden layer*

Langkah 4 : Hitunglah semua keluaran di unit *hidden* z_j ($j=1,2, \dots, p$)

$$z_{net_j} = b_{ij} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \dots \dots \dots (2.1)$$

$$Z_j = f(z_{net_j}) = \frac{1}{1 + e^{-z_{net_j}}} \dots \dots \dots (2.2)$$

Langkah 5 : Hitunglah semua keluaran jaringan di unit y_k ($k = 1, 2, 3, \dots, m$)

$$y_{net_k} = w_{k0} + \sum_{j=1}^p z_j w_{kj} \dots \dots \dots (2.3)$$

$$y_k = f(y_{net_k}) = \frac{1}{1 + e^{-y_{net_k}}} \dots \dots \dots (2.4)$$

Langkah 6 : { Tahap II : Propagasi mundur (*Backward Propagation*) }
 Hitunglah faktor δ unit *output* berdasarkan kesalahan pada setiap unit *output* y_k ($k = 1, 2, \dots, m$)

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{net_k}) = (t_k - y_k) y_k (1 - y_k) \dots \dots \dots (2.5)$$

δ_k adalah unit kesalahan yang akan digunakan pada perubahan bobot layer dibawahnya (langkah 7)

Hitunglah suku perubahan bobot w_{kj} (yang nanti akan digunakan untuk merubah bobot w_{kj}) dengan laju percepatan α

$$\Delta w_{kj} = \alpha \delta_k z_j \quad ; \quad k = 1, 2, \dots, m \quad ; \quad j = 0, 1, \dots, p \dots \dots \dots (2.6)$$

Langkah 7: Hitunglah faktor δ unit *hidden* berdasarkan kesalahan pada setiap unit *hidden* z_j ($j = 1, 2, \dots, p$)

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj} \dots \dots \dots (2.7)$$

Faktor δ unit *hidden* :

$$\delta_j = \delta_{net_j} f'(z_{net_j}) = \delta_{net_j} z_j (1 - z_j) \dots \dots \dots (2.8)$$

Hitunglah suku perubahan bobot v_{ji} (yang nanti akan digunakan untuk merubah bobot v_{ji})

$$\Delta v_{ji} = \alpha \delta_j x_i ; j = 1, 2, \dots, p ; i = 0, 1, \dots, n \dots \dots \dots (2.9)$$

Langkah 8 : { Tahap III : Perubahan Bobot }

Hitunglah semua perubahan bobot

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit *output* :

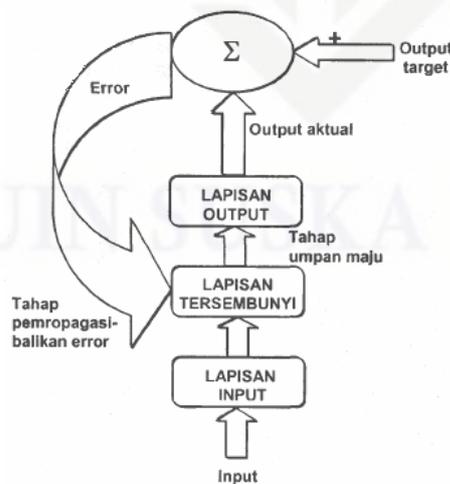
$$w_{kj}(\text{baru}) = w_{kj}(\text{lama}) + \Delta w_{kj} \quad (k = 1, 2, \dots, m ; j = 0, 1, \dots, p) (2.10)$$

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit *hidden* :

$$v_{ji}(\text{baru}) = v_{ji}(\text{lama}) + \Delta v_{ji} \quad (j = 1, 2, \dots, p ; i = 0, 1, \dots, n) \dots \dots (2.11)$$

Setelah proses pelatihan, maka jaringan sudah dapat digunakan untuk melakukan pengenalan pola. Dalam hal ini, hanya propagasi maju saja yang digunakan untuk menentukan keluaran dari jaringan.

Algoritma pelatihan *Backpropagation* di atas menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner. Untuk penggunaan fungsi aktivasi sigmoid bipolar dan linear, maka langkah propagasi maju (langkah 4 dan 5) harus disesuaikan. Begitu juga dengan turunannya (langkah 6 dan 7). Alur kerja *Backpropagation* dapat diuraikan seperti Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Alur Kerja *Backpropagation*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.3.3 Daftar Keterangan Rumus

z_{net_j}	= jumlah sinyal <i>input</i> atau keluaran untuk <i>unit</i> Z_j
x_i	= <i>unit</i> ke- i (x_1, x_2, \dots, x_n) pada lapisan masukan
Z_j	= nilai bobot aktivasi dari <i>unit</i> Z_i
v_{ij}	= nilai bobot pada <i>unit input</i> menuju lapisan <i>hidden layer</i>
w_{kj}	= nilai bobot pada <i>unit</i> lapisan <i>hidden layer</i> menuju <i>output</i>
b_{ij}	= nilai bias pada <i>unit input</i>
w_{k0}	= nilai bias menuju <i>output</i>
y_{net_k}	= jumlah sinyal keluaran menuju <i>output</i>
z_j	= nilai aktivasi pada lapisan <i>hidden layer</i>
y_k	= nilai aktivasi pada lapisan <i>output</i>
t_k	= nilai target
Δv_{ji}	= korelasi bobot <i>input</i>
Δw_{kj}	= korelasi bobot <i>output</i>
δ_k	= selisih <i>error</i> antara target dan hasil <i>output</i>
δ_{net_j}	= jumlah <i>error</i>
δ_j	= <i>error</i> aktivasi
w_{kj} (baru)	= bobot baru <i>input</i>
w_{kj} (lama)	= bobot lama <i>input</i>
b_{ij} (baru)	= bias baru <i>input</i>
b_{ij} (lama)	= bias lama <i>input</i>

2.4 Fungsi Aktivasi

Fungsi aktivasi merupakan suatu fungsi yang digunakan untuk menentukan *output* suatu *neuron*. Fungsi aktivasi digunakan untuk mengaktifkan atau tidak mengaktifkan *neuron* yang dipakai pada jaringan tersebut. Fungsi aktivasi yang akan menentukan apakah sinyal dari input *neuron* akan diteruskan ke neuron lain atau tidak. (Siang,2005). Pada *Backpropagation*, fungsi aktivasi yang digunakan harus memenuhi beberapa syarat, yaitu kontinu, terdiferensial dengan mudah dan merupakan fungsi tidak turun.

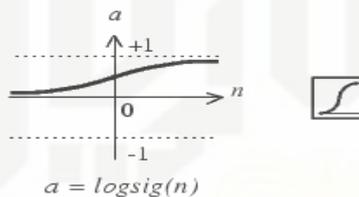
2.4.1 Fungsi Sigmoid Biner

Fungsi sigmoid biner merupakan fungsi aktivasi yang sering digunakan pada metode *backpropagation*. Pada matlab fungsi aktivasi ini biasa dikenal dengan *logsig*. Fungsi aktivasi ini memiliki nilai 0 sampai 1.

1. Fungsi sigmoid biner dirumuskan sebagai berikut :

$$f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}} \tag{2.12}$$

Dengan turunan : $f'(x) = f(x)(1 - f(x))$ (2.13)



Gambar 2. 6 Fungsi Sigmoid Biner

Contoh perbedaan arsitektur *Backpropagation* menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner dengan 3 input (x_1, x_2, x_3), 2 output untuk 3 kelas (00, 01, 11) dapat dilihat pada Tabel 2. 1.

Tabel 2. 1 Sigmoid Biner

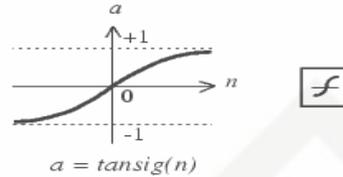
Data	X_1	X_2	X_3	Y_1	Y_2
1	0	1	0	0	0
2	1	0	0	0	1
3	1	0	1	1	1

2.4.2 Fungsi Sigmoid bipolar

Fungsi sigmoid bipolar hampir sama dengan sigmoid biner. Tetapi fungsi ini digunakan apabila nilai *output* yang diinginkan berkisar antara -1,1. Fungsi sigmoid bipolar dirumuskan sebagai berikut :

$$f(x) = \frac{2}{1+e^{-x}} - 1 \quad (2.14)$$

$$\text{Dengan turunan : } f'(x) = \frac{(1+f(x))+(1-f(x))}{2} \quad (2.15)$$



Gambar 2. 7 Fungsi Sigmoid Bipolar

Contoh perbedaan arsitektur *backpropagation* menggunakan fungsi aktivasi sigmoid bipolar dengan 3 input (x_1, x_2, x_3), 2 output untuk 3 kelas (-1-1, -11, 11) dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Sigmoid Bipolar

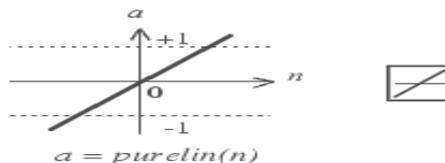
Data	X_1	X_2	X_3	Y_1	Y_2
1	0	1	0	-1	-1
2	1	0	0	-1	1
3	1	0	1	1	1

2.4.3 Fungsi Linear

Pada matlab, fungsi ini dikenal dengan nama *purelin*, fungsi linear memiliki nilai *output* yang sama dengan nilai *inputnya*. Fungsi linear dirumuskan sebagai berikut :

$$y = f(x) = x \quad (2.16)$$

$$\text{Dengan turunan : } f'(x) = 1 \quad (2.17)$$



Gambar 2. 8 Fungsi Linear

meliputi serangan asma yang frekuen, batuk lama rekfaktor dengan pengobatan, suara serak, mual dan muntah, nyeri pada dada dan sering sendawa.

Maag sendiri merupakan kosa kata Belanda yang berarti lambung, yang kemudian di Indonesiakan menjadi maag yaitu sakit pada lambung. Umumnya penyakit ini sering terjadi pada orang bergolongan darah O. Penyakit ini berupa peradangan selaput lendir (*mukosa*) lambung (*gastritis*) atau luka mukosa lambung (*gastric ulcer*) yang dikenal dengan istilah tukak lambung (*ulcusepticum*). Lambung dalam keadaan sakit terdapat borok-borok pada mukosa lambung. Borok terjadi akibat tidak seimbangnya sekresi asam lambung-pepsin dan mukus yaitu produk kelenjar pada mukosa lambung yang berfungsi sebagai benteng bagi lapisan mukosa lambung. Karena lambung terletak di rongga perut bagian atas agak ke kiri (ulu hati), maka penderita biasanya mengeluh sakit di bagian itu. Adapun beberapa gejala dari penyakit maag (*gastritis*) antara lain:

1. Sakit ulu hati
2. Mual
3. Muntah
4. Nafsu makan berkurang
5. Mulut pahit
6. Sering bersendawa

2.5.2 Dispepsia

Dispepsia merupakan istilah yang menunjukkan rasa nyeri atau tidak menyenangkan pada bagian atas perut. Kata dispepsia berasal dari bahasa Yunani yang berarti “pencernaan yang jelek”. Menurut Konsensus Roma tahun 2000, dispepsia didefinisikan sebagai rasa sakit atau ketidaknyamanan yang berpusat pada perut bagian atas. Definisi dispepsia sampai saat ini disepakati oleh para pakar bidang gastroenterologi adalah kumpulan keluhan atau gejala klinis (sindrom) rasa tidak nyaman atau nyeri yang dirasakan di daerah abdomen bagian atas yang disertai dengan keluhan lain yaitu perasaan panas di dada dan perut, regurgitas, kembung, perut terasa penuh, cepat kenyang, sendawa, anoreksia, mual, muntah dan banyak mengeluarkan gas asam dari mulut. Sindroma dispepsia

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ini biasanya diderita selama beberapa minggu atau bulan yang sifatnya hilang timbul atau terus-menerus. Dispepsia terjadi ketika otot-otot dari organ saluran pencernaan atau saraf-saraf yang mengendalikan organ-organ tersebut tidak berfungsi dengan baik. Adapun gejala-gejala dari penyakit dispepsia antara lain:

1. Regurgitas
2. Kembung
3. Perut terasa penuh
4. Cepat kenyang
5. Mual
6. Muntah

2.5.3 GERD (*Gastrol-Esophageal Reflux Disease*)

Dikalangan masyarakat awam istilah penyakit GERD masih tergolong asing, mereka mendengar pertama kalinya biasanya dari klasifikasi oleh dokter dan tenaga kesehatan lainnya. Padahal banyak sekali yang mengalami penyakit GERD ini, namun kebanyakan hanya menyebutnya sebagai sakit maag atau asam lambung. GERD merupakan penyakit saluran pencernaan yang bersifat kronis. GERD terjadi ketika asam lambung atau terkadang isi lambung naik kembali ke esofagus (refluks) sehingga seseorang akan mengalami mual bahkan muntah. Akibat naiknya asam lambung maka akan mengiritasi dan membakar esofagus atau kerongkongan sehingga menimbulkan rasa panas pada dada (heart burn) sampai bagian dalam leher bahkan tenggorokan.

GERD adalah proses aliran balik/refluks yang berulang, dengan atau tanpa keluhan mukosa namun menimbulkan gangguan dari kualitas hidup manusia. Penyakit GERD adalah fenomena biasa yang dapat timbul pada setiap orang sewaktu-waktu.pada orang normal, refluksini terjadi pada posisi tegak sewaktu habis makan. Karena sikap posisi tegak tadi dibantu oleh adanya kontraksi peristaltik primer, isi lambung yang mengalir masuk ke esofagus segera dikembalikan ke lambung. Refluks sejenak ini tidak merusak mukosa esofagus dan tidak menimbulkan keluhan atau gejala oleh karna itu dinamakan refluksfisiologis. Gejala-gejala GERD antara lain:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Nyeri dibelakang tulang dada
2. Suara serak
3. Muntah-muntah
4. Penurunan berat badan
5. Mual
6. Sesak menyandat pada bagian tengah atas perut
7. Mengeluarkan gas asam dari mulut
8. Perasaan panas didada dan perut.

2.6 Penelitian Terkait

Terdapat beberapa penelitian yang terkait dengan judul penulis yang terdapat pada Tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Penelitian Terkait

No	Nama (Tahun)	Keterangan	Hasil
1.	Ilham Sayekti, Rahmat Gernowo, Aris Sugiharto (2012)	Metode : <i>Backpropagation</i> Fungsi aktivasi : Biner dan linear Arsitekturanya : - Lapisan input : 8 <i>input layer</i> - Lapisan tersembunyi : 1 <i>hidden layer</i> -Lapisan output : 1 <i>output layer</i>	Nilai MSE : 99,21%
2.	Mira Febrina, Faula Arina, Ratna Ekawati (2013)	Metode : <i>Backpropagation</i> Fungsi aktivasi : Logsig (biner) dan purelin (linear) Arsitekturanya : -Lapisan input : 3 <i>input layer</i> -Lapisan tersembunyi :1 <i>hidden layer</i> -Lapisan output :1 <i>output layer</i>	Nilai MAPE: 5,7134%
3.	Novi Indah Pradasari, F. Trias Pontia, Dedi Triyanto (2013)	Metode : <i>Backpropagation</i> Fungsi aktivasi: Sigmoid biner Arsitekturanya: - Lapisan input : 1 <i>input layer</i> - Lapisan tersembunyi : 1 <i>hidden layer</i> - Lapisan output : 1 <i>output layer</i>	Akurasi : 91.66%

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Nama (Tahun)	Keterangan	Hasil
4.	Pertiwi Surya Sari,Ina Agustina,Ucuk Darusalam (2015)	Metode : <i>Backpropagation</i> Fungsi aktivasi : Sigmoid biner, sigmoid bipolar dan purelin Arsitekturnya : -Lapisan input : 20 <i>input layer</i> -Lapisan tersembunyi : 1 <i>hidden layer</i> -Lapisan output : 1 <i>output layer</i>	Nilai MAPE : 13,2%
5.	Nurul Auliya (2016)	Metode : <i>Backpropagation</i> Fungsi Aktivasi : Sigmoid biner Arsitekturnya : -Lapisan input :16 <i>input layer</i> -Lapisan tersembunyi : 1 <i>hidden layer</i> -Lapisan output : 1 <i>output layer</i>	Akurasi : 93,3 %