

**LAPORAN TUGAS AKHIR AI (JARINGAN SYARAF TIRUAN)
MENILAI KELAYAKAN TUGAS AKHIR MAHASISWA**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNG PINANG**

2019

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penyusun panjatkan ke hadirat Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya, Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tanpa halangan berarti. Keberhasilan dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang mana dengan tulus dan ikhlas memberikan masukan guna sempurnanya Tugas Akhir ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, dengan kerendahan hati penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Nola Ritha, S.T.,M.Cs., selaku Dosen pengampu mata kuliah kecerdasan buatan Universitas Maritim Raja Ali Haji,
2. Teman-teman seperjuangan satu mata kuliah kecerdasan buatan.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna. Besar harapan kami untuk mendapatkan kritik dan saran. Akhir kata penyusun mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kekeliruan di dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Tanjung Pinang, 12 Desember 2019

Penyusun

Disusun Oleh:

1. Rijal Elfikri (180155201009)
2. Afrio T Putra (170155201017)
3. Ibnu Isbullah (1701552010)
4. Raja Azian (170155201010)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
Intisari	vii
<i>Abstract</i>	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
II KAJIAN LITERATUR	3
2.1 Tinjauan Pustaka	3
2.2 Landasan Teori	3
2.2.1 Jaringan Syaraf Tiruan <i>Artificial Neural Network</i>	3
2.2.2 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	4
2.2.3 Metode Propagasi Balik (<i>Backpropagation Algorithm</i>)	5
2.2.4 Fungsi aktivasi (<i>Sigmoid</i>)	6
III METODOLOGI PENELITIAN	8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.2 Analisa dan Perancangan	8
IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Analisa Kebutuhan Sistem	10
4.1.1 <i>Flow Chart</i>	10
4.1.2 Kebutuhan Kode Sumber <i>Source Code</i>	11
4.2 Hasil Penelitian	11
4.2.1 Profil Data	11

4.2.2	Pembahasan dan Perancangan Arsitektur <i>Neural Network</i> . . .	13
V	KESIMPULAN DAN SARAN	16
5.1	Kesimpulan	16
5.2	Saran	16
	DAFTAR PUSTAKA	17

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Single layer neural network</i> ¹	4
Gambar 2.2	<i>Multi layer neural network</i> ²	5
Gambar 2.3	Grafik fungsi <i>sigmoid</i> ³	7
Gambar 4.1	<i>Flowchart dari sistem</i>	10

Intisari

Masing-masing mahasiswa telah diberikan buku panduan penulisan tugas akhir untuk penyusunan tugas akhirnya. Namun masih ditemui beberapa perbedaan pada tugas akhir mahasiswa yang telah menyelesaikan tugas akhir tersebut. Sehingga, penilaian kelayakan tugas akhir perlu dilakukan guna memperoleh hasil yang baik dan sesuai dengan format yang ada, serta layak dipublikasikan sesuai kriteria atau ketentuan yang telah ditetapkan. Untuk mempercepat proses penilaian dan pengambilan keputusan apakah tugas akhir yang dinilai tersebut layak atau tidak, tim penilai terkadang hanya melihat hasil secara menyeluruh sebagai acuan, sehingga hasil penilaianpun tidak bisa dipastikan dengan benar dan tidak objektif. Penelitian ini akan mengimplementasikan jaringan syaraf tiruan menggunakan algoritma BackPropagation untuk menilai kelayakan tugas akhir mahasiswa dengan menggunakan software Matlab 6.1. Pengujian akan dilakukan dengan berbagai pola untuk membandingkan hasil dari jaringan syaraf tiruan tersebut, agar mendapatkan hasil penilaian yang optimal apakah tugas akhir yang dinilai tersebut layak atau tidak

Kata kunci : backpropagation, Jaringan Syaraf Tiruan, Keputusan, Tugas Akhir.

Abstract

Each student has been given a guide book as the guidelines to their final assignment. But in fact, the students still face the difficulties in following the guidelines and finishing their final assignment. It caused their final assignment need to be evaluate based on the format. In increasing the assessment process on how effective and proper of the assignment, usually could be found through the final conclusion of their final assignment. It may caused some mistaken assessment in objectivity. This research will be implement the neural network by using BackPropagation Algorithm in order to know how effective it is, based on the final assignment of the college students through Matlab 6.1 Software. The assessment will use some methods in comparing of the neural network, to find the final conclusion about the reasonable of the research.

Keywords : *Keywords: Backpropagation, Decision, Final Assignment, Neural Network.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jaringan syaraf tiruan (JST) atau lebih dikenal dengan *Artificial Neural Network* merupakan sebuah sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik kinerja tertentu yang sama dengan jaringan saraf biologis otak manusia [1]. Secara sederhana, jaringan syaraf tiruan adalah sebuah alat pemodelan data statistik non-linier. yang dapat digunakan untuk memodelkan hubungan yang kompleks antara input dan output untuk menemukan pola-pola pada data [2].

Jaringan syaraf biologis mempunyai tiga komponen utama yaitu: *dendrites*, *soma* dan *axon*. *dendrites* berkerja sebagai penerima sinyal dari *neuron-neuron*, *soma* berkerja sebagai penjumlah sinyal-sinyal yang diterima, ketika sinyal-sinyal yang diterima dirasa cukup *soma* akan meneruskan sinyal-sinyalnya ke sel-sel yang lain melalui *axon*. Pada bagian *soma* ini, ada kalanya ia meneruskan sinyalnya dan ada kalanya tidak, hal ini bisa dimisalkan dengan proses klasifikasi atau penentuan[1]. Dengan analogi yang demikian model JST dibangun.

Penggunaan JST dalam menyelesaikan masalah kian populer, hal ini disebabkan oleh kemampuan JST dalam memodelkan masalah *linear* atau *non-linear* kemudian mempelajari hubungan-hubungan antara *variable-variable* yang diberikan dan pada akhirnya JST mampu memberikan keputusan berdasarkan hasil dari hubungan-hubungan *variable-variable* tadi untuk menyelesaikan permasalahan yang dimaksud. Contoh penerapan JST didalam bidang pendidikan adalah mengklasifikasi tugas akhir mahasiswa apakah masuk dikategori layak atau tidak layak, alih-alih memeriksa satu persatu kelayakan tugas akhir mahasiswa, mengapa tidak melatih sebuah model JST dengan memberikan contoh tugas akhir yang layak dan tugas akhir yang tidak layak, kemudian biarkan JST sendiri mengklarifikasi kelayakan tugas-tugas akhir tersebut.

Arsitektur didalam JST dalam memodelkan jaringan syaraf secara umum terbagi menjadi tiga macam, *single layer net*, *multilayer net* dan *competitive layer*. Lebih jauh lagi, metode yang digunakan untuk melatih sebuah model JST dibagi menjadi dua metode, metode yang pertama dikenal dengan *supervised learning* dan yang kedua dikenal dengan *unsupervised learning* [3]

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana cara memodelkan sebuah model JST dalam menilai kelayakan tugas akhir mahasiswa, dan mengklasifikasi nya apakah termasuk layak atau tidak layak. Selain itu model ini juga harus bisa diintegrasikan atau diimplementasikan kedalam sebuah aplikasi.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini difokuskan pada arsitektur JST *single layer net*
2. Metode yang digunakan hanya *feedforward* dan *backpropagation* dengan fungsi aktivasi *sigmoid*
3. Dataset yang digunakan merujuk kepada jurnal yang akan dilampirkan dan telah dinormalisasi kan[4]
4. Purwarupa yang dihasilkan akan diimplementasikan kedalam sebuah aplikasi dengan bahasa pemrograman javascript.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari kemungkinan menyelesaikan masalah klasifikasi dan keputusan terhadap kelayakan tugas akhir mahasiswa dengan model JST.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan mampunya model JST ini memklarifikasi dan memberikan keputusan terhadap tugas akhir mahasiswa maka akan membuka peluang bagi

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Tinjauan Pustaka

Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba mensimulasikan proses pembelajaran otak manusia tersebut. Jaringan Syaraf Tiruan tercipta sebagai suatu generalisasi model matematis dari pemahaman manusia (*human cognition*) yang didasarkan atas asumsi berikut:

1. Pemrosesan informasi terjadi pada elemen sederhana yang disebut neuron.
2. Isyarat mengalir di antara sel syaraf (neuron) melalui suatu sambungan penghubung.
3. Setiap sambungan penghubung memiliki bobot yang bersesuaian.
4. Setiap sambungan penghubung memiliki bobot yang bersesuaian.
5. Setiap sel syaraf akan merupakan fungsi aktivasi terhadap isyarat hasil penjumlahan berbobot yang masuk kepadanya untuk menentukan isyarat keluarannya [5]

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Jaringan Syaraf Tiruan *Artificial Neural Network*

Jaringan Syaraf Tiruan atau *Artificial Neural Network* merupakan sistem pemrosesan informasi tertentu yang memiliki kinerja secara umum menyerupai jaringan syaraf biologis. JST merupakan model matematika yang digeneralisasikan dari jaringan syaraf biologi, berdasarkan dari asumsi diatas maka dapat kita artikan:

1. Pemrosesan informasi terjadi pada elemen sederhana yang dipanggil *neuron*
2. Sinyal akan diteruskan diantara *neuron-neuron* melalui jaringan penghubung.
3. Masing-masing penghubung mempunyai *weight* nya sendiri-sendiri, dimana pada setiap *weight* akan di kalkulasi pada tiap penerusan sinyal.

4. Masing-masing *neuron* akan menjalankan fungsi aktivasi (umumnya pada model-model *non-linear*) terhadap sinyal yang diteruskan (jumlah dari *weight* sinyal yang masuk) untuk menentukan nilai sebenarnya dari sinyal.

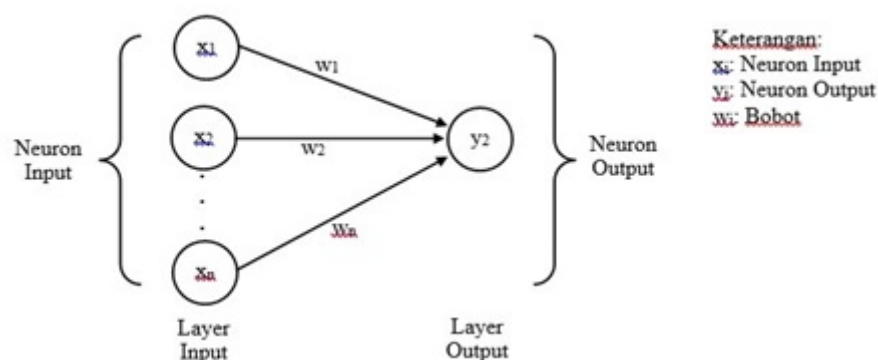
Sebuah model JST ditandai dengan (1) pola dari koneksi atau penghubung antara *neuron-neuronnya* (biasanya dipanggil arsitektur), (2) metode yang digunakan untuk menentukan *weight* atau bobot (dinamakan *training* atau *learning, algorithm*) dan (3) fungsi aktivasinya [1]

2.2.2 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan memiliki beberapa arsitektur jaringan yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi. Arsitektur jaringan syaraf tiruan tersebut antara lain:

1. Jaringan Tunggal (*sigle layer network*)

Pada jaringan ini sekumpulan *nerual* yang menjadi *input* terhubung langsung dengan *output*. Sinyal mengalir searah dari dari *neuron input* ke *neuron output*.



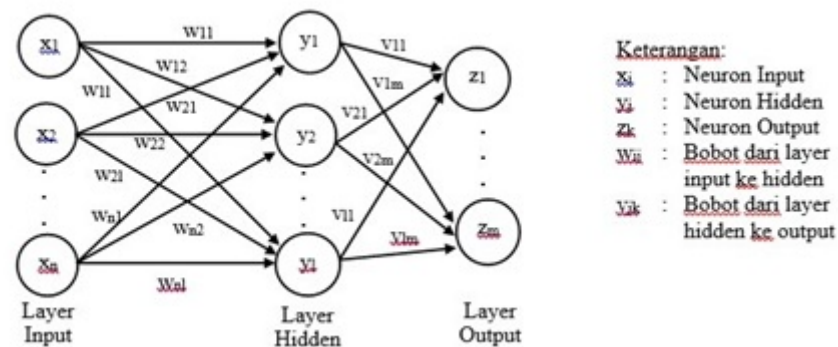
Gambar 2.1: *Single layer neural network*¹

2. Jaringan syaraf jamak (*multilayer network*)

Jaringan dengan lapisan jamak memiliki ciri khas tertentu yaitu memiliki 3 jenis *layer* yakni *input, output layer*, dan *hidden layer*. Jaringan dengan banyak lapisan ini dapat menyelesaikan permasalahan yang kompleks dibandingkan jaringan dengan lapisan tunggal. Namun proses pelatihan sering membutuhkan

¹sumber: <https://socs.binus.ac.id/files/2017/03/lili-1.jpg>

waktu yang cenderung lama. Contoh algoritma jaringan syaraf tiruan yang menggunakan metode ini yaitu : Madaline, backpropagation, neocognitron.



Gambar 2.2: Multi layer neural network²

2.2.3 Metode Propagasi Balik (*Backpropagation Algorithm*)

Sebenarnya ada banyak metode yang bisa digunakan dalam melakukan *training* atau *learning algorithm* didalam sebuah model jaringan syaraf tiruan, namun pada model klarifikasi dan penentuan tugas akhir mahasiswa ini kami menggunakan metode *backpropagation*.

Backpropagation merupakan sebuah metode yang melalui tiga fase, antara lain:

1. Propagasi Maju (*FeedForward Propagation*)

Selama propagasi maju, sinyal masukan ($= x_i$) dipropagasikan ke lapis tersembunyi menggunakan fungsiaktivasi yang ditentukan. Keluaran dari setiap unit lapis tersembunyi ($= z_j$) tersebut selanjutnya dipropagasikan majulagi ke lapis tersembunyi di atasnya menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Demikian seterusnya hingga menghasilkan keluaran jaringan ($= y_k$).

Berikutnya, keluaran jaringan ($= y_k$) dibandingkan dengan target yang harus dicapai ($= t_k$). Selisih $t_k - y_k$ adalah kesalahan yang terjadi. Jika kesalahan ini lebih kecil dari batas toleransi yang ditentukan, maka iterasi dihentikan. Akan tetapi apabila kesalahan masih lebih besar dari batas toleransinya, maka bobot setiap garis dalam jaringan akan dimodifikasikan untuk mengurangi kesalahan yang terjadi.

²sumber: <https://socs.binus.ac.id/files/2017/03/lili-3.jpg>

2. Propagasi Mundur (*Backpropagation*)

Berdasarkan kesalahan $t_k - y_k$, dihitung faktor b_k ($k=1, 2, \dots, m$) yang dipakai untuk mendistribusikan kesalahan di unit y_k ke semua unit tersembunyi yang terhubung langsung dengan y_k . b_k juga dipakai untuk mengubah bobot garis yang menghubungkan langsung dengan unit keluaran. Dengan cara yang sama, dihitung di setiap unit di lapis tersembunyi sebagai dasar perubahan bobot semua garis yang berasal dari unit tersembunyi di lapis di bawahnya. Demikian seterusnya hingga faktor b di unit tersembunyi yang berhubungan langsung dengan unit masukan dihitung.

3. Perubahan Bobot (*Weight Update*)

Setelah semua faktor b dihitung, bobot semua garis dimodifikasi bersamaan. Perubahan bobot suatu garis didasarkan atas faktor b neuron di lapisatasnya. Sebagai contoh, perubahan bobot garis yang menuju ke lapis keluaran didasarkan atas dasar b_k yang ada di unit keluaran. Ketiga fase tersebut diulang terus hingga kondisi penghentian dipenuhi. Umumnya kondisi penghentian yang sering dipakai adalah jumlah iterasi atau kesalahan. Iterasi akan dihentikan jika jumlah iterasi yang dilakukan sudah melebihi jumlah maksimum literasi yang ditetapkan, atau jika kesalahan yang terjadi sudah lebih kecil dari batas toleransi yang diijinkan

2.2.4 Fungsi aktivasi (*Sigmoid*)

Fungsi aktivasi sigmoid ini digunakan untuk jaringan saraf yang dilatih dengan menggunakan metode backpropagation. Fungsi sigmoid memiliki nilai pada range 0 sampai 1. Oleh karena itu, fungsi ini sering digunakan untuk jaringan saraf yang membutuhkan nilai output yang terletak pada interval 0 sampai 1. Namun, fungsi ini bisa juga digunakan oleh jaringan saraf yang nilai outputnya 0 atau 1.

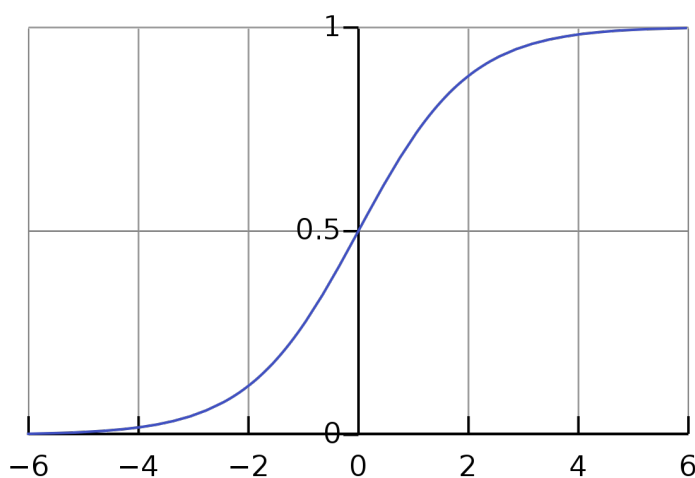
Fungsi sigmoid dirumuskan sebagai berikut :

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

Fungsi Step dirumuskan sebagai berikut :

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

Grafik dari fungsi sigmoid bisa dilihat sebagai berikut :



Gambar 2.3: Grafik fungsi *sigmoid*³

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

³sumber:<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/88/Logistic-curve.svg/1200px-Logistic-curve.svg.png>

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti jurnal Implementasi jaringan syaraf tiruan untuk menilai kelayakan tugas akhir mahasiswa (studi kasus di amik bukittinggi) yang diublikasi oleh Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi Digital Zone, Volume 8, Nomor 1, Tahun 2017.

3.2 Analisa dan Perancangan

Adapun Analisa dan Perancangan didalam penelitian ini adalah:

1. Mengumpulkan data penilain terhadap Tugas Akhir Mahasiswa.
2. Mendefinisikan *input* dan *target*.
3. Membagi data menjadi dua kelompok yaitu, data latih dan data uji.
4. Memulai proses pembelajaran prediksi dengan metode *Artificial Neural Network* dengan langkah sebagai berikut:
 - a. ANN dilatih dengan cara menginisialisasi bobot *weight* awal.
 - b. Menentukan fungsi aktivasi , karena ini hanya menampilkan dua keputusan maka fungsi aktivasi yang digunakan pada layar tersembunyi dan layar output adalah fungsi aktivasi sigmoid. Yang dirumuskan sebagai berikut:
 - i. Setiap unit tersembunyi ($z_i = z_1, \dots, p$) menjumlahkan bobot sinyal *input*

$$Z_{in_j} = v_{j0} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ji}$$

- ii. Dengan menerapkan fungsi aktivasi sigmoid didapatkan keluaran pada layar tersembunyi z

$$Z_j = f(Z_{in_j}) = \frac{1}{1 + e^{-z_{in_j}}}$$

iii. Hitung semua keluaran jaringan di unit y_k ($k= 1,2,... m$)

$$y_{in_k} = w_{k0} + \sum_{j=1}^p Z_j W_{kj}$$

iv. Dengan menerapkan fungsi aktivasi sigmoid biner didapatkan keluaran pada output y

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

- c. Menggunakan metode backpropagation sebagai pelatihan arah maju atau sebagai pelatihan arah mundur sampai tingkat kesalahan dan jumlah iterasi sebesar 1000 dan target error sebesar 0.001.
- d. Mendapatkan Arsitektur Jaringan.
- e. Pengujian data Setelah data sudah disiapkan, langkah selanjutnya adalah mulai melakukan pengujian terhadap data-data tugas akhir mahasiswa.

BAB IV

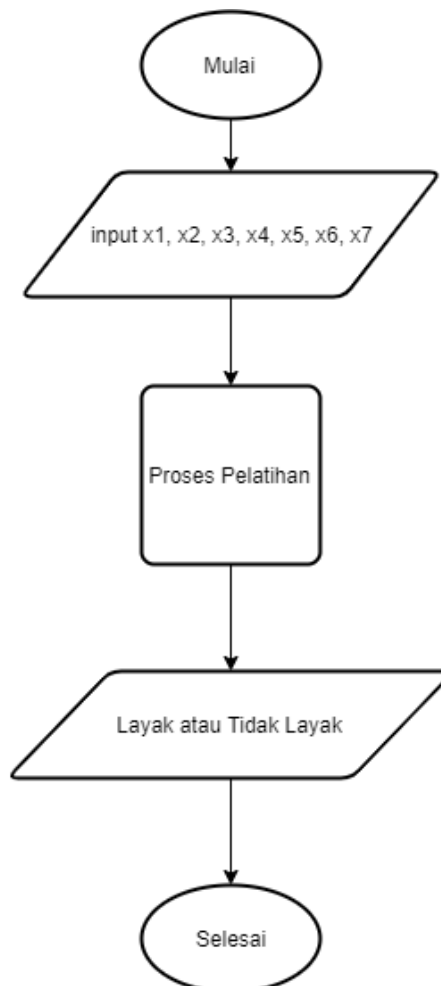
ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Kebutuhan Sistem

Bagian ini menjelaskan hal-hal yang terkait dengan pengembangan aplikasi sebelum penulisan *source code*.

4.1.1 Flow Chart

Berikut merupakan gambaran umum bagaimana aplikasi ini berkerja.



Gambar 4.1: Flowchart dari sistem

Dimana *inputan* x1,x2,x3,x4,x5,x6, dan x7 merupakan variable dari bagian-

bagian Tugas Akhir Mahasiswa yang akan lebih dijelaskan pada pembahasan selanjutnya.

4.1.2 Kebutuhan Kode Sumber *Source Code*

Pada pengembangan model jaringan syaraf tiruan ini kami menggunakan sebuah *framework* bahasa pemrograman javascript yaitu Brain.js untuk pemodelan arsitektur JSTnya, sedangkan untuk tampilan kami menggunakan bahasa *markup* HTML dan sebagai *Cascading Stylesheet*nya kami menggunakan pustaka dari materialize css.

4.2 Hasil Penelitian

Data yang kami gunakan didalam penelitian ini merupakan data yang kami dapat dari jurnal yang menjadi titik acuan dan referensi kami [5].

4.2.1 Profil Data

Data yang dicantumkan pada jurnal yang menjadi referensi kami merupakan data penilaian terhadap Tugas Akhir Mahasiswa yang telah dinormalisasikan dan dibagi menjadi beberapa kriteria sebagaimana tabel berikut.

No	Variabel	Kriteria
1.	x1	Abstrak
2.	x2	Pendahuluan
3.	x3	Landasan Teori
4.	x4	Metode Penelitian
5.	x5	Hasil dan Pembahasan
6.	x6	Penutup
7.	x7	Daftar Pustaka

Data-data yang telah dinormalisasi sebagaimana yang tercantum didalam jurnal terkait bisa dilihat pada tabel berikut.

p	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	t
p1	0,3	0,7	0,3	0,7	0,7	0,7	0,3	1
p2	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	0,7	0,7	1
p3	0,3	0,7	0,3	0,7	0,7	0,7	0,3	1
p4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1
p5	0,3	0,7	0,7	0,9	0,7	0,7	0,7	1
p6	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1
p7	0,3	0,3	0,3	0,7	0,7	0,7	0,3	0
p8	0,7	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	0,3	1
p9	0,3	0,3	0,3	0,7	0,3	0,3	0,3	0
p10	0,1	0,3	0,3	0,7	0,3	0,3	0,3	0
p11	0,3	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1
p12	0,7	0,9	0,7	0,9	0,9	0,7	0,7	1
p13	0,7	0,9	0,7	0,9	0,9	0,7	0,7	1
p14	0,3	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	0,3	1
p15	0,7	0,9	0,7	0,7	0,7	0,9	0,7	1
p16	0,3	0,7	0,9	0,7	0,9	0,7	0,3	1

Data latih yang telah dinormalisasikan

p36	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	0,7	0,7	1
p37	0,3	0,7	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	1
p38	0,3	0,3	0,3	0,7	0,7	0,3	0,3	0
p39	0,7	0,7	0,7	0,9	0,7	0,7	0,7	1
p40	0,3	0,7	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	1
p41	0,7	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	0,3	1
p42	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	0,7	0,7	1
p43	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,3	1
p44	0,3	0,3	0,3	0,7	0,7	0,7	0,3	0
p45	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1
p46	0,3	0,7	0,3	0,7	0,3	0,3	0,3	0
p47	0,3	0,7	0,3	0,7	0,3	0,7	0,3	0
p48	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	0,7	0,7	1
p49	0,3	0,7	0,7	0,7	0,3	0,7	0,7	1
p50	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,3	1

Data uji yang telah dinormalisasikan

Dimana p merupakan simbol dari tugas akhir mahasiswa itu sendiri dan t sebagai target, dengan 1 merupakan untuk kategori layak dan 0 untuk kategori tidak layak.

4.2.2 Pembahasan dan Perancangan Arsitektur *Neural Network*

Metode Jaringan Syaraf Tiruan yang digunakan untuk menilai kelayakan tugas akhir mahasiswa adalah Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. Metode jaringan syaraf tiruan ini memiliki beberapa lapisan, yaitu lapisan masukan, lapisan keluaran dan beberapa lapisan tersembunyi. Untuk mempermudah pengerjaannya kami menggunakan *framework* javascript yang memang ditujukan untuk pengerjaan arsitektur jaringan syaraf tiruan dengan metode backpropagation yaitu *brain.js*¹

Arsitektur jaringan syaraf tiruan yang akan kami uji sebagai berikut.

1. 7-1-1 (dengan 1 *neuron*).
2. 7-1-1 (dengan 5 *neuron*).
3. 7-5-3-1.
4. 7-3-1.

Dari hasil *training* dilakukan kepada model JST ini dengan data latih maka didapati hasil sebagai berikut.

No	Nilai Error	Jumlah <i>Hidden Layer</i>	Jumlah neuron <i>hidden layer</i>	<i>Iteration</i>
1	0.00491	1	1	400
2	0.00499	1	5	401
3	0.00498	2	8 (5+3)	433
4	0.00497	1	3	388

Nilai *error* dan banyaknya *iterasi* untuk masing-masing arsitektur jaringan

Kami memilih untuk menggunakan arsitektur jaringan ke-4 dimana didapati hasil dari data uji sebagai berikut.

¹<https://brain.js.org>

No	Target	Hasil Prediksi
1	1	0.995
2	1	0.960
3	0	0.260
4	1	0.891
5	1	0.976
6	1	0.953
7	1	0.966
8	0	0.341
9	1	0.917
10	0	0.516
11	0	0.257
12	1	0.910
13	1	0.876
14	1	0.967

Target dan hasil prediksi untuk masing-masing data uji

Konsep perhitungan model jaringan syaraf tiruan secara manual yang kami kerjakan dapat disimak pada berikut.

1. Parameter yang kami gunakan dapat dihitung melalui *input x jumlah-hidden layer + Hidden layer* dimana *Hidden layer* dan *output layer* memiliki tambahan “*input*” yang biasa disebut dengan bias. Sehingga didapati $(7 \times 3 + 3) + (3 \times 1 + 1)$, sehingga total parameter yang digunakan adalah 28 parameter.
2. Memulai *feedforward training*, kita akan memluai *training* dengan menjumlah setiap *input* dan *weight* di tiap-tiap parameter dimana hal ini bisa dikerjakan dengan

$$j_{n_{in}} = [input x w_n] + b_1$$

3. Nilai yang kita dapati setelah melalui proses diatas akan kita masukkan kedalam *activation function* diaman kita menggunakan *sigmoid* sehingga:

$$Sigmoid(k_{n_{in}}) = \frac{1}{1 + e^{k_{n_{in}}}}$$

4. ketika data sudah mengalir ke *neuron* paling akhir *output* kita akan menghitung nilai *error*nya dengan

$$Loss = \frac{1}{2}(output - O_{out})^2$$

5. Pada tahap ini kita akan memulai aktivitas backpropagation untuk mengubah nilai tiap-tiap *weight* dan bias sehingga kita mendapatkan nilai error yang paling terkecil.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu penerapan yang sangat membantu untuk memecahkan masalah dan persoalan *non-linear* didalam kehidupan sehari-hari, sebagai contoh permasalahan yang menjadi fokus penelitian kami, dalam menilai kelayakan tugas akhir mahasiswa, walaupun metode *Backpropagation* tergolong metode yang sangat dasar dalam dunia jaringan syaraf tiruan tapi metode ini tergolong sangat mampu untuk memecahkan permasalahan yang seperti kami lakukan didalam penelitian ini. Lebih jauh lagi kami menyadari keterbatasan kami dalam melakukan penelitian ini, salah satu nya adalah dengan memanfaatkan *framework* jst dari javascript.

5.2 Saran

Saran yang dapat ditulis didalam laporan ini adalah:

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan kami mampu membangun sebuah model jst tanpa ada bantuan dari *framework* dan dengan *dataset* yang memadai.
2. Metode yang digunakan tidak hanya *backpropagation* saja, mungkin juga bisa menggunakan metode LSTM untuk data-data yang bersifat runtut waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Fausett and L. Fausett, *Fundamentals of Neural Networks: Architectures, Algorithms, and Applications*, ser. Prentice-Hall international editions. Prentice-Hall, 1994. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=ONylQgAACAAJ>
- [2] Wikipedia, “Jaringan saraf tiruan.” [Online]. Available: https://id.wikipedia.org/wiki/Jaringan_saraf_tiruan
- [3] S. Haykin, *Neural Networks and Learning Machines*, ser. Pearson International Edition. Pearson, 2009. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=KCwWOOAAACAAJ>
- [4] N. Lestari and L. L. Van FC, “Implementasi jaringan syaraf tiruan untuk menilai kelayakan tugas akhir mahasiswa (studi kasus di amik bukittinggi),” *Digital Zone*, vol. 8, no. 1, pp. 10–24, 2017.
- [5] Z. A. Matondang, “Jaringan syaraf tiruan dengan algoritma backpropagation untuk penentuan kelulusan sidang skripsi,” *Pelita Informatika Budi Dharma*, vol. IV, no. 1, p. 10, 2013.