

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
PALCOMTECH
SKRIPSI
PREDIKSI KELULUSAN INFORMATIKA PALCOMTECH UNTUK
LOLOS TES CALON PEGAWAI NEGERI SIPIL MENGGUNAKAN
METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN *BACKPROPAGATION*



Diajukan oleh:

- 1. Dede Sutrisna Saputra / 011160014**
- 2. Meilia Utama Putri / 011160045**
- 3. Stefanus Dwi Putra / 011160005**

Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Komputer

Palembang

2020

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
PALCOMTECH

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

NAMA/NPM : 1. DEDE SUTRISNA SAPUTRA / 011160014
2. MEILIA UTAMA PUTRI / 011160045
3. STEFANUS DWI PUTRA / 011160005

PROGRAM STUDI : S1 INFORMATIKA

JENJANG PENDIDIKAN : STRATA SATU (S1)

JUDUL : PREDIKSI KELULUSAN INFORMATIKA
PALCOMTECH UNTUK LOLOS TES CALON
PEGAWAI NEGERI SIPIL MENGGUNAKAN
METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN
BACKPROPAGATION

Tanggal : 1 Agustus 2020

Mengetahui

Pembimbing

Ketua

Benedictus Effendi, S.T., M.T.

Benedictus Effendi, S.T., M.T.

NIP : 0221027002

NIP : 0221027002

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
PALCOMTECH

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI

NAMA/NPM : 1. DEDE SUTRISNA SAPUTRA / 011160014
2. MEILIA UTAMA PUTRI/ 011160045
3. STEFANUS DWI PUTRA/ 011160005

PROGRAM STUDI : INFORMATIKA

JENJANG PENDIDIKAN :STRATA SATU (S1)

JUDUL :PREDIKSI LULUSAN INFORMATIKA
PALCOMTECH UNTUK LOLOS TES CALON
PEGAWAI NEGERI SIPIL MENGGUNAKAN
METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN
BACKPROPAGATION

Tanggal : 1 Agustus 2020

Tanggal : 1 Agustus 2020

Penguji 1

Penguji 2

Alfred Tenggono, S.Kom., M.Kom.

Fadhila Tangguh Admojo, S.Kom., M.Cs.

NIDN : 0205108901

NIDN : 0212088304

Menyetujui

Benedictus Effendi, S.T., M.T.

NIP : 0221027002

MOTTO & PERSEMBAHAN

Moto :

- ❖ Tidak akan sia-sia perjuangan jika kita berusaha dengan sungguh-sungguh dan percaya akan keberhasilan.
- ❖ Keberhasilan dan kegagalan ada di depan mata, tinggal kita yang memutuskan.

(Dede Sutrisna Saputra)

(Stefanus Dwi Putra)

(Meilia Utama Putri)

Kupersembahkan kepada :

- ❖ Orang tua tercinta
- ❖ Teman seperjuang
- ❖ Dosen pembimbing

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Strata satu (S1) di STMIK PalComTech Palembang. Judul Penulis ajukan adalah **“Prediksi Lulusan Informatika Palcomtech Untuk Lolos Tes Calon Pegawai Negeri Sipil Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*”**.

Perjalanan panjang yang telah penulis lewati dalam rangka proses penulisan skripsi ini. Banyak hambatan yang dihadapi dalam penyusunannya, namun berkat kehendak Allah SWT sehingga penulis berhasil menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, pada kesempatan ini patutlah kiranya penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan kasih sayang dan dukungan kepada penulis.
2. Kepada Bapak Benedictus Effendi, S.T., M.T. selaku pembimbing penulis ucapkan terima kasih atas segala bimbingan, ajaran, dan ilmu-ilmu baru yang penulis dapatkan dari selama penyusunan skripsi ini. Dengan segala kesibukan masing-masing dalam pekerjaan maupun pendidikan, masih bersedia untuk membimbing dan menuntun penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Serta segenap dosen pengajar atas ilmu, pendidikan, dan pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan. Terima kasih dan mohon maaf bila ada kelakuan ataupun kesalahan yang penulis pernah lakukan.

4. Sahabat-sahabatku, terima kasih atas dorongan semangat dan kebersamaan yang tidak terlupakan. Seluruh teman-teman angkatan 2016 S1 Informatika. Terima kasih atas dukungan moral dari teman-teman semua.

Akhir kata, penulis mengharapkan skripsi ini dapat memberikan manfaat. Penulis pun berharap semoga skripsi dengan topik peramalan semakin berkembang dan semoga Allah SWT memberi perlindungan bagi kita semua.

Palembang, 1 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian.....	3
1.3. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4 Tujuan Dan Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Tujuan Penelitian	4
1.4.2 Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II GAMBARAN UMUM STMIK PALCOMTECH	
2.1. Profil STMIK PalComTech	9
2.2. VISI, MISI dan Tujuan STMIK PalComTech Palembang	11

2.3.	Logo PalComTech Palembang	13
2.4.	Akun Resmi STMIK PalComTech Palembang	13
2.5.	Struktur Organisasi	13
2.6.	Tugas Wewenang	15
 BAB III TINJAUAN PUSTAKA		
3.1.	Landasan Teori	19
3.1.1.	Pengertian Prediksi	19
3.1.2.	Pengertian CPNS	19
3.1.3.	Jaringan Syaraf Tiruan	24
3.1.4.	Model Jaringan Syaraf Tiruan	26
3.1.5.	Fungsi Aktivasi	28
3.1.6.	Algoritma <i>Backpropagation</i>	31
3.2.	Alat Pengujian	33
3.2.1.	MATLAB	33
 BAB IV METODE PENELITIAN		
4.1.	Tempat Penelitian	36
4.2.	Penelitian Terdahulu	36
4.3.	Kerangka Kerja Penelitian	38
4.3.1.	Tahap Perancangan Sistem <i>Backpropagation</i>	41
4.4.	Jenis dan sumber data	42
4.4.1.	Data Primer	42
4.5.	Metode Pengumpulan data	43
4.5.1.	Dokumentasi	43

4.5.2. Studi Pustaka	43
4.6. Jadwal Penelitian	44
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1. Hasil Penelitian	45
5.1.1. Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i> ...	45
5.1.2. Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan MATLAB	61
5.1.2.1. Pembuatan Data Latih dan Data Uji	65
5.1.2.2. Pelatihan dan Pengujian Data	67
5.1.2.3. Perbedaan hasil prediksi	74
5.1.2.4. <i>Sum Suquare Error</i> dan <i>Mean Square Error</i> ..	75
5.1.2.5. <i>Mean Absolute Percentage Error</i>	76
5.1.2.6. <i>Accuracy</i>	77
5.2. Pembahasan	78
5.2.1. Nilai SSE dan MSE	78
5.2.2. Nilai MAPE	78
5.2.3. Nilai <i>Accuracy</i>	79
BAB VI PENUTUP	
6.1. Kesimpulan	65
6.2. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	xiv
HALAMAN LAMPIRAN	xvi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo STMIK PalComTech	13
Gambar 2.2 Struktur Organisasi	14
Gambar 3.1 Fungsi <i>Undak Biner</i>	29
Gambar 3.2 Fungsi <i>Linier</i>	30
Gambar 3.3 Fungsi <i>Sigmoid Biner</i>	30
Gambar 3.4 Fungsi <i>Sigmoid Bipolar</i>	31
Gambar 3.5 Arsitektur Jaringan <i>Backpropagation</i>	33
Gambar 4.1 Kerangka Kerja Penelitian	39
Gambar 4.2 Tahap Pelatihan Metode <i>Backpropagation</i>	41
Gambar 4.3 Tahap Pengujian Metode <i>Backpropagation</i>	42
Gambar 5.1 Rumus Normalisasi	64
Gambar 5.2 <i>Source Code</i> Normalisasi	64
Gambar 5.3 Hasil Normalisasi	65
Gambar 5.4 Membuat Data Latih	65
Gambar 5.5 Hasil Pembuatan Data Latih	66
Gambar 5.6 Membuat Data Uji	66
Gambar 5.7 Hasil Pembuatan Data Uji	67
Gambar 5.8 <i>Source Code</i> Pelatihan	67
Gambar 5.9 <i>Neural Network Training</i>	68
Gambar 5.10 <i>Training Performance</i> Hasil Pelatihan	69
Gambar 5.11 <i>Regression</i> Hasil Pelatihan	69
Gambar 5.12 Grafik Keluaran JST dan Target Hasil Pelatihan	70

Gambar 5.13 Hasil Prediksi Pelatihan	70
Gambar 5.14 Hasil <i>Error</i> Pelatihan	71
Gambar 5.15 Hasil <i>Mean Square Error</i> Pelatihan	71
Gambar 5.16 <i>Source Code</i> Pengujian	72
Gambar 5.17 <i>Regressi</i> Hasil Pengujian	72
Gambar 5.18 Grafik Keluaran JST dan Target Hasil Pengujian	73
Gambar 5.19 Hasil Prediksi Pengujian	73
Gambar 5.20 Hasil <i>Error</i> Pengujian	73
Gambar 5.21 Hasil <i>Mean Square Error</i> Pengujian	74
Gambar 5.22 Rumus SSE	75
Gambar 5.23 Rumus MSE	75
Gambar 5.24 Rumus MAPE	76
Gambar 5.25 Rumus <i>Accuracy</i>	77

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Penelitian Terdahulu	36
Tabel 4.2 Jadwal Penelitian	44
Tabel 5.1 Tabel <i>Input</i> dan Target Pada Pola 1	45
Tabel 5.2 Tabel Bobot Dari Layer Input ke Layer Tersembunyi	46
Tabel 5.3 Tabel Bobot Layer Tersembunyi ke Layer <i>Output</i>	46
Tabel 5.4 Tabel Suku Perubahan Bobot ke Unit Tersembunyi	51
Tabel 5.5 Tabel Perubahan Bobot Input ke Unit Hidden	58
Tabel 5.6 Nilai Mahasiswa	61
Tabel 5.7 Total Nilai Mahasiswa	63
Tabel 5.8 Perbandingan Hasil Pelatihan dan Pengujian	74
Tabel 5.9 Hasil SSE dan MSE	76
Tabel 5.10 Hasil <i>Mean Absolut Error</i>	77

ABSTRACT

DEDE SUTRISNA SAPUTRA, MEILIA UTAMA PUTRI, STEFANUS DWI PUTRA. *Prediction From Palcomtech Informatich To Pass The Test Of Candidate Civel Civil Servant Using Backpropagation Neural Network.*

The quality and quality of an educational institution one of which is seen from the work achieved by its graduates, especially graduates who can pass the test for prospective civil servants. In the prospective civil servant test there are several stages related to several values, namely PKL (Field Work Practice), English Language, Pancasila and Citizenship, Indonesian language, Religious education, District Mathematics, Professional Ethics, Introductory values Information Technology, the value of Computer Architecture. This value is used as a measure to predict student graduates to pass the prospective civil service test. With that the author will build a forecasting model for prediction using the backpropagation neural network method and find the accuracy of the backpropagation neural network method in predicting PalComTech informatics graduates to pass the prospective civil servant test. The value data obtained will first be normalized using the binary sigmoid activation function formula, after which the data will be trained and tested using the Backpropagation Neural Network method. The results of the prediction using this artificial neural network method using the Architecture pattern which includes 9 units of input layer cells, 10 hidden layers with randomly determined number of cell units, and 1 output layer. With the pattern obtained by 9-10-1 architectural models in testing of 96.46%. This means that 96.46% accuracy is very good in the predictions of PalComTech informatics graduates to pass the civil service test.

Kerword : Artificial Neural Network, Backpropagation, Prediction, MATLAB.

ABSTRAK

DEDE SUTRISNA SAPUTRA, MEILIA UTAMA PUTRI, STEFANUS DWI PUTRA. Prediksi Lulusan Informatika PalComTech Untuk Lolos Tes Calon Pegawai Negeri Sipil Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*.

Mutu dan kualitas dari suatu institusi pendidikan salah satunya dilihat dari pekerjaan yang dicapai oleh lulusannya terutama lulusan yang dapat lolos dalam tes calon pegawai negeri sipil. Dalam tes calon pegawai negeri sipil ada beberapa tahapan yang berhubungan dengan beberapa nilai yaitu Nilai PKL (Praktek Kerja Lapangan), nilai Bahasa Inggris, nilai Pancasila dan Kewarganegaraan, nilai bahasa Indonesia, nilai pendidikan Agama, nilai Matematika Distrik, nilai Etika Profesi, nilai Pengantar Teknologi Informasi, nilai Arsitektur Komputer. Nilai tersebut dijadikan ukuran untuk memprediksi lulusan mahasiswa untuk lolos tes calon pegawai negeri sipil. Dengan itu penulis akan membangun model peramalan untuk prediksi dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dan mencari akurasi metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dalam memprediksi lulusan informatika PalComTech untuk lolos tes calon pegawai negeri sipil. Data nilai yang diperoleh, pertama akan dinormalisasi menggunakan rumus fungsi aktivasi *sigmoid biner*, setelah itu data akan dilatih dan diuji menggunakan Jaringan Saraf Tiruan metode *Backpropagation*. Hasil dari prediksi menggunakan metode jaringan saraf tiruan ini menggunakan pola Arsitektur yang meliputi 9 unit sel lapisan *input*, 10 *hidden layer* dengan jumlah unit sel yang ditentukan secara acak, dan 1 lapisan *output*. Dengan pola yang didapat dengan model arsitektur 9-10-1 pada pengujian sebesar 96.46%. Artinya akurasi 96.46% sangat baik dalam prediksi lulusan informatika PalComTech untuk lolos tes pegawai negeri sipil.

Kata kunci :Jaringan Syaraf Tiruan, *Backpropagation*, Prediksi, MATLAB.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kualitas pendidikan mahasiswa adalah salah satu tujuan dari perguruan tinggi. Perguruan tinggi akan meningkatkan kualitasnya dari tahun ke tahun sebagai acuan dalam menentukan keberhasilan sistem pendidikannya. Salah satu aspek sebagai indikator kualitas di perguruan tinggi adalah banyaknya lulusan mahasiswa yang diterima di perusahaan, pemerintahan, pegawai negeri sipil maupun di dunia industri yang juga menunjukkan kualitas perguruan tinggi dalam memotivasi mahasiswa untuk memberikan jaminan kesempatan bekerja yang lebih baik di masa mendatang.

STMIK PalComTech merupakan perguruan tinggi penyelenggaraan pendidikan akademik yang berbasis teknologi informasi untuk menghasilkan lulusan terbaik. Mutu lulusan merupakan muara dari proses penyelenggaraan pendidikan yang dapat menentukan keberlangsungan suatu perguruan tinggi dalam jangka panjang, salah satunya adalah Pegawai Negeri Sipil (PNS). Menurut Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2014 Pegawai Negeri Sipil adalah warga negara Indonesia yang memenuhi syarat tertentu, diangkat sebagai pegawai Aparatur Sipil Negara (ASN) secara tetap oleh pejabat pembina kepegawaian untuk menduduki jabatan pemerintahan.

Berdasarkan artikel tribunnews yang diterbitkan oleh (Daryono, 2019) jumlah pelamar Calon Pegawai Negeri Sipil (CPNS) menyentuh angka 5 juta pelamar. Hal itu berdasarkan data terbaru yang disampaikan Badan Kepegawaian Negara (BKN) pada Kamis (28/11/2019), sebanyak 3.992.293 telah mengakhiri proses pendaftaran. Angka tersebut dipastikan masih terus bertambah. Data sementara tersebut memastikan adanya peningkatan tajam jumlah peserta seleksi CPNS 2019 dibandingkan dengan seleksi CPNS tahun sebelumnya. Dengan adanya persaingan begitu ketat dalam bersaing mendapatkan pekerjaan pegawai negeri sipil STMIK PalComTech lebih meningkatkan efektivitas pendidikan dan intelektual mahasiswa.

Untuk mengetahui sejauh mana kompetensi lulusan mahasiswa PalComTech dalam lolos tes Calon Pegawai Negeri Sipil maka digunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*. Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *Backpropagation* dapat mengoptimasi bobot dan bias yang akan digunakan serta memprediksi kelulusan informatika. Bobot yang dimaksud adalah input dan bias adalah target. Data yang digunakan yaitu data mahasiswa PalComTech untuk dilakukan normalisasi data menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid biner*, lanjutkan dengan pelatihan dan pengujian data agar dapat memprediksi mahasiswa PalComTech.

Adapun permasalahan yang dibahas adalah persaingan mahasiswa lulusan informatika PalComTech untuk lolos tes Calon Pegawai Negeri Sipil dikarenakan terdapat banyaknya pesaing dari berbagai kalangan dan dari berbagai perguruan tinggi dengan kualifikasi yang berbeda-beda. Berdasarkan permasalahan tersebut

maka perlu dilakukan prediksi lulusan informatika PalComTech untuk lolos tes Calon Pegawai Negeri Sipil. Hal ini berguna untuk bahan acuan kampus agar dapat mengukur seberapa banyak mahasiswa PalComTech yang mampu lolos dalam tes CPNS. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian dengan judul **“Prediksi Lulusan Informatika PalComTech Untuk Lolos Tes Calon Pegawai Negeri Sipil Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*”**.

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana membangun model arsitektur jaringan syaraf tiruan untuk prediksi lulusan informatika PalComTech untuk lolos tes calon pegawai negeri sipil?
2. Berapakah akurasi metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dalam prediksi lulusan informatika PalComTech untuk lolos tes calon pegawai negeri sipil?

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk memberikan batasan masalah yang akan dibahas mengenai prediksi lulusan mahasiswa Informatika STMIK PalComTech :

1. Data yang digunakan berupa nilai PKL (Praktek Kerja Lapangan), nilai Bahasa Inggris, nilai Pancasila dan Kewarganegaraan, nilai Bahasa Indonesia, nilai Pendidikan Agama, nilai Matematika, nilai Etika Profesi,

nilai Pengantar Teknologi Informasi dan nilai Jaringan Komputer lulusan Informatika PalComTech tahun 2017 sampai 2019.

2. Pelatihan dan pengujian data menggunakan aplikasi MATLAB.

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui model yang digunakan untuk prediksi lulusan PalComTech dalam lolos tes CPNS.
2. Mengetahui keakuratan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dalam memprediksi lulusan Informatika STMIK PalComTech untuk lolos tes CPNS.

1.4.2. Manfaat Penelitian

1. Bagi Penulis

Menambah wawasan dan pengetahuan penulis tentang informasi di dunia kerja dan meningkatkan pengetahuan penulis mengenai model prediksi dan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation*.

2. Bagi STMIK PalComTech

Dengan adanya model prediksi ini STMIK PalComTech dapat mengetahui persentase akurasi metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dalam prediksi lulusan Informatika untuk lolos tes CPNS, dengan adanya persentase akurasi

tersebut STMIK PalComTech dapat meningkatkan atau mempertahankan produktivitas dalam kegiatan belajar mengajar, dapat dijadikan sebagai acuan kualitas pendidikan, serta memperbaiki kurikulum pembelajaran yang sedang digunakan.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang penulis buat dalam laporan penelitian ini, terdiri dari enam bab, sistematika penulisan menjelaskan secara singkat isi yang akan dibahas, serta keterkaitan antar setiap bab. Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menjelaskan permasalahan pada tempat penelitian yang melatar belakangi penelitian dilaksanakan.

1.2 Perumusan Masalah

Merupakan identifikasi berupa pertanyaan yang didapat berdasarkan latar belakang.

1.3 Ruang Lingkup

Menjelaskan secara rinci batasan-batasan atau ruang lingkup pada laporan penelitian ini.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian menjelaskan maksud atau tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini.

BAB II GAMBARAN UMUM STM IK PALCOMTECH

2.1. Profil STM IK PalComTech

Memberikan gambaran tentang sejarah dan profil instansi yang menjadi tempat riset bagi penulis.

2.2. Visi, Misi, dan Tujuan STM IK PalComTech

Memaparkan secara rinci visi, misi, dan tujuan instansi atau tempat riset.

2.3. Logo STM IK PalComTech

Logo dari STM IK PalComTech.

2.4. Akun Resmi STM IK PalComTech Palembang

Berisi tentang akun resmi STM IK PalComTech.

2.5. Struktur Organisasi

Merupakan gambaran tentang struktur jabatan pada STM IK PalComTech yang menjadi tempat riset bagi penulis.

2.6 Tugas Wewenang

Menjelaskan secara rinci tentang tugas atau wewenang dari setiap jabatan pada struktur organisasi.

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

3.1. Landasan Teori

Teori pendukung berisi tentang teori-teori yang penulis gunakan sebagai dasar teori dalam laporan penelitian ini.

3.2. Alat Pengujian

Memberikan gambaran tentang teknik pengujian yang digunakan pada laporan penelitian.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Tempat Penelitian

Menjelaskan tempat penelitian yang digunakan oleh penulis.

4.2. Hasil Penelitian Terdahulu

Memaparkan jurnal-jurnal penelitian terdahulu yang penulis gunakan untuk penelitian saat ini dilakukan.

4.3. Kerangka Penelitian

Memberikan gambaran tentang alur penelitian atau logika dari penulis dalam mengidentifikasi permasalahan, pendekatan yang digunakan untuk mengatasi permasalahan, implementasi dan hasil.

4.4. Jenis Data

4.4.1. Data Primer

Merupakan data yang penulis peroleh melalui pengukuran secara langsung.

4.5. Teknik Pengumpulan Data

Menjelaskan tentang teknik-teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk pembuatan laporan penelitian.

4.6. Jadwal

Memaparkan secara rinci jadwal keseluruhan pada saat penelitian, baik dari jadwal pengumpulan data, maupun jadwal penelitian berdasarkan metodologi yang digunakan.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil Penelitian

Berisikan tahapan-tahapan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* yang penulis lakukan dalam pembuatan model peramalan dalam memprediksi.

5.2. Pembahasan

Pada tahap ini penulis memberi penjelasan atau pembahasan mengenai hasil yang didapat sebelumnya.

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Memaparkan kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisa.

6.2. Saran

Berisi tentang saran atau masukan untuk langkah pengembangan selanjutnya.

BAB II

GAMBARAN UMUM STMIK PALCOMTECH

2.1. Profil STMIK PalComTech

Yayasan Pendidikan PalComTech didirikan dengan akta notaris Anwar Junaidi, S.H No. 61 tanggal 18 Mei 2006, keberadaan dan pengembangannya tidak terlepas dari tujuan dan cita-cita Lembaga Pendidikan Komputer dan Internet Profesional yang telah dibina oleh CV PalComTech. Sebagai organisasi induk yang pertama memulai aktivitas Lembaga Pendidikan Komputer dan Internet PalComTech yang lahir pada tanggal 10 Maret 2003, adalah perusahaan yang bergerak dibidang jasa dan penjualan yang terdiri dari berbagai unit usaha yang bergerak bersama sebagai modal perusahaan, berdasarkan keinginan untuk menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas yang mampu menghadapi persaingan baik dari dalam maupun dari luar serta mampu bersaing di dalam dunia kerja. Esensi dan eksistensi PalComTech tidak terlepas untuk menjalankan program pendidikan 100% praktik dan 100% internet guna menghasilkan lulusan yang mampu bersaing memenuhi kebutuhan sumber daya manusia di dunia usaha dan dunia industri serta turut mencerdaskan kehidupan dan kesejahteraan bangsa Indonesia.

Kemajuan pengelolaan dibidang pendidikan komputer dan internet PalComTech Palembang, ditandai dengan diperolehnya 9 kesepakatan alih kelola Yayasan Pendidikan Siguntang Mahameru Palembang kepada Yayasan Pendidikan PalComTech Palembang pada tanggal 24 April 2006.

Sesuai dengan kesepakatan alih kelola kedua yayasan tersebut, yayasan pendidikan PalComTech menyampaikan permohonan perubahan badan hukum penyelenggaraan dan perubahan nama perguruan tinggi kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional di Jakarta.

Pada tanggal 08 Juni 2006 Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia dengan Keputusan Nomor : 77 / D / O / 2006 dan Nomor : 78 / D / O / 2006 tentang Alih Kelola Yayasan / Badan Hukum Penyelenggaraan dan Perubahan Nama Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Mahameru dan Politeknik Mahameru Palembang yang diselenggarakan oleh Yayasan Pendidikan Siguntang Mahameru di Palembang menjadi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) dan Politeknik PalComTech Palembang yang diselenggarakan oleh Yayasan Pendidikan PalComTech di Palembang. Kehadiran Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) dan Politeknik PalComTech Palembang untuk menyelenggarakan pendidikan dengan konsep 100% praktik 100% Internet yang profesional berbasis kompetensi (pengetahuan, keahlian, dan keperibadian) yang staratakan muatan kecerdasan intelektual, kecerdasan emosional, dan kecerdasan spiritual bagi masyarakat yang ingin memenuhi kebutuhan akan ilmu pengetahuan dan teknologi berdasarkan norma dan kaidah keilmuan dalam rangka pelaksanaan otonomi kampus (kebebasan akademik, kebebasan mimbar akademik, dan otonomi keilmuan).

Pada STMIK PalComTech Palembang terdapat beberapa program studi, antara lain :

1. S1 Informatika (S1)
2. Sistem Informasi (S1)

Sistem belajar PalComTech dilaksanakan dengan pemberian belajar praktik, diskusi, pemecahan studi kasus, praktikum di laboratorium, dan setiap pertemuan/perorang serta didukung dengan fasilitas belajar yang *full computer* dan *full internet*.

2.2. Visi, Misi dan Tujuan STMIK PalComTech Palembang

1. Visi STMIK PalComTech

STMIK PalComTech menjadi perguruan tinggi bidang manajemen informasi dan komputer yang menyelenggarakan pendidikan berbasis *entrepreneurship* dan berdaya saing ditingkat nasional pada tahun 2020.

2. Misi STMIK PalComTech

- 1) Menyelenggarakan pendidikan tinggi dibidang manajemen informasi dan komputer yang berbasis *entrepreneurship* dan berdaya saing ditingkat nasional.
- 2) Melaksanakan penelitian untuk berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang manajemen informatika dan komputer.
- 3) Menyelenggarakan pengabdian kepada masyarakat dibidang manajemen informatika dan komputer.

4) Menjadi wadah bagi sivitas akademika untuk mengembangkan diri, berprestasi dan mencapai masa depan yang lebih baik.

3. Tujuan STMIK PalComTech

1) Menghasilkan lulusan yang kompeten dan berdaya saing ditingkat nasional dibidang manajemen informasi dan komputer yang berjiwa *entrepreneur*.

2) Menghasilkan penelitian dan publikasi ilmiah berkualifikasi nasional dan internasional dibidang manajemen informasi dan komputer.

3) Memberikan kontribusi dalam pembangunan nasional khususnya melalui keahlian dan penggunaan teknologi informasi dan komputer.

4) Menghasilkan sivitas akademika yang kompeten dan berprestasi.

2.3. Logo STMIK PalComTech Palembang



Gambar 2.1 Logo STMIK PalComTech Palembang.

2.4. Akun Resmi STMIK PalComTech Palembang

STMIK PalComTech Palembang memiliki *website* di mana alamat *website* tersebut adalah news.palcomtech.com dan juga memiliki akun media sosial instagram yaitu @Palcomtech.

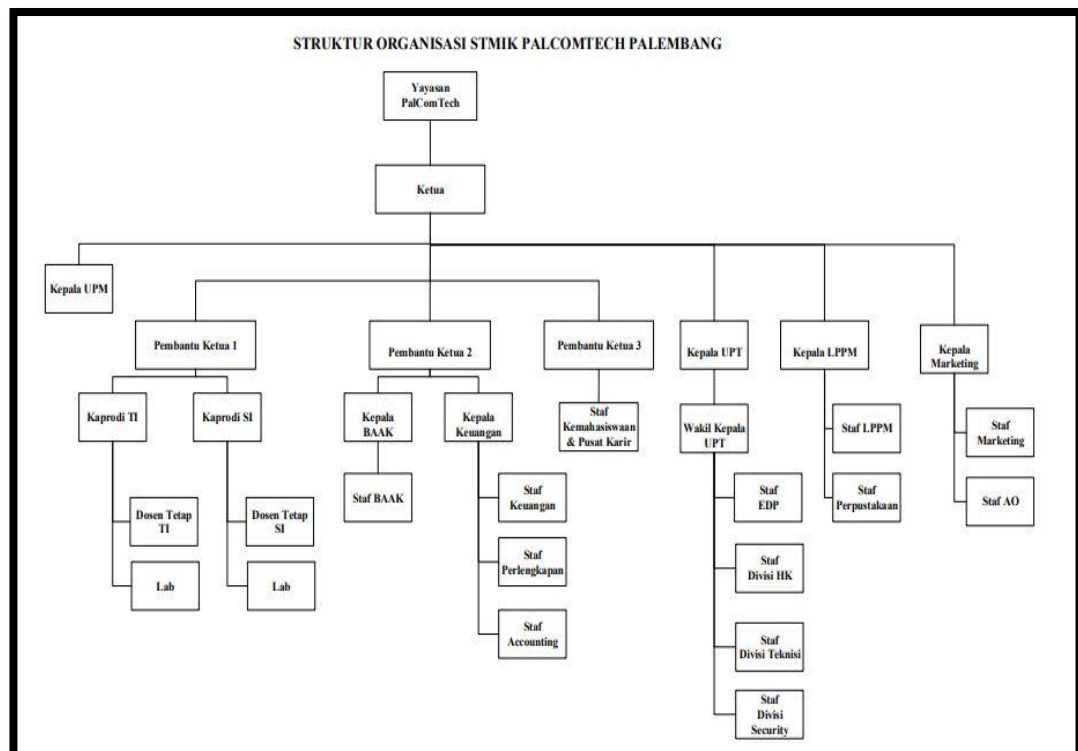
2.5. Struktur Organisasi

Untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan perusahaan maka biasanya perusahaan memiliki jabatan atau posisi di dalam menjalankan pekerjaan sehari-hari. Jabatan atau posisi seseorang di dalam perusahaan itu disusun dan digambarkan dalam struktur organisasi yang telah ditetapkan dari pimpinan perusahaan.

Struktur perusahaan dapat diartikan sebagai susunan dan hubungan antara komponen, bagian, dan posisi dalam perusahaan. Struktur organisasi merupakan

kerangka yang mencerminkan secara keseluruhan dari bagian-bagian usaha dan pembagian tugas di dalam perusahaan. Selain itu struktur organisasi memberikan gambaran mengenai pemisahan fungsi, tugas, dan tanggung jawab serta wewenang yang diberikan oleh pimpinan kepada bawahan. Struktur organisasi suatu perusahaan yang tersusun dengan baik dan jelas dapat mempengaruhi peningkatan efisien perusahaan karena mempunyai pengaruh langsung terhadap kelancaran kegiatan yang dilakukan oleh para anggotanya.

Perguruan tinggi STMIK PalComTech Palembang juga terdapat struktur organisasi yang dipercaya dapat meningkatkan efisiensi perusahaan menjadi lebih baik. Struktur organisasi yang dimiliki oleh STMIK PalComTech Palembang dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi STMIK PalComTech Palembang.

2.6. Tugas Wewenang

Berikut ini adalah pembagian tugas dan wewenang berdasarkan struktur organisasi yang sudah ada :

1. Yayasan

Yayasan merupakan pihak penyelenggaran pendidikan yang menyediakan fasilitas, sarana dan prasarana.

2. Ketua

Ketua bertugas memimpin penyelenggaraan pendidikan, penelitian, pengabdian masyarakat, membina tenaga kependidikan, mahasiswa, tenaga administrasi, dan administrasi perguruan tinggi serta hubungan baik dengan lingkungan.

3. Unit Penjamin Mutu Unit

Penjamin mutu bertanggung jawab mengawasi dan mengevaluasi serta menjaga mutu perguruan tinggi.

4. LPPM

LPPM merupakan lembaga penelitian dan pengabdian masyarakat sebagai unsur pelaksana di lingkungan perguruan tinggi yang mengkoordinasi, memantau, dan menilai pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh sivitas akademika.

5. Pembantu Ketua I

Pembantu ketua I bertanggung jawab kepada ketua dalam membantu pelaksanaan pendidikan, pengajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat serta jalannya kegiatan dibidang akademik.

6. Pembantu Ketua

Bertanggung jawab kepada ketua dalam membantu pelaksanaan pendidikan, pengajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat dalam berlangsungnya kegiatan di bidang administrasi umum (keuangan dan sarana prasarana).

7. Pembantu Ketua III

Pembantu ketua III bertanggung jawab kepada ketua dalam membantu pelaksanaan pendidikan, pengajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat dalam memimpin pelaksanaan kegiatan pembinaan mahasiswa (BEM, UKM, dan himpunan mahasiswa) serta pelayanan kesejahteraan mahasiswa (beasiswa dan koperasi mahasiswa).

8. Ketua Program Studi S1 Informatika (Kaprodi TI)

Kaprodi TI bertanggung jawab kepada pembantu ketua I dan memimpin pelaksanaan kegiatan kepada program studi S1 Informatika.

9. Ketua Program Studi Sistem Informasi (Kaprodi SI)

Kaprodi SI bertanggung jawab kepada pembantu ketua I dan memimpin pelaksanaan kegiatan pada program studi Sistem Informasi.

10. Ketua Program Studi Manajemen Informatika (Kaprodi MI)

Kaprodi MI bertanggung jawab kepada pembantu ketua I dan memimpin pelaksanaan kegiatan pada program studi Manajemen Informatika.

11. Ketua Program Studi Akuntansi (Kaprod AK)

Kaprod AK bertanggung jawab kepada pembantu ketua I dan memimpin pelaksanaan kegiatan pada program studi Akuntansi.

12. Ketua Program Studi Desain Komunikasi Visual (Kaprod DKV)

Kaprod DKV bertanggung jawab kepada pembantu ketua I dan memimpin pelaksanaan kegiatan pada program studi Desain Komunikasi Visual.

13. Biro Administrasi Akademik Kemahasiswaan (BAAK)

Biro administrasi akademik kemahasiswaan bertanggung jawab kepada pembantu ketua II serta menyelenggarakan kegiatan administrasi akademik kemahasiswaan.

14. Unit Pelaksana Teknis (UPT)

UPT bertugas melaksanakan teknis kegiatan operasional sarana dan prasarana.

15. Keuangan

Keuangan bertugas mengelola keuangan perusahaan, merencanakan, memeriksa, mencari, dan menyimpan dana yang dimiliki oleh perusahaan.

16. Customer Service Officer (CSO)

Customer Service Officer (CSO) bertugas melayani pengunjung yang datang ke PalComTech dan menerima pembayaran administrasi mahasiswa.

17. Dosen Tetap SI dan TI

Menjalankan Tri dharma Perguruan Tinggi

1. Pengajaran
2. Penelitian
3. Pengabdian

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1. Landasan Teori

3.1.1. Pengertian Prediksi

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil.

Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi (Herdianto, 2013).

3.1.2. Pengertian CPNS

Menurut Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2014 Pegawai Negeri Sipil adalah warga negara Indonesia yang memenuhi syarat tertentu, diangkat sebagai Pegawai Aparatur Sipil Negara secara tetap oleh pejabat pembina kepegawaian untuk menduduki jabatan pemerintahan.

Berdasarkan artikel <https://katadata.co.id/berita/2019> yang diterbitkan oleh (Pingit Aria, 2019) Kepala Biro Humas Badan Kepegawaian Negara (BKN) Muhammad Ridwan, menyatakan setidaknya ada tujuh tahapan dalam proses penerimaan CPNS dan Pegawai Pemerintah dengan Perjanjian Kerja (PPPK) tahun 2019.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 11 Tahun 2017 tentang Manajemen PNS dan Peraturan Pemerintah Nomor 49 tahun 2018 tentang Manajemen PPPK, semua CPNS harus melalui tahapan hingga akhirnya diterima sebagai ASN.

Tahapan proses penerimaan CPNS dan dan PPPK 2019 antara lain:

1. Pengumuman penerimaan CPNS dan PPPK

Pengumuman dilakukan secara resmi melalui laman instansi terkait, proses pengumuman dilakukan minimal dalam 15 hari kerja. Selama itu, anda dapat mempersiapkan berkas dan persyaratan awal yang dibutuhkan.

2. Pendaftaran CPNS dan PPPK

Pelamar CPNS/PPPK mulai mendaftarkan diri secara online di laman sscasn.bkn.go.id. di halaman tersebut, pelamar membuat akun, memilih instansi serta formasi yang diinginkan. Pelamar diminta mengisi data diri, mengunggah swafoto, dan berkas-berkas persyaratan lainnya.

3. Pengumuman Administrasi

Pengumuman seleksi administrasi setelah pendaftaran CPNS akan dilakukan melalui sscasn.bkn.go.id. pelamar yang lolos seleksi administrasi dapat mengikuti Seleksi Kompetensi Dasar (SKD).

4. Seleksi Kompetensi Dasar (SKD)

Pelamar yang dinyatakan lolos seleksi administrasi akan mengikuti Seleksi Kompetensi Dasar (SKD), termasuk kemampuan berhitung dan pengetahuan umum. Pelamar harus memenuhi *passing grade* dalam tes ini untuk bisa ke tahap selanjutnya, yakni Seleksi Kompetensi Bidang (SKB).

Seleksi kompetensi dasar terbagi menjadi tiga yaitu :

1. Tes Wawasan Kebangsaan (TWK)

Tes Wawasan Kebangsaan (TWK) dilaksanakan untuk menilai pengetahuan dan kemampuan mengimplementasikan:

- 1) Nasionalisme.
- 2) Integritas.
- 3) Bela Negara.
- 4) Pilar Negara.
- 5) Bahasa Indonesia.
- 6) Pancasila.
- 7) Undang-Undang Dasar 1945.
- 8) Bhineka Tunggal Ika.
- 9) Negara Kesatuan Republik Indonesia (sistem tata negara Indonesia, sejarah perjuangan bangsa, peran bangsa Indonesia dalam tatanan regional maupun global, dan kemampuan berbahasa Indonesia secara baik dan benar.

2. Tes Intelegensi Umum (TIU)

Tes Intelegensi Umum (TIU) dimaksudkan untuk menilai beberapa aspek berikut:

- 1) Kemampuan verbal, yaitu kemampuan menyampaikan informasi secara lisan maupun tulisan.
- 2) Kemampuan numerik, yaitu kemampuan melakukan operasi perhitungan angka dan melihat hubungan di antara angka-angka.
- 3) Kemampuan figural, yaitu kemampuan yang berhubungan dengan kegesitan mental seseorang dalam menganalisa gambar, simbol, dan diagram.
- 4) Kemampuan berpikir logis, yaitu kemampuan melakukan penalaran secara runtut dan sistematis.
- 5) Kemampuan berpikir analitis, yaitu kemampuan mengurai suatu permasalahan secara sistematis.

3. Tes Karakteristik Pribadi (TKP)

Pada tes ini, sikap seperti semangat, kreativitas, kemampuan beradaptasi dan mengendalikan diri menjadi yang diuji. Berikut beberapa aspek yang akan diuji:

- 1) Pelayanan publik.
- 2) Sosial budaya.
- 3) Teknologi Informatika dan Komputer.
- 4) Profesionalisme.

- 5) Jejaring kerja.
- 6) Integritas diri.
- 7) Semangat berprestasi.
- 8) Kreativitas dan inovasi.
- 9) Orientasi pada pelayanan.
- 10) Orientasi kepada orang lain.
- 11) Kemampuan beradaptasi.
- 12) Kemampuan mengendalikan diri.
- 13) Kemampuan bekerja mandiri dan tuntas.
- 14) Kemauan dan kemampuan belajar berkelanjutan.
- 15) Kemampuan bekerja sama dalam kelompok.
- 16) Kemampuan menggerakkan dan mengkoordinir orang lain.

4. Seleksi Kompetensi Bidang (SKB)

Selain memenuhi *passing grade* pada Seleksi Kompetensi Dasar (SKD), ada batasan jumlah peserta Seleksi Kompetensi Bidang (SKB), yakni tiga kali dari jumlah alokasi formasi yang dibutuhkan. Maka, pelamar harus mendapat nilai setinggi mungkin. Pada tahapan ini uji seleksi berupa :

- 1) Tes potensi akademik.
- 2) Tes praktik kerja.
- 3) Tes bahasa asing.
- 4) Tes fisik atau psikotes.

5) Tes kesehatan jiwa.

6) Wawancara.

5. Pengumuman Kelulusan

Setelah mengikuti serangkaian tes, pelamar akan menerima pengumuman kelulusan.

6. Pemberkasan

Pelamar CPNS yang lolos akan melakukan pemberkasan. Setelah lengkap, baru pelamar dinyatakan menjadi Aparatur Negeri Sipil (ASN).

3.1.3. Jaringan Syaraf Tiruan

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 :

1. Pemrosesan informasi terjadi pada elemen sederhana yang disebut *neuron*.
2. Sinyal mengalir di antara sel saraf/*neuron* melalui suatu sambungan penghubung.
3. Setiap sambungan penghubung memiliki bobot yang bersesuaian. Bobot ini digunakan untuk menggandakan/mengalikan sinyal yang dikirim melaluinya.

4. Setiap sel syaraf menerapkan fungsi aktivasi terhadap sinyal hasil penjumlahan berbobot yang masuk kepadanya untuk menentukan sinyal keluarannya.

Ada banyak aktivitas yang dikaitkan dengan yang namanya “*learning*” atau pelatihan untuk menyesuaikan definisi yang tepat. Selain itu, proses pelatihan adalah sesuatu yang begitu tampak, yang membuatnya lebih sulit untuk dipahami pada definisi yang tepat. Misalnya, pembelajaran seperti yang dipandang oleh seorang psikolog sangat berbeda dengan pembelajaran di ruang kelas.

Definisi pelatihan/pembelajaran dalam konteks jaringan syaraf: Belajar adalah suatu proses dimana parameter-parameter bebas JST diadaptasikan melalui suatu proses perangsangan berkelanjutan oleh lingkungan dimana jaringan berada. Jenis belajar ditentukan oleh pola di mana perubahan parameter dilakukan.

Definisi proses pelatihan ini mengimpilkasikan urutan kejadian berikut :

1. Jaringan syaraf distimulus oleh lingkungan.
2. Jaringan syaraf mengalami perubahan pada parameter bebas sebagai hasil dari stimulasi ini.
3. Jaringan syaraf menghasilkan cara baru untuk mengenali lingkungan karena perubahan yang terjadi dalam struktur internal.

Sejumlah aturan yang didefinisikan adalah jawaban masalah pelatihan yang disebut dengan *learning algorithm* (algoritma pembelajaran).

Algoritma pembelajaran berbeda satu sama lain dalam cara penyesuaian bobot *synaptic* dari *neuron* yang diformulasikan. Faktor lain yang diperhatikan adalah cara dimana jaringan syaraf (*learning machine*) dibuat dengan sejumlah interkoneksi *neuron*, yang berhubungan dengan lingkungannya.

3.1.4. Model Jaringan Syaraf Tiruan

Seperti halnya otak manusia, jaringan syaraf juga terdiri dari beberapa *neuron* dan terdapat hubungan antara *neuron-neuron* tersebut. Menunjukkan struktur *neuron*, yang mana *neuron-neuron* akan mentransformasikan informasi yang diterima melalui sambungan keluarannya menuju ke *neuron-neuron* yang lain. Pada jaringan syaraf hubungan ini dikenal dengan nama bobot. Informasi tersebut tersimpan pada suatu nilai tertentu pada bobot tersebut. Keduanya atau mungkin lebih untuk mendapatkan reduksi data (Sudarsono, 2016).

Model ini diproses oleh suatu fungsi perambatan yang akan menjumlahkan nilai-nilai semua bobot yang akan datang. Hasil penjumlahan ini kemudian dibandingkan dengan suatu informasi yang disebut dengan masukan dikirim ke *neuron* dengan bobot kedatangan tertentu. Masukkan nilai ambang (*threshold*) tertentu melalui fungsi aktivasi setiap *neuron*.

Pada jaringan syaraf, *neuron-neuron* akan dikumpulkan dalam lapisan-lapisan yang disebut dengan lapisan *neuron*. Biasanya *neuron* pada satu lapisan akan dihubungkan dengan lapisan sebelum atau sesudahnya terkecuali lapisan masukan dan lapisan keluaran. Informasi yang diberikan

pada jaringan syaraf akan dirambatkan dari lapisan ke lapisan, mulai dari lapisan masukan sampai lapisan keluaran melalui lapisan tersembunyi. Algoritma pembelajaran menentukan informasi akan dirambatkan ke arah mana.

Sebuah *neuron* akan mengolah N masukan ($X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$) yang masing-masing memiliki bobot $W_1, W_2, W_3, \dots, W_n$ dengan rumus :

$$y_{in} = \sum_{i=1}^x x_i w_i$$

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.

3.1.5. Fungsi Aktivasi

Fungsi aktivasi merupakan fungsi yang digunakan pada jaringan saraf untuk mengaktifkan atau tidak mengaktifkan *neuron*. Karakteristik yang harus dimiliki oleh fungsi aktivasi jaringan perambatan balik antara lain harus kontinu, terdiferensialkan, dan tidak menurun secara monotonis (*monotonically non-decreasing*).

Beberapa fungsi aktivasi yang biasa dipakai dalam JST:

1. Fungsi Undak Biner

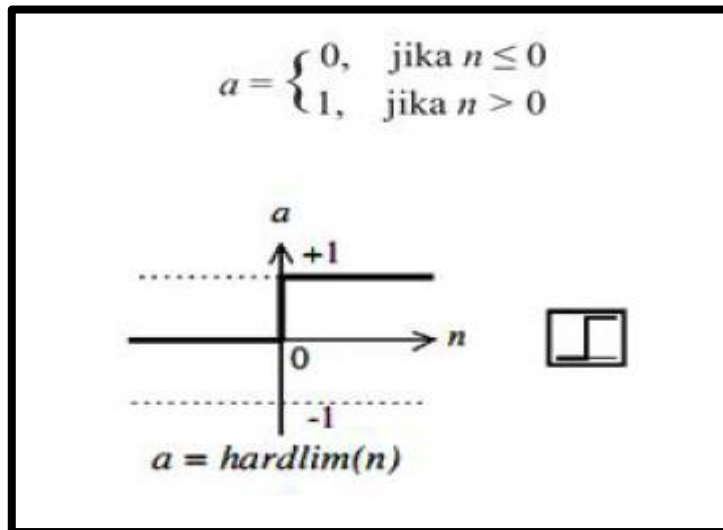
Fungsi undak biner dapat dilihat pada gambar 3.1. Fungsi undak biner terdiri dari dua bagian yaitu :

1. Fungsi Undak Biner (*hard limit*)

Jaringan dengan lapisan tunggal sering menggunakan fungsi undak untuk mengkonversikan *input* dari suatu variabel yang bernilai kontinu ke suatu *output* biner (0 atau 1).

2. Fungsi Undak Biner (*Threshold*)

Fungsi undak biner dengan menggunakan nilai ambang sering juga disebut dengan nama fungsi nilai ambang (*threshold*) atau fungsi *Heaviside*.



Gambar 3.1 Fungsi Undak Biner (Frianto & Rivai, 2008)

2. Fungsi Linier

Fungsi linier memiliki nilai *output* yang sama dengan nilai *inputnya*. Fungsi linier dapat dilihat pada gambar 3.2.

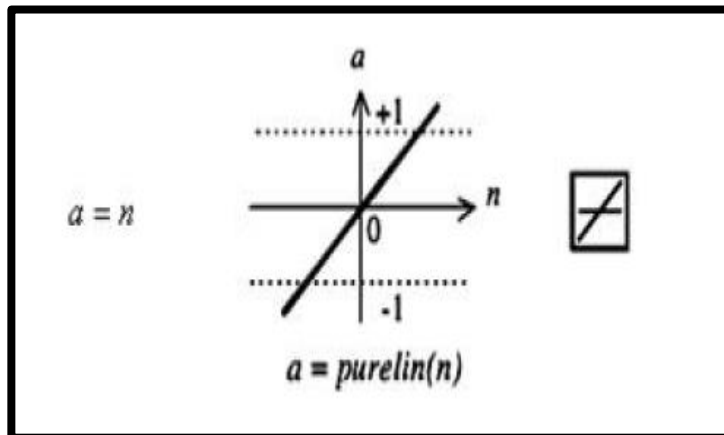
Fungsi linier dibagi menjadi dua bagian yaitu :

1. Fungsi *Saturating* Linier

Fungsi ini akan bernilai 0 jika *inputnya* kurang dari $-1/2$ dan akan bernilai 1 jika *inputnya* lebih dari $1/2$. Sedangkan jika nilai *input* terletak antara $-1/2$ dan $1/2$, maka *outputnya* akan bernilai sama dengan nilai *input* ditambah $1/2$.

2. Fungsi *Simetric Saturating* Linier

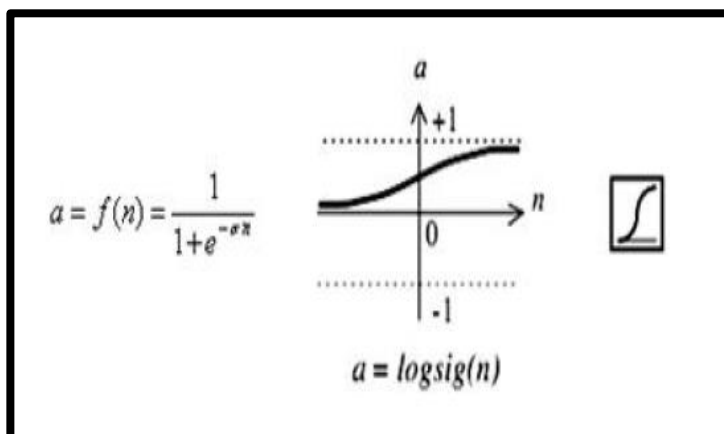
Fungsi ini akan bernilai -1 jika *inputnya* kurang dari -1 dan akan bernilai 1 jika *inputnya* lebih dari 1. Sedangkan jika nilai *input* terletak antara -1 dan 1 maka *outputnya* akan bernilai sama dengan nilai *inputnya*.



Gambar 3.2 Fungsi Linier (Frianto & Rivai, 2008)

3. Fungsi Sigmoid Biner

Fungsi ini digunakan untuk jaringan syaraf yang dilatih dengan menggunakan metode *backpropagation*. Fungsi sigmoid biner memiliki nilai pada *range* 0 sampai 1. Oleh karena itu, fungsi ini sering digunakan untuk jaringan syaraf yang membutuhkan nilai *output* yang terletak pada *interval* 0 sampai 1. Namun, fungsi ini bisa juga digunakan oleh jaringan syaraf yang nilai outputnya 0 atau 1. Fungsi sigmoid biner dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Fungsi Sigmoid Biner (Frianto & Rivai, 2008)

4. Fungsi Sigmoid Bipolar

Fungsi sigmoid bipolar hampir sama dengan fungsi sigmoid biner, hanya saja *output* dari fungsi ini memiliki *range* antara -1 sampai 1. Fungsi sigmoid bipolar dapat dilihat pada gambar 3.4.

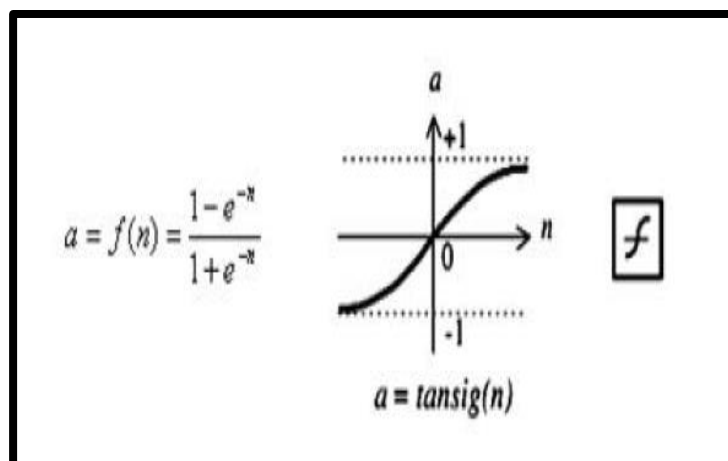
Fungsi sigmoid bipolar dibagi menjadi dua bagian yaitu:

1. Fungsi Bipolar (*Symetric Hard Limit*)

Fungsi bipolar sebenarnya hampir sama dengan fungsi undak biner, hanya saja *output* yang dihasilkan berupa 1, 0 atau -1.

2. Fungsi Bipolar (*Threshold*)

Fungsi bipolar sebenarnya hampir sama dengan fungsi undak biner dengan *threshold*, hanya saja *output* yang dihasilkan berupa 1, 0 atau -1.



Gambar 3.4 Fungsi Sigmoid Bipolar (Frianto & Rivai, 2008)

3.1.6. Algoritma *Backpropagation*

Perambat alat mundur (*backpropagation*) adalah sebuah metode sistematis untuk pelatihan *multilayer* Jaringan Syaraf Tiruan. Jaringan *backpropagation* merupakan salah satu algoritma yang sering digunakan

dalam menyelesaikan masalah-masalah yang rumit (Anwar, 2011). Algoritma ini juga dipakai pada aplikasi pengaturan karena proses pelatihannya didasarkan pada hubungan yang sederhana.

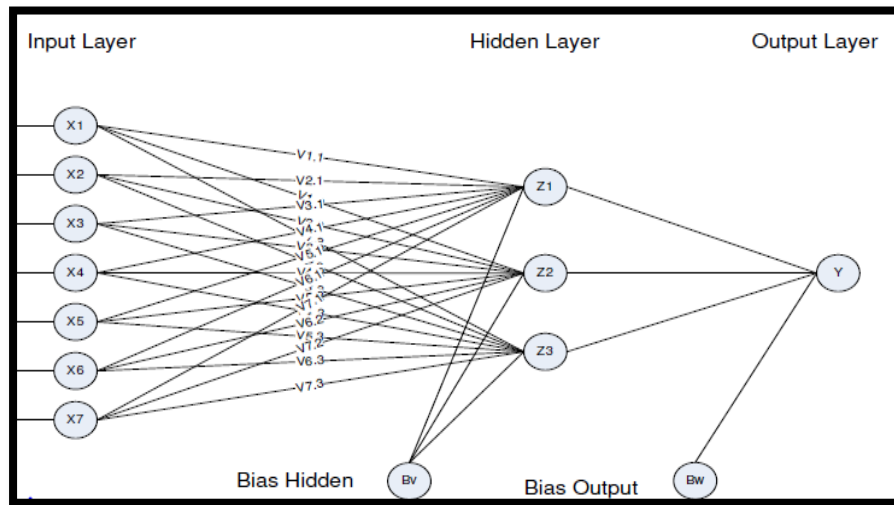
Algoritma pembelajaran *backpropagation* (BP) sering disebut juga dengan propagasi balik yang merupakan algoritma pembelajaran terawasi (*supervised learning*) yang sering digunakan oleh *perceptron* dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot *neuron* yang terdapat pada lapisan tersembunyinya (*hidden layer*).

Algoritma BP menggunakan tahap perambatan maju (*forward propagation*) untuk mendapatkan *error*, dan menggunakan *error output* tersebut untuk mengubah nilai bobotnya dalam arah mundur (*backward*).

Pada saat perambatan maju (*forward propagation*), *neuron* diaktifkan dengan fungsi aktivasi sigmoid:

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

Arsitektur jaringan *backpropagation* dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Arsitektur Jaringan *Backpropagation* (Cynthia & Ismanto, 2008)

Keterangan:

X = *Node input* pada lapisan *input*

Z = *Node hidden layer*

Y = *Node output*

V = Bobot dari lapisan *input* ke *hidden layer*

B_v = Bias dari lapisan *input* ke lapisan *hidden*

B_w = Bias dari lapisan *hidden* ke lapisan *output*

3.2. Alat Pengujian

3.2.1. MATLAB

MATLAB (*Matrix Laboratory*) adalah suatu program untuk analisis dan komputasi numerik dan merupakan suatu bahasa pemrograman matematika lanjutan yang dibentuk dengan dasar pemikiran menggunakan sifat dan bentuk matriks. Pada awalnya, program ini merupakan *interface* untuk koleksi rutin-rutin *numeric* dari proyek *LINPACK* dan *EISPACK*, dan

dikembangkan pakem produk komersial dari perusahaan *Mathworks.Inc* yang dalam perkembangan selanjutnya dikembangkan menggunakan bahasa C++ dan *assembler* (utamanya untuk fungsi-fungsi dasar MATLAB) (Cahyono, 2013).

MATLAB telah berkembang menjadi sebuah *environment* pemrograman yang canggih yang berisi fungsi-fungsi *built-in* untuk melakukan tugas pengolahan sinyal, aljabar linier, dan kalkulasi matematis lainnya. MATLAB juga berisi *toolbox* yang berisi fungsi-fungsi tambahan untuk aplikasi khusus. MATLAB bersifat *extensible*, dalam arti bahwa seorang pengguna dapat fungsi-fungsi *built-in* yang tersedia tidak dapat melakukan tugas tertentu. Kemampuan pemrograman yang dibutuhkan tidak terlalu sulit bila anda telah memiliki pengalaman dalam pemrograman bahasa lain seperti C++, PASCAL atau FORTRAN.

MATLAB merupakan merk *software* yang dikembangkan oleh *Mathworks.Inc* merupakan *software* yang paling efisien untuk perhitungan *numeric* berbasis matriks. Dengan demikian jika di dalam perhitungan kita dapat memformulasikan masalah ke dalam format matriks maka MATLAB merupakan *software* terbaik untuk penyelesaian *numeric*-nya. MATLAB yang merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi berbasis pada matriks sering digunakan untuk teknik komputasi *numeric*, untuk menyelesaikan masalah-masalah yang melibatkan operasi matematika elemen, matrik, optimasi, aproksimasi dan lain-lain. Sehingga MATLAB banyak digunakan pada :

1. Matematika dan Komputasi.
2. Pengembangan dan Algoritma.
3. Pemrograman *modeling*, simulasi, dan pembuatan *prototype*.
4. Analisa Data, eksplorasi dan visualisasi.
5. Analisis *numeric* dan *statistic*.
6. Pengembangan aplikasi teknik.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di STMIK PalComTech, beralamat di Jalan Basuki Rahmat No. 05 RT. 01 RW.01 Palembang. PalComTech adalah lembaga pendidikan generasi internet berdiri sejak 2003.

4.2. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yaitu membandingkan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya. Penelitian terdahulu dan perbedaan dengan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Penelitian Terdahulu

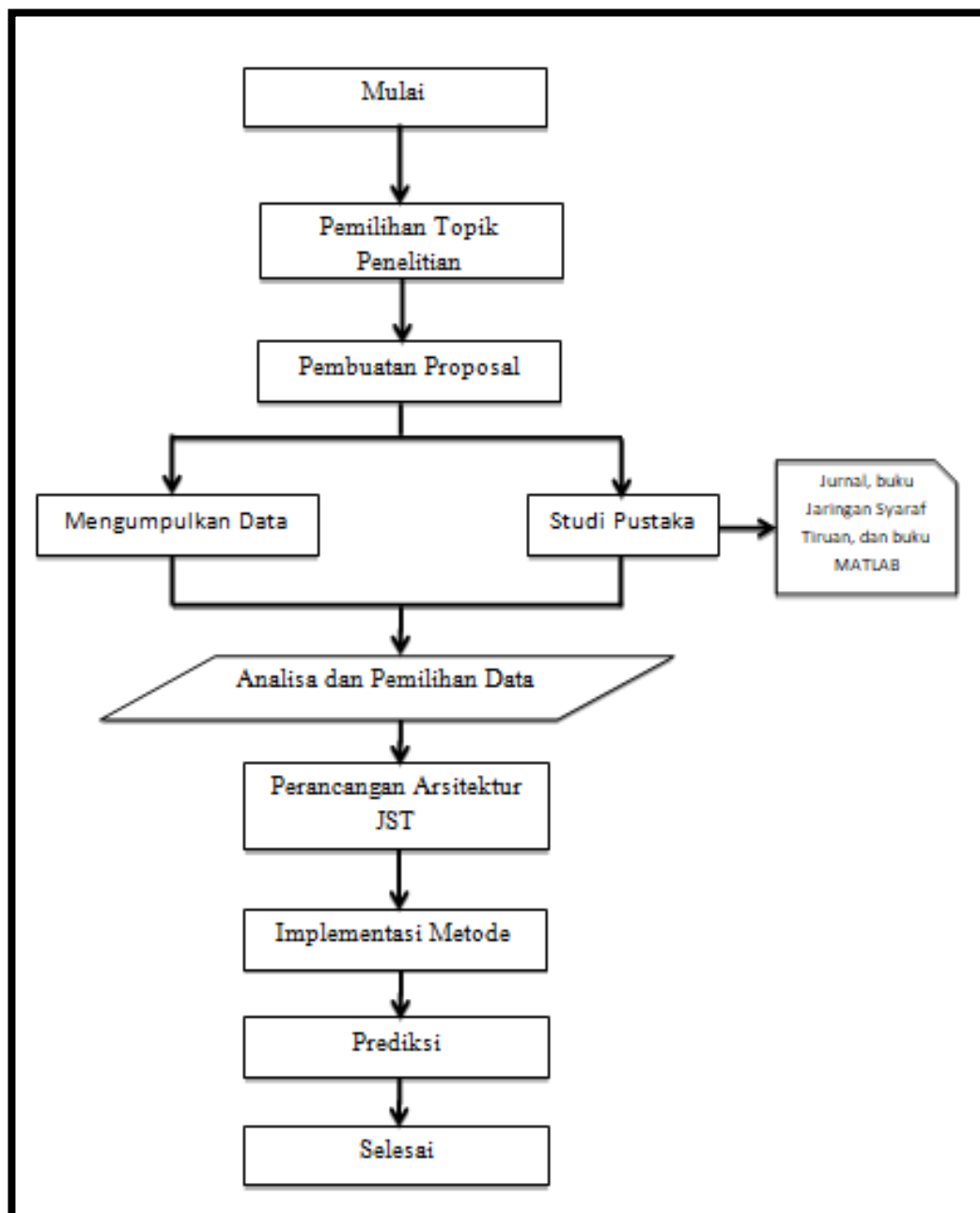
No	Judul	Penulis	Perbedaan Penelitian
1	Prediksi Kemampuan Lulusan SMK untuk Dapat Bersaing Di Dunia Kerja dengan Menggunakan <i>Naïve Bayes</i> : Studi Kasus SMK Buddhi Tangerang, JURNAL ALGOR - VOL. 1 NO. 1 (2019), 30 September 2019.	Lianny Wydiastuty Kusuma	Pada penelitian Lianny Wydiastuty Kusuma menggunakan metode <i>Naïve Bayes</i> untuk prediksi sedangkan pada penelitian ini menggunakan jaringan syaraf tiruan <i>backpropagation</i> . Pada metode <i>Naïve Bayes</i> tidak ada data latih untuk pengujian

			sehingga sangat cepat dalam menyelesaikan masalah.
2	Implementasi <i>Fuzzy Clustering</i> Untuk Prediksi Pemilihan Ketua Osis. <i>Cogito Smart Journal – Vol. 1 No. 1 (2015), Desember 2015.</i>	Intan Nur Farida dan Yosia Septi Lestyningtyas	Pada penelitian Intan Nur Farida dkk. Menggunakan <i>Fuzzy Subtractive Clustering</i> dilakukan dengan komunikasi langsung terhadap kandidat ketua Osis sedangkan pada penelitian ini menggunakan algoritma <i>backpropagation</i> dengan mengambil data mahasiswa tahun 2017, 2018, dan 2019.
3	Penerapan <i>Fuzzy Inference System (FIS)</i> Dengan Metode <i>Mamdani</i> Pada Sistem Prediksi Penjualan Laptop. <i>Jurnal Multimedia & Artificial Intelligence – Vol. 3 No. 2 (2019), Agustus 2019.</i>	Herwinsyah	Pada penelitian Herwinsyah menggunakan logika <i>Fuzzy Inference System</i> metode <i>madmani</i> menggunakan lima tahapan yaitu penentuan <i>input</i> dan <i>output</i> , <i>fuzzyfikasi</i> , <i>rule</i> , agregasi, dan <i>defuzzyfikasi</i> . Sedangkan penelitian ini menggunakan jaringan syaraf tiruan metode

			<p><i>backpropagation</i></p> <p>menggunakan tiga tahapan yaitu tahap <i>feedforward</i>, tahap <i>backward propagation</i>, dan pembaruan bobot dan bias.</p>
--	--	--	--

4.3. Kerangka Kerja Penelitian

Untuk membantu dalam penyusunan penelitian ini, maka perlu adanya susunan kerangka kerja yang jelas tahapan-tahapannya. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun kerangka kerja penelitian yang digunakan dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian yang telah digambarkan pada gambar 4.1, maka dapat diuraikan pembahasan masing-masing tahap dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Pemilihan topik penelitian

Pada tahap ini dilakukan pencarian topik yang sesuai dengan tempat penelitian.

2. Pembuatan Proposal

Pada tahap ini pembuatan proposal yang disusun berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan oleh STMIK PalComTech Palembang dan berdasarkan studi literatur.

3. Pengumpulan data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data dengan metode dokumentasi dan studi pustaka pada STMIK PalComTech sehingga mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan oleh peneliti.

4. Analisa dan pemilihan data

Pada tahap ini dilakukan analisa dan pemilihan data yang dibutuhkan berdasarkan data yang telah didapat dari STMIK PalComTech agar hasil yang diprediksi memenuhi target.

5. Perancangan arsitektur jaringan syaraf tiruan

Pada tahap ini melakukan perancangan arsitektur jaringan syaraf tiruan. Kebutuhan untuk perancangan arsitektur yaitu menentukan lapisan *input*, *hidden*, dan *output*.

6. Implementasi metode

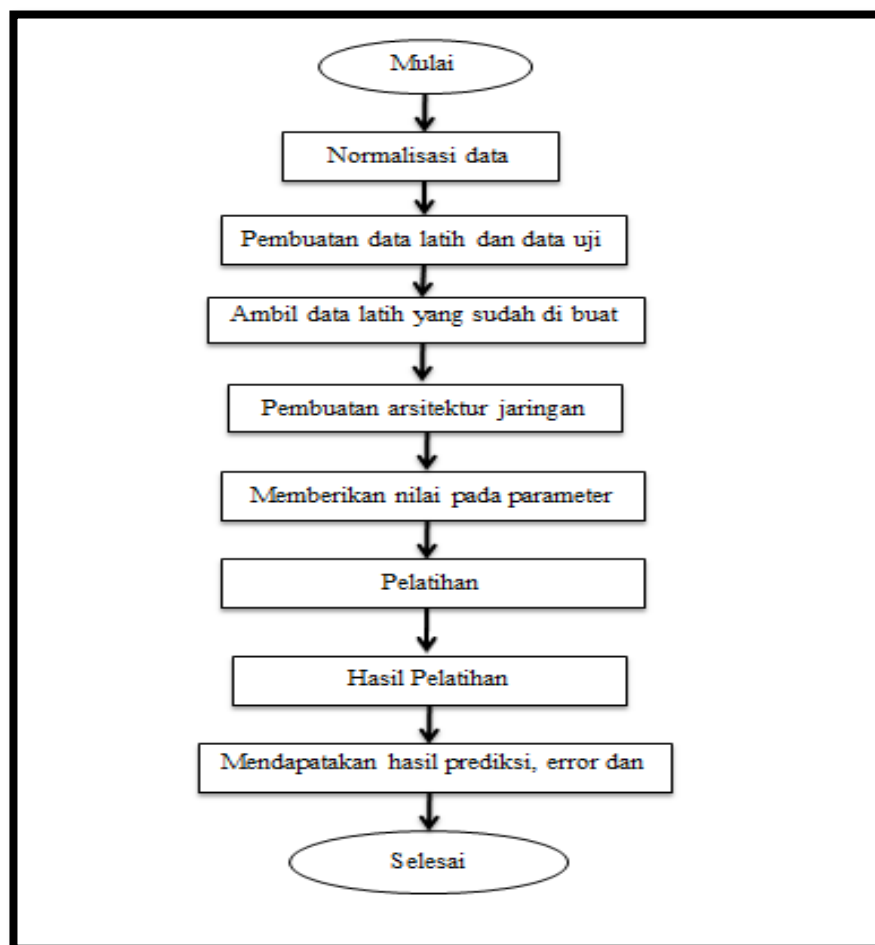
Pada tahap ini dilakukan implementasi metode *backpropagation* menggunakan aplikasi MATLAB 2018 dengan data yang telah disiapkan sebelumnya.

7. Prediksi

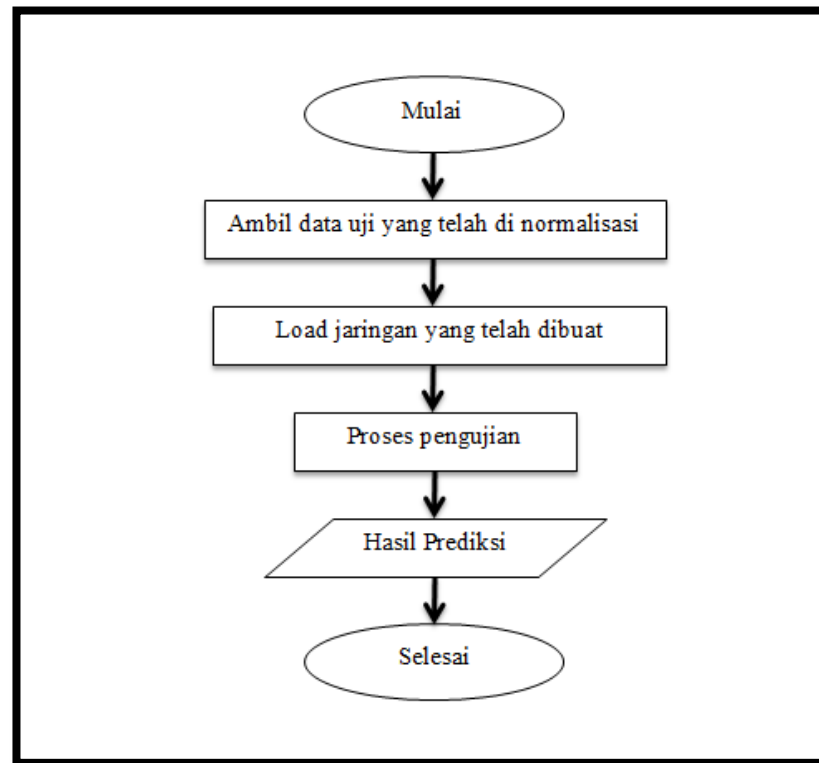
Pada tahap ini dilakukan prediksi untuk memperoleh hasil persentase akurasi model jaringan syaraf tiruan dalam memprediksi lulusan Informatika PalComTech untuk lolos tes calon pegawai negeri sipil.

4.3.1. Tahap Perancangan Sistem *Backpropagation*

Tahap perancangan sistem *backpropagation* terbagai menjadi dua yaitu pelatihan dan pengujian. *Flowchart* sistem pelatihan dan pengujian dapat dilihat pada gambar 4.2 dan gambar 4.3.



Gambar 4.2 Tahap Pelatihan.



Gambar 4.3 Tahap Pengujian.

4.4. Jenis dan Sumber Data

4.4.1. Data Primer

Menurut Sarwono (2006), data primer adalah data yang berasal dari sumber asli atau pertama, data primer ini dicari melalui narasumber. Data yang diperoleh langsung dalam bentuk *Excel*.

Data primer diperoleh langsung dari STMIK PalComTech. Dalam penulisan ini, data primer yang diperoleh berupa nilai PKL (Praktek Kerja Lapangan), nilai Bahasa Inggris, nilai Pancasila dan Kewarganegaraan, nilai Bahasa Indonesia, nilai pendidikan Agama, nilai Matematika, nilai Pengantar Teknologi Informasi, nilai Etika Profesi dan nilai Jaringan

Komputer yang diambil dari lulusan mahasiswa Informatika PalComTech tahun 2017 sampai 2019.

4.5. Metode Pengumpulan Data

4.5.1. Dokumentasi

Pengumpulan data seluruh mahasiswa lulusan PalComTech dari tahun 2017 hingga 2019 yaitu data nilai PKL (Praktek Kerja Lapangan), nilai Bahasa Inggris, nilai Pancasila dan Kewarganegaraan, nilai Bahasa Indonesia, nilai pendidikan Agama, nilai Matematika, nilai Pengantar Teknologi Informasi, nilai Etika Profesi dan nilai Jaringan Komputer.

4.5.2. Studi Pustaka

Studi Pustaka berkaitan dengan kajian teoritis dan referensi lain yang berkaitan dengan nilai, budaya, dan norma yang berkembang pada situasi sosial yang diteliti, selain itu studi pustaka sangat penting dalam melakukan penelitian, hal ini dikarenakan penelitian tidak akan lepas dari literatur-literatur ilmiah.

Melalui studi pustaka ini data yang dikumpulkan penulis berupa referensi penelitian terdahulu, buku Jaringan Syaraf Tiruan, buku MATLAB dan penjelasan-penjelasan teori.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil Penelitian

5.1.1. Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*

Algoritma pelatihan jaringan *backpropagation* terdiri dari 3 tahapan yaitu :

1. Tahap umpan maju (*Feedforward*)
2. Tahap umpan mundur (*Backward propagation*)
3. Tahap *update*-an bobot dan bias

Algoritma perhitungan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* pada prediksi lulusan informatika PalComTech untuk lolos tes CPNS yaitu algoritma *backpropagation* dengan 10 buah layer tersembunyi dan 9 masukan $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8,$ dan x_9 . Iterasi untuk menghitung bobot jaringan untuk pola pertama dapat dilihat pada tabel 5.1 dan laju pembelajaran $\alpha = 0.1$.

Tabel 5.1 Tabel *input* dan target pada pola 1

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	t
Pola 1	0.38	0.44	0.58	0.12	0.78	0.56	0.22	0.63	0.69	0.43

Langkah 0 : Mula-mula bobot diberi nilai acak. Misalkan didapat bobot seperti tabel 5.2 (bobot dari layer *input* ke layer tersembunyi = v_{ij}) dan 5.3 (bobot dari layer tersembunyi ke layer *output* = w_{kj}).

Tabel 5.2 Tabel bobot dari layer *input* ke layer tersembunyi

	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6	z_7	z_8	z_9	z_{10}
x_1	4.44	3.84	-4.8	4.97	1.72	- 5.17	- 3.33	0.63	5.84	5.19
x_2	- 5.21	4.96	5.88	- 0.21	3.17	- 4.56	- 1.29	6.22	3.74	5.13
x_3	2.18	- 4.73	4.49	5	1.87	3.23	3.55	- 1.66	1.96	- 3.66
x_4	2.85	- 5.16	- 2.79	- 5.14	- 3.94	4.03	2.9	- 2.74	5.73	- 5.17
x_5	- 1.03	- 1.03	3.34	3.26	- 3.18	- 0.13	- 0.89	2.13	2.56	2.7
x_6	-3.2	1.62	1.76	- 3.59	- 3.61	- 0.05	6.17	- 2.25	0.97	- 2.75
x_7	3.23	- 2.48	0.12	2.16	4.01	5.22	0.62	- 4.96	- 4.09	- 2.44
x_8	4.41	- 2.36	3.7	- 2.68	4.24	- 1.76	- 4.23	- 3.42	1.33	- 0.25
x_9	- 2.07	3.22	1.04	0.38	3.98	- 2.48	3.39	3.45	- 1.42	0.68
1	- 7.19	- 2.19	- 3.66	- 2.98	-3.6	0.11	- 4.87	3.12	- 4.85	4

Tabel 5.3 Tabel bobot layer tersembunyi ke layer *output*

	Y
z_1	-0.01
z_2	-0.89
z_3	-0.63
z_4	0.41
z_5	-0.13
z_6	-0.61
z_7	0.03
z_8	-0.68

z_9	0.76
z_{10}	0.4
1	0.67

Langkah 1 : Jika kondisi penghentian belum terpenuhi, lakukan langkah 2-8.

Langkah 2 : Untuk setiap pasang data pelatihan, lakukan langkah 3-8.

Tahap 1 : Umpan Maju (*feedforward*)

Langkah 3 : Setiap unit input mengirim sinyal ke unit tersembunyi.

Langkah 4 : Hitung keluaran diunit tersembunyi (z_j).

$$z_{\text{net}j} = v_{j0} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ji}$$

$$z_{\text{net}1} = -7.19 + 0.38(4.44) + 0.44(-5.21) + 0.58(2.18) + 0.12(2.85) + 0.78(-1.03) + 0.56(-3.2) + 0.22(3.23) + 0.63(4.41) + 0.69(-2.07) = -6.74$$

$$z_{\text{net}2} = -2.19 + 0.38(3.84) + 0.44(4.96) + 0.58(-4.73) + 0.12(-5.16) + 0.78(-1.03) + 0.56(1.62) + 0.22(-2.48) + 0.63(-2.36) + 0.69(3.22) = -1.60$$

$$z_{\text{net}3} = -3.66 + 0.38(-4.8) + 0.44(5.88) + 0.58(4.49) + 0.12(-2.79) + 0.78(3.34) + 0.56(1.76) + 0.22(0.12) + 0.63(3.7) + 0.69(1.04) = 6.17$$

$$z_{\text{net}4} = -2.98 + 0.38(4.97) + 0.44(-0.21) + 0.58(5) + 0.12(-5.14) + 0.78(3.26) + 0.56(-3.59) + 0.22(2.16) + 0.63(-2.68) + 0.69(-2.98) = 0.68$$

$$z_{\text{net}5} = -3.6 + 0.38(1.72) + 0.44(3.17) + 0.58(1.87) + 0.12(-3.94) + 0.78(-3.18) + 0.56(-3.61) + 0.22(4.01) + 0.63(4.24) + 0.69(3.98) = 0.90$$

$$z_{\text{net}6} = 0.11 + 0.38(-5.17) + 0.44(-4.56) + 0.58(3.23) + 0.12(4.03) + 0.78(-0.13) + 0.56(-0.05) + 0.22(5.22) + 0.63(-1.76) + 0.69(-2.48) = -3.36$$

$$z_{\text{net}7} = -4.87 + 0.38(-3.33) + 0.44(-1.29) + 0.58(3.55) + 0.12(2.9) + 0.78(-0.89) + 0.56(6.17) + 0.22(0.62) + 0.63(-4.23) + 0.69(3.39) = -1.79$$

$$z_{\text{net}8} = 3.12 + 0.38(0.63) + 0.44(6.22) + 0.58(-1.66) + 0.12(-2.74) + 0.78(2.13) + 0.56(-2.25) + 0.22(-4.96) + 0.63(-3.42) + 0.69(3.45) = 4.39$$

$$z_{\text{net}9} = -4.85 + 0.38(5.84) + 0.44(3.74) + 0.58(1.96) + 0.12(5.73) + 0.78(2.56) + 0.56(0.97) + 0.22(-4.09) + 0.63(1.33) + 0.69(-1.42) = 2.41$$

$$z_{\text{net}10} = 4 + 0.38(5.19) + 0.44(5.13) + 0.58(-3.66) + 0.12(-5.17) + 0.78(2.7) + 0.56(-2.75) + 0.22(-2.44) + 0.63(-0.25) + 0.69(0.68) = 5.90$$

$$z_j = f(z_{\text{net}j}) = \frac{1}{1 + e^{-z_{\text{net}j}}}$$

$$z_1 = \frac{1}{1 + e^{-(-6.74)}} = 0.001$$

$$z_6 = \frac{1}{1 + e^{-(-3.36)}} = 0.96$$

$$z_2 = \frac{1}{1 + e^{-(-1.60)}} = 0.17$$

$$z_7 = \frac{1}{1 + e^{-(-1.79)}} = 0.85$$

$$z_3 = \frac{1}{1 + e^{-6.17}} = 0.99$$

$$z_8 = \frac{1}{1 + e^{-4.39}} = 0.98$$

$$z_4 = \frac{1}{1 + e^{-0.68}} = 0.66$$

$$z_9 = \frac{1}{1 + e^{-2.41}} = 0.91$$

$$z_5 = \frac{1}{1 + e^{-0.90}} = 0.71$$

$$z_{10} = \frac{1}{1 + e^{-5.90}} = 0.99$$

Langkah 5 : Hitung keluaran unit *output* (y_k)

$$y_{\text{net}k} = w_{ko} + \sum_{j=1}^p z_j k_j$$

Karena jaringan hanya memiliki satu unit *output* y , maka :

$$y_{\text{net}k} = 0.67 + 0.001(-0.01) + 0.17(-0.89) + 0.99(-0.63) + 0.66(0.41) + 0.71(-0.13) + 0.96(-0.61) + 0.85(0.03) + 0.98(-0.68) + 0.91(0.76) +$$

$$0.99(0.4) = 0.67 + (-0.00001) + (-0.1513) + (-0.6237) + 0.2706 + (-0.0923) \\ + (-0.5856) + 0.0255 + (-0.6664) + 0.6916 + 0.396 = -0.06561$$

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

$$y_k = \frac{1}{1 + e^{-(-0.06561)}} = 0.48$$

Tahap II : Umpan Mundur (*backward propagation*)

Langkah 6 : Hitung factor δ di unit *output* y_k

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{\text{net}_k}) = (t_k - y_k) y_k (1 - y_k)$$

Karena jaringan hanya memiliki satu buah unit *output*, maka :

$$\delta_k = (0.43 - 0.48) 0.48 (1 - 0.48) = -0.012$$

suku perubahan bobot $w_{kj} = w_{kj}$ (dengan $\alpha = 0.1$)

$$\Delta W = \alpha \delta_k z_j \quad \text{dengan } j = 0, 1, 2, \dots, 9$$

$$\Delta W_{10} = 0.1(-0.012)(1) = -0.0012$$

$$\Delta W_{11} = 0.1(-0.012)(0.001) = -0.0000012$$

$$\Delta W_{12} = 0.1(-0.012)(0.17) = -0.000204$$

$$\Delta W_{13} = 0.1(-0.012)(0.99) = -0.001188$$

$$\Delta W_{14} = 0.1(-0.012)(0.66) = -0.000792$$

$$\Delta W_{15} = 0.1(-0.012)(0.71) = -0.000852$$

$$\Delta W_{16} = 0.1(-0.012)(0.96) = -0.001152$$

$$\Delta W_{17} = 0.1(-0.012)(0.85) = -0.00102$$

$$\Delta W_{18} = 0.1(-0.012)(0.98) = -0.001176$$

$$\Delta W_{19} = 0.1(-0.012)(0.91) = -0.001092$$

$$\Delta W_{110} = 0.1(-0.012)(0.99) = -0.001188$$

Langkah 7 : Hitung penjumlahan kesalahan dari unit tersembunyi (δ)

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k W_{kj}$$

Karena jaringan hanya memiliki satu buah unit *output*, maka :

$$\delta_{net_1} = (-0.012)(-0.01) = 0.00012$$

$$\delta_{net_2} = (-0.012)(-0.89) = 0.01068$$

$$\delta_{net_3} = (-0.012)(-0.63) = 0.00756$$

$$\delta_{net_4} = (-0.012)(0.41) = -0.00492$$

$$\delta_{net_5} = (-0.012)(-0.13) = 0.00156$$

$$\delta_{net_6} = (-0.012)(-0.61) = 0.00732$$

$$\delta_{net_7} = (-0.012)(0.03) = -0.00036$$

$$\delta_{net_8} = (-0.012)(-0.68) = 0.00816$$

$$\delta_{net_9} = (-0.012)(0.76) = -0.00912$$

$$\delta_{net_{10}} = (-0.012)(0.4) = -0.0048$$

Faktor kesalahan δ di unit tersembunyi :

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

$$\delta_1 = 0.00012$$

$$\delta_2 = 0.01068$$

$$\delta_3 = 0.00756$$

$$\delta_4 = -0.00492$$

$$\delta_5 = 0.00156$$

$$\delta_6 = 0.00732$$

$$\delta_7 = -0.00036$$

	0006 9	061	043	0.00 028	0090	042	0.00 0020	047	58) = - 0.0 00 52	027
X4	V ₁₄ = (0.1) (0.00 012) (0.1 2) = 0.00 0001 4	V ₂₄ = (0.1) (0.01 068) (0.1 2) = 0.00 013	V ₃₄ = (0.1) (0.00 756) (0.1 2) = 0.00 0091	V ₄₄ = (0.1) (- 0.00 492) (0.1 2) = - 0.00 0059	V ₅₄ = (0.1) (0.00 156) (0.1 2) = 0.00 0019	V ₆₄ = (0.1) (0.00 732) (0.1 2) = 0.00 0088	V ₇₄ = (0.1) (- 0.00 036) (0.1 2) = - 0.00 0004 3	V ₈₄ = (0.1) (0.00 816) (0.1 2) = 0.00 0098	V ₉₄ = (0. 1)(- 0.0 0.0 12) 12) = - 0.0 00 11	V ₁₀₄ = (0.1) (- 0.00 48)(0.12)= - 0.00 0058
X5	V ₁₅ = (0.1) (	V ₂₅ = (0.1) (	V ₃₅ = (0.1) (	V ₄₅ = (0.1) (-	V ₅₅ = (0.1) (	V ₆₅ = (0.1) (	V ₇₅ = (0.1) (-	V ₈₅ = (0.1) (	V ₉₅ = (0. 1)(	V ₁₀₅ = (0.1) (-

	0.00 012) (0.7 8) = 0.00 0009 4	0.01 068) (0.7 8) = 0.00 083 059	0.00 756) (0.7 8) = 0.00 059 038	0.00 492) (0.7 8) = - 0.00 012 038	0.00 156) (0.7 8) = 0.00 012 057	0.00 732) (0.7 8) = 0.00 057 0028	0.00 036) (0.7 8) = - 0.00 064 0028	0.00 816) (0.7 8) = 0.00 064 = -	- 0.0 09 12) (0. 78) = - 0.0 00 71	0.00 48)(0.78)= - 0.00 037 = - 0.0 00 71
X6	V ₁₆ = (0.1) (0.00 012) (0.5 6) = 0.00 0006 7	V ₂₆ = (0.1) (0.01 068) (0.5 6) = 0.00 060	V ₃₆ = (0.1) (0.00 756) (0.5 6) = 0.00 042	V ₄₆ = (0.1) (- 0.00 492) (0.5 6) = - 0.00 027	V ₅₆ = (0.1) (0.00 156) (0.5 6) = 0.00 0087	V ₆₆ = (0.1) (0.00 732) (0.5 6) = 0.00 041	V ₇₆ = (0.1) (- 0.00 036) (0.5 6) = 0.00 0020	V ₈₆ = (0.1) (0.00 816) (0.5 6) = 0.00 046	V ₉₆ = (0. 1)(- 0.0 0.0 09 12) (0. 56) = - 0.0 00	V ₁₀₆ = (0.1) (- 0.00 48)(0.56)= - 0.00 027 = - 0.0 00

	0.00 0007 6	=0.0 0067	0.00 048	- 0.00 031	=0.0 0009 8	=0.0 0046	0.00 0023	=0.0 0051	(0. 63) =- 0.0 00 57	0.00 030
X9	V ₁₉ = (0.1) (0.00 012) (0.6 9)=0 .000 0083	V ₂₉ = (0.1) (0.01 068) (0.6 9)=0 .000 74	V ₃₉ = (0.1) (0.00 756) (0.6 9)=0 .000 52	V ₄₉ = (0.1) (- 0.00 492) (0.6 9) = - 0.00 034	V ₅₉ = (0.1) (0.00 156) (0.6 9)= 0.00 011	V ₆₉ = (0.1) (0.00 732) (0.6 9)= 0.00 050	V ₇₉ = (0.1) (- 0.00 036) (0.6 9) = - 0.00 0025	V ₈₉ = (0.1) (0.00 816) (0.6 9)= 0.00 056	V ₉₉ = (0. 1)(- 0.0 0.0 09 12) (0. 69) =- 0.0 00 63	V ₁₀₉ = (0.1) (- 0.00 48)(0.69)= - 0.00 033
1	V ₁₀ = (0.1)	V ₂₀ = (0.1)	V ₃₀ = (0.1)	V ₄₀ = (0.1)	V ₅₀ = (0.1)	V ₆₀ = (0.1)	V ₇₀ = (0.1)	V ₈₀ = (0.1)	V ₉₀ = (0.	V ₁₀₀ = (0.1)

(	(	(	(	-	(	(	(	-	(	1)	(-
0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	
012)	068)	756)	492)	156)	732)	036)	816)	0.0	48)	(
(1) =	(1) =	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	09	1) =-		
0.00	0.00	=.00	=-	=0.0	=0.0	=-	=0.0	12)	0.00			
0012	11	076	0.00	0016	0073	0.00	0082	(1)	048			
			049			0036		=-				
								0.0				
								00				
								91				

Tahap III : Hitung semua perubahan bobot

Langkah 8 : Perubahan bobot unit *output* dengan $w_{jk} = w_{kj}$:

$$W_{kj} \text{ (baru)} = W_{kj} \text{ (lama)} + \Delta W_{kj}$$

$$W_{11} \text{ (baru)} = -0.01 + (-0.0000012) = -0.01$$

$$W_{12} \text{ (baru)} = -0.89 + (-0.000204) = -0.89$$

$$W_{13} \text{ (baru)} = -0.63 + (-0.001188) = -0.63$$

$$W_{14} \text{ (baru)} = 0.41 + (-0.000792) = 0.41$$

$$W_{15} \text{ (baru)} = -0.13 + (-0.000852) = -0.12$$

$$W_{16} \text{ (baru)} = -0.61 + (-0.001152) = -0.61$$

$$W_{17} \text{ (baru)} = 0.03 + (-0.00102) = 0.02$$

$$W_{18} \text{ (baru)} = -0.68 + (-0.001176) = -0.68$$

$$W_{19} \text{ (baru)} = 0.76 + (-0.001092) = 0.76$$

$$W_{20} \text{ (baru)} = 0.4 + (-0.001188) = 0.4$$

$$W_{21} \text{ (baru)} = 0.67 + (-0.0012) = 0.67$$

Perhitungan perubahan bobot unit tersembunyi :

$$V_{ji} \text{ (baru)} = V_{ji} \text{ (lama)} + \Delta V_{ji}$$

Perhitungan suku perubahan bobot input ke unit *hidden* dapat dilihat pada tabel 5.5.

Tabel 5.5 Tabel perubahan bobot *input* ke unit *hidden*

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10		
X1	V ₁₁ = 4.4 4 + 0.0 00 00 45 = 4.4 40 00 45	V ₂₁ = 3.8 4 +0. 00 04 0 = 3.8 40 4	V ₃₁ = 4.8 +0. 00 02 8 = 4.7 99 72	V ₄₁ = 4.97 +(- 0.00 019) = 4.96 981	V ₅₁ = 1.7 2 +0.0 0005 9 = 1.72 0059	V ₆₁ = 5.17 +0.0 0028 = 5.17 028	V ₇₁ = - 3.33 +(- 0.00 0013) = 3.32 9987	V ₈₁ = 0.63 +0.0 0031 = 0.63 031	V ₉₁ = 5.84 +(- 0.000 34) = 5.839 66	V ₁₀₁ = 5.19 +(- 0.00 018) = 5.18 982		
	X2	V ₁₂ = 5.2 1 +0. 00 00 05 2 = 5.2 10 00 52	V ₂₂ = 4.9 6 +0. 00 04 6 = 4.9 60 46	V ₃₂ = 5.8 8 +0. 00 03 3 = 5.8 80 33	V ₄₂ = - 0.21 +(- 0.00 021) = - 0.21 021	V ₅₂ = 3.17 +0.0 0006 8 = 3.17 0068	V ₆₂ = - 4.56 +0.0 0032 = 4.56 032	V ₇₂ = - 1.29 +(- 0.00 0015) = 1.28 9985	V ₈₂ = 6.22 +0.0 0035 = 6.22 035	V ₉₂ = 3.74 +(- 0.000 40) = 3.740 40	V ₁₀₂ = 5.13 +(- 0.00 021) = 5.12 979	
		X3	V ₁₃ = 2.1	V ₂₃ = 4.7	V ₃₃ = 4.4	V ₄₃ = 5 +(- 0.00	V ₅₃ = 1.87 +	V ₆₃ = 3.23 +	V ₇₃ = 3.55 +(-	V ₈₃ = - 1.66	V ₉₃ = 1.96 + (-	V ₁₀₃ = - 3.66

	8 +0. 00 00 06 9 = 2.1 80 00 69	3 + 0.0 00 61 = - 4.7 29 39	9 + 0.0 00 43 = 4.4 90 43	028) = 4.99 972	0.00 0090 = 1.87 009	0.00 042 = 3.23 042	0.00 0020) = 3.54 998	+ 0.00 047 = - 1.65 953	0.000 52) = 1.959 48	+(- 0.00 027) = - 3.66 027
X4	V ₁₄ = 2.8 5 +0. 00 00 01 4 = 2.8 50 00 14	V ₂₄ = 5.1 6 +0. 00 01 3 = 5.1 59 98 1	V ₃₄ = 2.7 9 +0. 00 00 91 = - 2.7 89 90 9	V ₄₄ = - 5.14 +(- 0.00 0059) = - 5.14 0059	V ₅₄ = - 3.94 +0.0 0001 9 = - 3.93 9981	V ₆₄ = 4.03 +0.0 0088 = 4.03 088	V ₇₄ = 2.9 +(- 0.00 0004 3) = 2.89 9995 7	V ₈₄ = - 2.74 +0.0 0009 8 = - 2.73 9902	V ₉₄ = 5.73 +(- 0.000 11) = 5.729 89	V ₁₀₄ = 5.17 +(- 0.00 0058) = - 5.17 0058
X5	V ₁₅ = 1.0 3 +0. 00 00 09 4 = 1.0 30 00 94	V ₂₅ = 1.0 3 +0. 00 00 08 3 = - 1.0 29 17	V ₃₅ = 3.3 4 +0. 00 00 05 9 = 3.3 40 59	V ₄₅ = 3.26 +(- 0.00 038) = 3.25 962	V ₅₅ = - 3.18 +0.0 0012 = - 3.17 943	V ₆₅ = - 0.13 +0.0 0057 = -- 0.12 943	V ₇₅ = - 0.89 +(- 0.00 0028) = - 0.89 0028	V ₈₅ = 2.13 +0.0 0064 = 2.13 064	V ₉₅ = 2.56 +(- 0.000 71) = 2.559 29	V ₁₀₅ = 2.7 +(- 0.00 037) = 2.69 963
X6	V ₁₆ = 3.2 +0. 00 00 06	V ₂₆ = 1.6 2 +0. 00 00 06	V ₃₆ = 1.7 6 +0. 00 00 04	V ₄₆ = - 3.59 +(- 0.00 027) = - 3.59 027)	V ₅₆ = - 3.61 +0.0 0008 7 = - 3.61 0008 7	V ₆₆ = - 0.05 +0.0 0041 = - 0.05 0041	V ₇₆ = 6.17 +(- 0.00 0020) = - 6.17 0020	V ₈₆ = - 2.25 +0.0 0046 = - 2.25 0046	V ₉₆ = 0.97 +(- 0.000 51) = 0.969	V ₁₀₆ = - 2.75 +(- 0.00 027) = - 2.75 027)

	7 = - 3.1 99 99 33	0 = 1.6 20 6	2 = 1.7 60 42	- 3.59 027	- 3.60 9913	0.04 959	6.16 998	2.24 954	49	- 2.75 027
X7	V ₁₇ = 3.2 3 +0. 00 02 6 = 3.2 30 00 26	V ₂₇ = 2.4 8 +0. 00 02 3 = 2.4 79 77	V ₃₇ = 0.1 2 +0. 00 01 7 = 0.1 20 17	V ₄₇ = 2.16 +(- 0.00 011) = 2.15 989	V ₅₇ = 4.01 +0.0 0003 4 = 4.01 0034	V ₆₇ = 5.22 +0.0 0016 = 5.22 016	V ₇₇ = 0.62 +(- 0.00 0007 9) = 0.61 9992 1	V ₈₇ = - 4.96 +0.0 0018 = - 4.95 982	V ₉₇ = - 4.09 +(- 0.000 20) = - 4.090 2	V ₁₀₇ = 2.44 +(- 0.00 010) = - 2.44 010
X8	V ₁₈ = 4.4 1 +0. 00 00 07 6 = 4.4 10 00 76	V ₂₈ = 2.3 6 +0. 00 06 7 = 2.3 59 33	V ₃₈ = 3.7 +0. 00 04 8 = 3.7 00 48	V ₄₈ = - 2.68 +(- 0.00 031) = - 2.68 031	V ₅₈ = 4.24 +0.0 0009 8 = 4.24 0098	V ₆₈ = - 1.76 +0.0 0046 = - 1.75 954	V ₇₈ = - 4.23 +(- 0.00 0023) = - 4.23 0023	V ₈₈ = - 3.42 +0.0 0051 = - 3.41 949	V ₉₈ = 1.33 +(- 0.000 57) = 1.329 43	V ₁₀₈ = 0.25 +(- 0.00 030) = - 0.25 03
X9	V ₁₉ = 2.0 7 + 0.0 00 00 83 = 2.0 70	V ₂₉ = 3.2 2 + 0.0 00 74 = 3.2 20 74	V ₃₉ = 1.0 4 + 0.0 00 52 = 1.0 40 52	V ₄₉ = 0.38 +(- 0.00 034) = 0.37 066	V ₅₉ = 3.98 + 0.00 011 = 3.98 011	V ₆₉ = - 2.48 + 0.00 050 = - 2.47 950	V ₇₉ = 3.39 +(- 0.00 0025) = 3.38 9975	V ₈₉ = 3.45 + 0.00 056 = 3.45 056	V ₉₉ = - 1.42 +(- 0.000 63) = - 1.420 63	V ₁₀₉ = 0.68 +(- 0.00 033) = 0.67 967

1	75.8	74.64	75.24	71.48	87	79.14	61.06	75.7	86.93
2	83.4	70	83.38	70	75.13	81.92	85	70	89.42
3	70	85	70	70	60.25	70	70	60	85
4	89	80.45	82.4	61.57	86.25	85.84	85.62	85.06	88.7
5	70	70	70	60	70	85	60	85	85
6	76.33	88.6	70.63	72.3	95.75	87	82.07	86.67	63.7
7	70	85	70	60	62.25	70	70.8	70	70
8	73.4	76.54	89.36	70.48	92.5	60.27	66.47	86.05	79.75
9	70	70	70	70	70	70	70	70	70
10	70	70	70	60	70	85	70	85	70
....
....
243	75.82	84.96	94.46	73.62	92	86.3	83.14	78.6	84.53
244	95.05	85.07	94.17	85.85	90	85.78	94.76	85.61	85.26
245	75.02	90.65	87.27	85.72	87.5	88.6	95.1	88.27	85.03
246	70	70	60	70	85	70	60	70	85
247	85	85	85	70	83.8	85	70	70	84.24
248	75.9	70	60	60	80.53	70	60	70	85
249	81.6	85.15	73.88	85.8	89.75	88.05	87.95	79.66	85
250	70	60	70	70	65.63	70	70	70	85
251	70	85	85	85	86.5	85	85	85	93.04
252	85	70	85	70	75.8	70	85	70	70

Pada tabel 5.6 terdapat 252 mahasiswa lulusan informatika lulusan tahun 2017-2019, karena terlalu banyaknya data maka penulis mengelompokkan data menjadi tiga. Setelah tabel 5.6 dikelompokkan menjadi tiga selanjutnya pembagian data, di mana kelompok 1 & 2 dijadikan data latih dan kelompok 2 & 3 dijadikan data uji. Hasil pengelompokan nilai mahasiswa dapat dilihat pada tabel 5.7.

Tabel 5.7 Total Nilai Mahasiswa

Kelompok	Total Nilai Mahasiswa								
	B. Indo	B. Ing	MTK	Agama	Etika profesi	PKN	Jarkom	Pengantar Teknologi Informasi	PKL
1	6330.4 5	6407. 77	6570. 43	6026.1 8	6810.9 1	6543 .24	6139.9 5	6632.22	6697 .72
2	6387.7 6	6374. 21	6648. 26	5996.2 4	6860.0 2	6640 .96	6350.4 7	6658.44	6762 .37
3	6564.9 1	6625. 15	6941. 93	6354.5 6	6824.9 6	6774 .24	6619.6 9	6717.68	6867 .22

Tahap selanjutnya, data akan dinormalisasikan terlebih dahulu sebelum dilakukan pelatihan dan pengujian. Normalisasi terhadap data dilakukan agar keluaran dari jaringan sesuai dengan fungsi aktivasi yang digunakan. Fungsi aktivasi yang digunakan pada penelitian ini adalah fungsi aktivasi sigmoid biner. Fungsi ini tidak pernah mencapai 0 ataupun 1, maka transformasi data dilakukan dengan *interval* yang lebih kecil yaitu [0.1; 0.8], ditunjukkan dengan rumus pada gambar 5.1.

$$X' = \frac{0,8(X - \text{min})}{\text{max} - \text{min}} + 0,1$$

Min = Nilai *Minimum* Dari Data
 Max = Nilai *Maximum* Dari Data
 X = Data Asli
 X' = Data Normalisasi

$$X' = \frac{0,8(6330,45 - 5996,24)}{6941,93 - 5996,24} + 0,1 = 0,382722668$$

Gambar 5.1 Rumus Normalisasi Data

Rumus pada gambar 5.1 penulis melakukan perhitungan normalisasi mata kuliah Bahasa Indonesia. Kemudian semua data dilakukan normalisasi menggunakan rumus sigmoid biner. Penelitian ini menggunakan aplikasi MATLAB untuk menormalisasikan data, adapun *source code* untuk normalisasi dapat dilihat pada gambar 5.2.

```

data = xlsread('mhs',1,'V7:AD9');
% Proses Normalisasi Data data
max_data = max(max(data));
min_data = min(min(data));

[m,n] = size(data);
data_norm = zeros(m,n);
for x = 1:m
    for y = 1:n
        data_norm(x,y) = 0.8*(data(x,y)-min_data)/(max_data-min_data)+0.1;
    end
end

```

Gambar 5.2 Source Code Normalisasi

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.3827	0.4481	0.5857	0.1253	0.7892	0.5627	0.2216	0.6380	0.6934	
2	0.4312	0.4197	0.6516	0.1000	0.8307	0.6454	0.3997	0.6602	0.7481	
3	0.5811	0.6320	0.9000	0.4031	0.8011	0.7581	0.6274	0.7103	0.8368	
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Gambar 5.3 Hasil Normalisasi

5.1.2.1. Pembuatan Data Latih dan Data Uji

Melakukan pembuatan data latih dari data yang sudah dinormalisasi, maka data *input* diambil dari kelompok 1 mata kuliah 1 sampai dengan kelompok 1 mata kuliah 9, sedangkan untuk targetnya diambil dari kelompok 2 mata kuliah 1, selanjutnya data

input yang kedua diambil dari kelompok 1 mata kuliah 2 sampai dengan kelompok 2 mata kuliah 1, sedangkan untuk targetnya diambil dari kelompok 2 mata kuliah 2, begitu seterusnya sampai semua nilai selesai berputar.

Source code untuk membuat data latihan dapat dilihat pada gambar 5.4 dan hasil dari data latihan dapat dilihat pada gambar 5.5.

```
% membuat data latihan
data_norm = data_norm'; % memanggil data yang sudah di normalisasi
kelompok_latih = 2; % Kelompok 1 dan Kelompok 2
data_latih = zeros(9,9);
total_matakuliah = 9;

for n = 1:total_matakuliah*(kelompok_latih-1)
    for m = 1:total_matakuliah
        data_latih(m,n) = data_norm(m+n-1);
    end
end

target_latih = data_norm(total_matakuliah+1:total_matakuliah*kelompok_latih); % Kelompok 1 dan Kelompok 2
```

Gambar 5.4 Source Code Membuat Data Latihan

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0.3827	0.4481	0.5857	0.1253	0.7892	0.5627	0.2216	0.6380	0.6934	0.4312	
2	0.4481	0.5857	0.1253	0.7892	0.5627	0.2216	0.6380	0.6934	0.4312	0.4197	
3	0.5857	0.1253	0.7892	0.5627	0.2216	0.6380	0.6934	0.4312	0.4197	0.6516	
4	0.1253	0.7892	0.5627	0.2216	0.6380	0.6934	0.4312	0.4197	0.6516	0.1000	
5	0.7892	0.5627	0.2216	0.6380	0.6934	0.4312	0.4197	0.6516	0.1000	0.8307	
6	0.5627	0.2216	0.6380	0.6934	0.4312	0.4197	0.6516	0.1000	0.8307	0.6454	
7	0.2216	0.6380	0.6934	0.4312	0.4197	0.6516	0.1000	0.8307	0.6454	0.3997	
8	0.6380	0.6934	0.4312	0.4197	0.6516	0.1000	0.8307	0.6454	0.3997	0.6602	
9	0.6934	0.4312	0.4197	0.6516	0.1000	0.8307	0.6454	0.3997	0.6602	0.7481	
10											
11											
12											

Gambar 5.5 Hasil Pembuatan Data Latihan

Selanjutnya untuk membuat data uji sama halnya seperti membuat data latihan. Data *input* diambil dari kelompok 2 mata kuliah 1 sampai dengan kelompok 2 mata kuliah 9, sedangkan untuk targetnya diambil dari kelompok 3 mata kuliah 1, data *input* yang

kedua diambil dari kelompok 2 mata kuliah 2 sampai dengan kelompok 3 mata kuliah 1, sedangkan untuk targetnya diambil dari kelompok 3 mata kuliah 2, begitu seterusnya sampai semua nilai selesai berputar.

Source Code untuk membuat data uji dapat dilihat pada gambar 5.6 dan hasil dari data uji dapat dilihat pada gambar 5.7.

```

% membuat data uji
kelompok_uji = 2; % Kelompok 2 dan Kelompok 3
data_uji = zeros(9,9);
total_matakuliah = 9;

for n = 1:total_matakuliah*(kelompok_uji-1)
    for m = 1:total_matakuliah
        data_uji(m,n) = data_norm(9+m+n-1);
    end
end

target_uji = data_norm(total_matakuliah*kelompok_uji+1:(total_matakuliah*kelompok_uji)+9); % Kelompok 2 dan Kelompok 3

```

Gambar 5.6 Source Code Membuat Data Uji

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.4312	0.4197	0.6516	0.1000	0.8307	0.6454	0.3997	0.6602	0.7481	0.5811
2	0.4197	0.6516	0.1000	0.8307	0.6454	0.3997	0.6602	0.7481	0.5811	0.6320
3	0.6516	0.1000	0.8307	0.6454	0.3997	0.6602	0.7481	0.5811	0.6320	0.9000
4	0.1000	0.8307	0.6454	0.3997	0.6602	0.7481	0.5811	0.6320	0.9000	0.4031
5	0.8307	0.6454	0.3997	0.6602	0.7481	0.5811	0.6320	0.9000	0.4031	0.8011
6	0.6454	0.3997	0.6602	0.7481	0.5811	0.6320	0.9000	0.4031	0.8011	0.7581
7	0.3997	0.6602	0.7481	0.5811	0.6320	0.9000	0.4031	0.8011	0.7581	0.6274
8	0.6602	0.7481	0.5811	0.6320	0.9000	0.4031	0.8011	0.7581	0.6274	0.7103
9	0.7481	0.5811	0.6320	0.9000	0.4031	0.8011	0.7581	0.6274	0.7103	0.8368
10										
11										
12										

Gambar 5.7 Hasil Pembuatan Data Uji

5.1.2.2. Pelatihan dan Pengujian Data dengan MATLAB

Melakukan pelatihan dan pengujian data nilai mahasiswa, maka pengolahan data tersebut akan diujikan ke dalam sistem

komputerisasi. *Software* yang akan digunakan dalam pengujian data yaitu dengan memanfaatkan *software* MATLAB R2018A.

Source code untuk pelatihan jaringan dapat dilihat pada gambar 5.8.

```
% Proses membaca data latih dari excel yang telah dibuat
filename = 'mhs.xlsx';
sheet = 1;
xlRange = 'V13:AE21';

Data = xlsread(filename, sheet, xlRange);
data_latih = Data(:,1:9)';
target_latih = Data(:,10)';
[m,n] = size(data_latih);

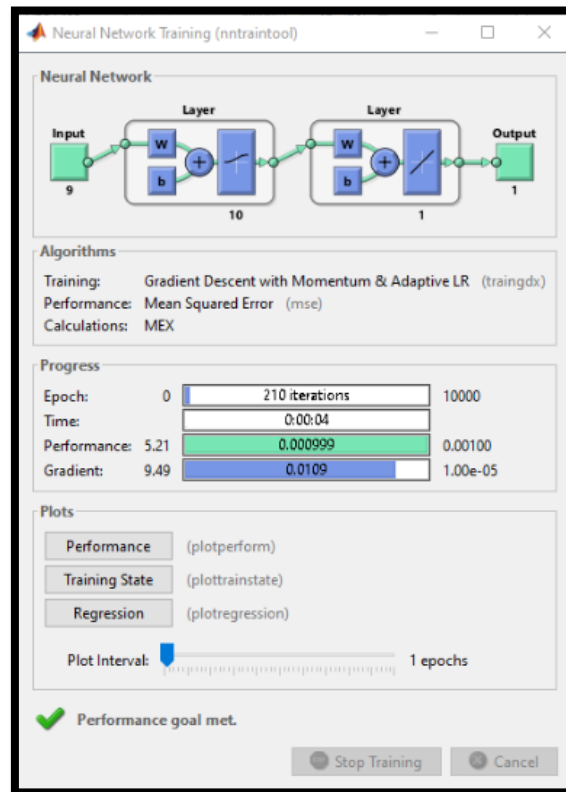
% Pembuatan Jaringan
net = newff(minmax(data_latih),[10 1],{'logsig','purelin'},'traingdx');

% Memberikan nilai yang mempengaruhi proses pelatihan
net.performFcn = 'mse';
net.trainParam.goal = 0.001;
net.trainParam.show = 1000;
net.trainParam.epochs = 10000;
net.trainParam.mc = 0.95;
net.trainParam.lr = 0.01;

% Proses training
[net_keluaran,tr,Y,E] = train(net,data_latih,target_latih);
```

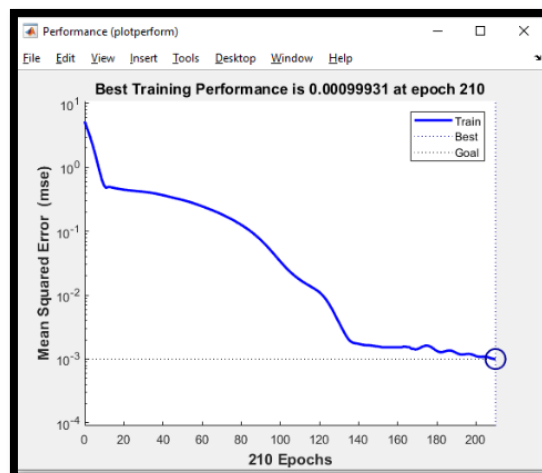
Gambar 5.8 Source Code Pelatihan

Dari *source code* pada gambar 5.8 maka hasil dapat dilihat pada gambar 5.9.



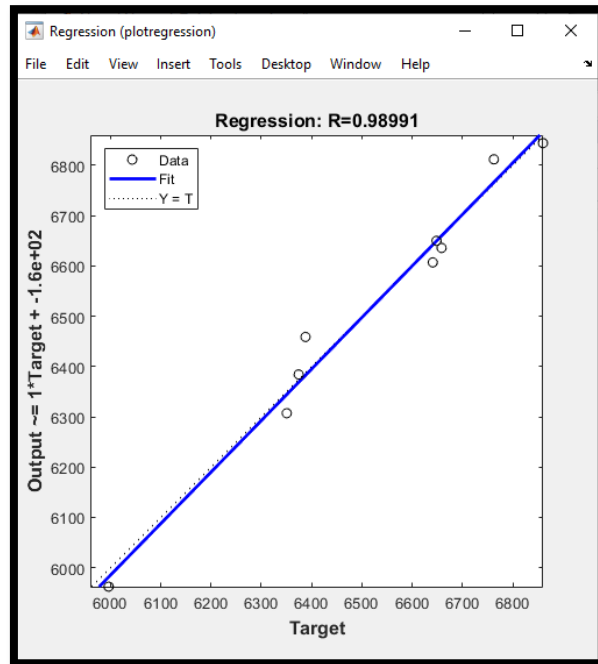
Gambar 5.9 Neural Network Training Source: MATLAB

Dapat dilihat pada gambar 5.9 arsitektur jaringan dengan 9 *input*, 10 *hidden layer*, dan 1 *output*, proses *training* berhenti di *epoch* 210 dengan *time* 0.00.04, dan *performance* 0.000999. Artinya, hasil tersebut sudah mampu belajar dengan baik.



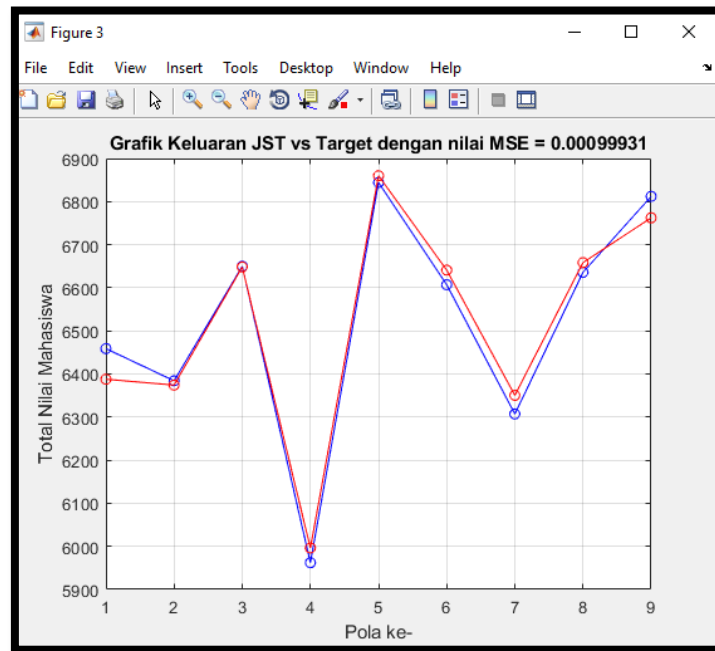
Gambar 5.10 Training Performance Hasil Pelatihan

Gambar 5.10 menunjukkan grafik pembelajaran terbaik berhenti di *epoch* 210.



Gambar 5.11 *Regression* Hasil Pelatihan.

Gambar 5.11 menunjukkan *regression* yang sangat bagus. *Regression* merupakan hubungan antara variabel *output*, dan satu atau lebih variabel *input*.

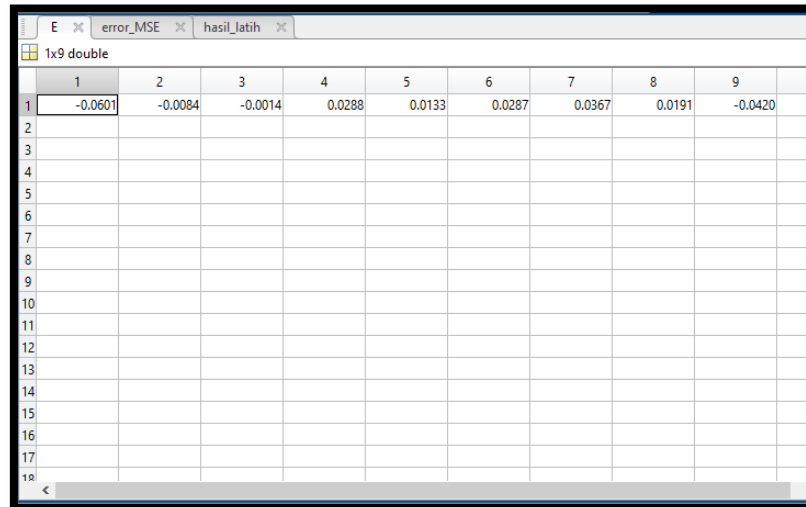


Gambar 5.12 Grafik Keluaran JST dan Target Hasil Pelatihan.

Pada gambar 5.12 grafik keluaran JST menunjukkan selisih dari target dan *output*. Warna biru menunjukkan hasil pelatihan dan warna merah menunjukkan target. Berdasarkan pada gambar 5.12 dihasilkan *Output*, *Error*, dan *MSE*. Untuk melihat hasil dari pelatihan dapat dilihat pada gambar 5.13, 5.14 dan 5.15.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	6.4588e+03	6.3841e+03	6.6499e+03	5.9622e+03	6.8442e+03	6.6070e+03	6.3071e+03	6.6358e+03	6.8120e+03
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

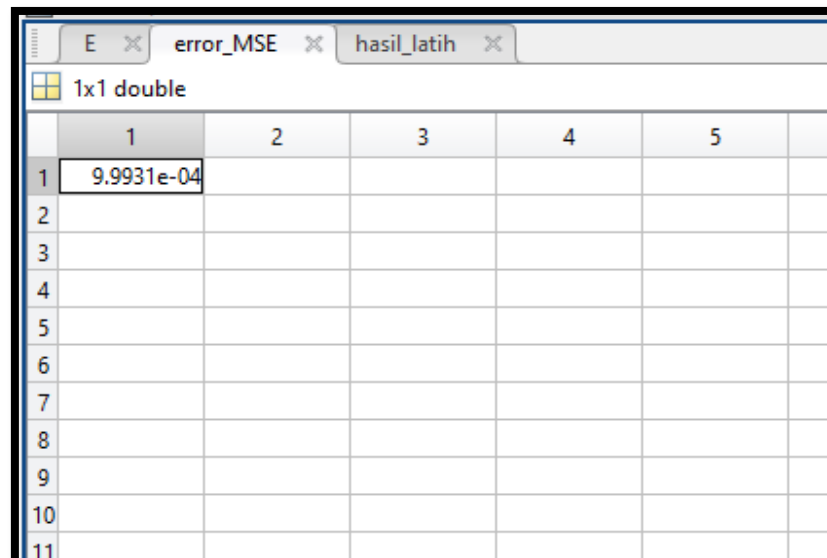
Gambar 5.13 Hasil Prediksi Pelatihan



The screenshot shows a MATLAB workspace window with two tabs: 'error_MSE' and 'hasil_latih'. The 'error_MSE' tab is active, displaying a 1x9 double array. The data values are as follows:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-0.0601	-0.0084	-0.0014	0.0288	0.0133	0.0287	0.0367	0.0191	-0.0420
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									

Gambar 5.14 Hasil *Error* Pelatihan



The screenshot shows a MATLAB workspace window with two tabs: 'error_MSE' and 'hasil_latih'. The 'error_MSE' tab is active, displaying a 1x1 double array. The data value is as follows:

	1	2	3	4	5
1	9.9931e-04				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

Gambar 5.15 Hasil *Mean Square Error* Pelatihan

Setelah data dilakukan pelatihan selanjutnya data akan dilakukan pengujian dengan *source code* dapat dilihat pada gambar 5.16.

```

>> clc;clear;close all;warning off all;

% ambil jaringan yang sudah dibuat pada proses pelatihan
load net.mat

% Proses membaca data uji dari excel
filename = 'mhs.xlsx';
sheet = 1;
xlRange = 'V24:AE32';

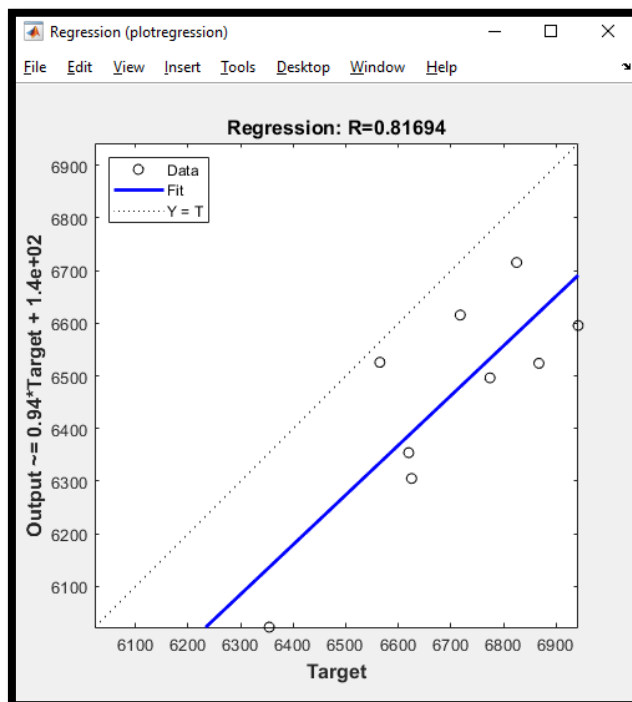
Data = xlsread(filename, sheet, xlRange);
data_uji = Data(:,1:9)';
target_uji = Data(:,10)';
[m,n] = size(data_uji);

% Hasil prediksi
hasil_uji = sim(net_keluaran,data_uji);
nilai_error = hasil_uji-target_uji;

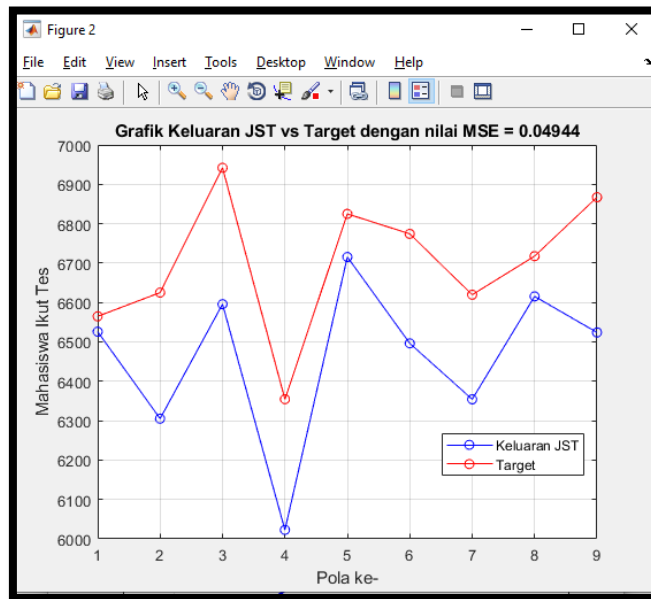
max_data = 6941.93;
min_data = 5996.24;
hasil_uji = ((hasil_uji-0.1)*(max_data-min_data)/0.8)+min_data;

```

Gambar 5.16 Source Code Pengujian



Gambar 5.17 Regression Hasil Pengujian



Gambar 5.18 Grafik Keluaran JST dan Target Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian tersebut telah didapatkan hasil nilai *output*, *error*, dan *MSE* dapat dilihat pada gambar 5.19.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	6.5258e+03	6.3052e+03	6.5958e+03	6.0228e+03	6.7155e+03	6.4963e+03	6.3542e+03	6.6156e+03	6.5239e+03
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

Gambar 5.19 Hasil Prediksi Pengujian

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-0.0330	-0.2707	-0.2928	-0.2806	-0.0926	-0.2351	-0.2246	-0.0864	-0.2904
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

Gambar 5.20 Hasil Error Pengujian

The image shows a MATLAB workspace window with three tabs: 'error_MSE', 'hasil_uji', and 'nilai_error'. The 'error_MSE' tab is active, displaying a 1x1 double array with the value 0.0494. The workspace grid shows columns 1 through 6 and rows 1 through 11. The value 0.0494 is located in cell (1,1).

	1	2	3	4	5	6
1	0.0494					
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						

Gambar 5.21 Hasil Mean Square Error Pengujian

5.1.2.3. Perbedaan Hasil Prediksi

Dari hasil pelatihan dan pengujian menggunakan aplikasi MATLAB, maka dapat dibuat perbandingan nilai prediksi dengan nilai asli. perbandingan nilai prediksi dari hasil pelatihan dan pengujian dapat dilihat pada tabel 5.8.

Tabel 5.8 Perbandingan Prediksi Pelatihan Dan Pengujian

Pelatihan			Pengujian		
Aktual	Prediksi	<i>Error</i>	Aktual	Prediksi	<i>Error</i>
6387.76	6458.837	-0.06013	6564.91	6525.842	-0.03305
6374.21	6384.149	-0.00841	6625.15	6305.188	-0.27067
6648.26	6649.868	-0.00136	6941.93	6595.767	-0.29283
5996.24	5962.175	0.028817	6354.56	6022.804	-0.28065
6860.02	6844.249	0.013342	6824.96	6715.468	-0.09262
6640.96	6607.042	0.028693	6774.24	6496.279	-0.23514
6350.47	6307.104	0.036685	6619.69	6354.238	-0.22456
6658.44	6635.818	0.019137	6717.68	6615.572	-0.08638
6762.37	6811.996	-0.04198	6867.22	6523.937	-0.2904

5.1.2.4. Sum Square Error dan Mean Square Error

Untuk mencari nilai *SSE* dapat dilihat pada rumus berikut :

$$SSE = \sum_{i=1}^n (X_i - X)^2$$

Atau

$$SSE = Error^2$$

Gambar 5.22 Rumus SSE

Untuk mencari nilai *MSE* dapat dilihat pada gambar 5.23.

$$MSE = \frac{\sum e_i^2}{n} = \frac{\sum (X_i - F_i)^2}{n}$$

Atau

$$MSE = \frac{(SSE_1 + SSE_2 + \dots + SSE_9)}{9}$$

Gambar 5.23 Rumus MSE

Hasil *SSE* dan *MSE* dapat dilihat pada tabel 5.9.

Tabel 5.9 Hasil SSE dan MSE

Hasil SSE dan MSE Pengujian			
Aktual	Prediksi	Error	SSE
6564.91	6525.842	-0.03305	0.001092
6625.15	6305.188	-0.27067	0.073262
6941.93	6595.767	-0.29283	0.085752
6354.56	6022.804	-0.28065	0.078763
6824.96	6715.468	-0.09262	0.008579
6774.24	6496.279	-0.23514	0.05529
6619.69	6354.238	-0.22456	0.050426
6717.68	6615.572	-0.08638	0.007461
6867.22	6523.937	-0.2904	0.084331
Nilai MSE			0.04944

5.1.2.5. Mean Absolute Percentage Error

Adapun rumus mencari *MAPE* dapat dilihat pada gambar 5.24.

$$MAPE = \sum_{i=1}^n \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \times 100\%$$

Atau

$$MAPE = \frac{\text{Aktual} - \text{Prediksi}}{\text{Aktual}} \times 100\%$$

Gambar 5.24 Rumus MAPE

Hasil *MAPE* dapat dilihat pada tabel 5.10.

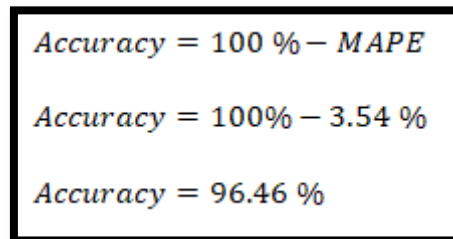
Tabel 5.10 Hasil Mean Absolut Percentage Error

Hasil <i>MAPE</i> Pengujian		
Aktual	Prediksi	$\frac{\text{Aktual} - \text{Prediksi}}{\text{Aktual}} \times 100\%$
6564.91	6525.842	0.595101
6625.15	6305.188	4.8295
6941.93	6595.767	4.98655
6354.56	6022.804	5.220762
6824.96	6715.468	1.604286
6774.24	6496.279	4.103203
6619.69	6354.238	4.01004
6717.68	6615.572	1.519994
6867.22	6523.937	4.998857
Mean Absolut Percentage Error		3.54 %

Pada table 5.10 dihasilkan *MAPE* sebesar 3.54 %.

5.1.2.6. Accuracy

Berdasarkan hasil yang telah didapat, maka akurasi dapat dihitung menggunakan rumus pada gambar 5.25.


$$\begin{aligned} \text{Accuracy} &= 100 \% - \text{MAPE} \\ \text{Accuracy} &= 100\% - 3.54 \% \\ \text{Accuracy} &= 96.46 \% \end{aligned}$$

Gambar 5.25 Rumus Accuracy

5.2. Pembahasan

Penelitian prediksi lulusan informatika PalComTech untuk lolos tes CPNS menggunakan jaringan syaraf tiruan metode *backpropagation* diperoleh akurasi sebesar 96.46 %. Tahap-tahap untuk mendapat nilai akurasi yaitu :

5.2.1. Nilai SSE dan MSE

SSE (Sum Square Error) adalah jumlah dari perbedaan kuadrat antara nilai prediksi dan nilai aktual. Nilai error yang didapat pada proses pengujian kemudian dikuadratkan, nilai kuadrat error ini berpengaruh terhadap pencarian nilai MSE.

MSE (Mean Square Error) merupakan rata-rata perbedaan kuadrat antara nilai prediksi dan nilai aktual. Hasil MSE yang diperoleh dari rata-rata SSE sebesar 0.04944, artinya hasil prediksi sangatlah baik. Semakin kecil MSE maka, semakin baik hasil prediksi.

5.2.2. Nilai MAPE

MAPE (Mean Absolute Percentage Error) adalah persentase kesalahan hasil prediksi terhadap hasil aktual yang memberikan informasi kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah, MAPE merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu lalu kemudian dikalikan 100% agar mendapatkan hasil secara persentase.

Pada hasil MAPE (*Mean Absolut Percentage Error*) pada tabel 5.10 diperoleh sebesar 3.54 %. Semakin kecil persentase maka, semakin berpengaruh nilai akurasi yang akan didapatkan.

5.2.3. Nilai Accuracy

Akurasi menunjukkan kedekatan hasil pengukuran dengan nilai sesungguhnya. Pada hasil akurasi yang di peroleh pada tabel 5.11 sebesar 96.46 %, hasil tersebut menunjukkan bahwa jaringan syaraf tiruan metode *backpropagation* sangat baik dalam prediksi lulusan informatika PalComTech untuk lolos tes CPNS. Akurasi yang diperoleh sangat berpengaruh terhadap penelitian ini, karena metode yang digunakan yaitu jaringan syaraf tiruan *backpropagation*. Jika hasil akurasi sangat kecil, maka metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* perlu dilakukan perubahan pada jaringan.

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian prediksi lulusan informatika PalComTech untuk lolos tes CPNS menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation*, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Model arsitektur jaringan syaraf tiruan yang dibangun yaitu menggunakan 9 lapisan *input*, 10 *neuron* pada lapisan tersembunyi, dan 1 lapisan *output*. Fungsi aktivasi yang digunakan pada lapisan tersembunyi yaitu fungsi sigmoid biner dan lapisan *output* yaitu fungsi linier.
2. Akurasi jaringan syaraf tiruan metode *backpropagation* dalam prediksi lulusan informatika PalComTech untuk lolos tes calon pegawai negeri sipil dengan model arsitektur 9 *input*, 10 *hidden layer*, dan 1 *output* adalah 96.46 %.

6.2. Saran

Saran bagi peneliti selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Membandingkan metode jaringan syaraf tiruan dengan metode lain seperti *fuzzy inference system*, *naïve bayes*, *single exponential smoothing*, dan *particle swarm optimization* dalam prediksi lulusan informatika PalComTech untuk lolos tes CPNS.
2. Model jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dapat diterapkan di STMIK PalComTech.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar Badrul. 2011. *Penerapan Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dalam Memprediksi Tingkat Suku Bank*”. Jurnal SAINTIKOM, Vol.10 (2).
- Aria, P. 2019. Tahapan Seleksi CPNS dan yang harus disiapkan. URL: <https://katadata.co.id/berita/2019/10/08/7-tahapan-seleksi-cpns-dan-apa-saja-yang-harus-disiapkan>. (diakses tanggal 28 juni 2020)
- Cahyono, B. 2013. *Penggunaan Software Matrix Laboratory (Matlab) Dalam Pembelajaran Aljabar Linier*. Jurnal Phenomenon, Vol.1 (1).
- Cynthia, E. P., dan Ismanto, E. 2017. *Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma Backpropagation Dalam Memprediksi Ketersediaan Komoditi Pangan Provinsi Riau*. Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri. ISSN:2579-5406
- Daryono. 2019. Jumlah Pelamar CPNS 2019 mencapai 5 juta peserta. URL: <https://www.tribunnews.com/nasional/2019/11/28/jumlah-pelamar-cpns-2019-sentuh-angka-5-juta-persaingan-dipastikan-lebih-ketat-dibanding-tahun-lalu?page=3>. (diakses tanggal 16 juni 2020)
- Farida, I. N., dan Lestyningtyas, Y. S. 2015. *Implementasi Fuzzy Clustering Untuk Prediksi Pemilihan Ketua Osis*. Cogito Smart Journal, Vol.1 (1).
- Frianto, H. T., dan Rivai, M. 2008. *Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dan Self Organizing Map Menggunakan Sensor Gas Semi konduktor Sebagai Identifikasi Jenis Gas*. Yogyakarta:UPN Veteran. ISSN: 1979-2328.
- Herdianto. 2013. *Prediksi Kerusakan Motor Induksi Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Herwinskyah. 2019. *Penerapan Fuzzy Inference System (FIS) Dengan Metode Mamdani Pada Sistem Prediksi Penjualan Laptop*. Jurnal Multimedia & Artificial Intelligence, Vol.3 (2).
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 11 Tahun 2017 tentang Manajemen PNS dan PP 49 tahun 2018 tentang Manajemen PPPK
- Sarwono, J. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta : Graha Ilmu. ISBN 978-979-756-146-8.

Sudarsono, A. 2016.*Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk menggunakan Metode Backpropagation (Studi kasus Di Kota Bengkulu)*. Jurnal Media Infotama Vol. 12 (1).ISSN 1858 – 2680

Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara. 2014

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1. *Form* Topik dan Judul (*Fotocopy*)
2. Lampiran 2. Surat Balasan dari Perusahaan (*Fotocopy*)
3. Lampiran 3. *Form* Konsultasi (*Fotocopy*)
4. Lampiran 4. Surat Pernyataan (*Fotocopy*)
5. Lampiran 5. *Form* Revisi Ujian Pra Sidang (*Fotocopy*)
6. Lampiran 6. *Form* Revisi Ujian Kompre (Asli)