

# PEMODELAN JARINGAN SYARAF TIRUAN

UNTUK MENDETEKSI MISKLASIFIKASI PENETAPAN UANG KULIAH TUNGGAL

PEMODELAN JARINGAN SYARAF TIRUAN  
UNTUK MENDETEKSI MISKLASIFIKASI PENETAPAN UANG KULIAH TUNGGAL

SUMIN, S.E., M.Si.  
PRIHANTONO, S.E.I., M.Ag.

Oleh:  
SUMIN, S.E., M.Si.  
PRIHANTONO, S.E.I., M.Ag.

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) PONTIANAK 2020

ISBN 978-623-336-025-8



9 786233 360258



**PEMODELAN JARINGAN SYARAF TIRUAN  
UNTUK MENDETEKSI MISKLASIFIKASI PENETAPAN  
UANG KULIAH TUNGGAL**

**Studi Kasus: Di Institut Agama Islam Negeri Pontianak**

Oleh:

SUMIN, S.E., M.Si.

PRIHANTONO, S.E.I., M.Ag.

---

---

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN  
KEPADA MASYARAKAT INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI  
(IAIN) PONTIANAK, TAHUN 2020**



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami haturkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan tempat pemilik pujian dan tempat kembalinya segala pujian, atas anugerah, hidayah dan kekuatan dari-Nya kami dapat menyelesaikan penulisan Buku yang berjudul: **“Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Mendeteksi Misklasifikasi Penetapan Uang Kuliah Tunggal Di Institut Agama Islam Negeri Pontianak”**. Salam takzim dan shalawat ke atas Nabi Muhammad SAW penghulu alam dan panutan umat dan semoga sholawat tersebut dilimpahkan kepada umatnya yang setia mengamalkan sunah-sunahnya hingga akhir akhir zaman.

Buku ini merupakan produk akhir dari penelitian Kelompok dosen IAIN Pontianak tahun 2020 *Cluster Penelitian Dasar Interdisipliner*. Sebagai insan yang lemah, peneliti menyadari masih banyak kekurangan dari penelitian ini, untuk itu kritik dan saran yang konstruktif sangat kami butuhkan demi penyempurnaan hasil dari penelitian ini. Kami berharap, semoga hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya oleh pihak-pihak yang berkepentingan di Institut Agama Islam Negeri Pontianak, lebih khusus kepada Kepala Bagian Akademik dan Kemahasiswaan.

Ucapan terimakasih yang tulus kami haturkan kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini, terutama kepada:

1. Ketua LP2M IAIN Pontianak yang telah membantu memberikan pengarahan dan bimbingan.
2. Kepala Akademik dan Kemahasiswaan IAIN Pontianak
3. Dosen dan Mahasiswa IAIN Pontianak yang bersedia mengisi kuesioner penelitian ini.
4. Seluruh Civitas Akademika IAIN Pontianak yang sedikit banyak telah memberikan sumbangsih dan inspirasi dalam penelitian ini.

Semoga Allah SWT yang Maha Pemurah membalas segala kebaikan dan jasa-jasa yang telah diberikan kepada peneliti dengan Rahmat dan Ridho-Nya.

Pontianak, 15 Oktober 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II TEORI JARINGAN SYARAF TIRUAN.....	7
A. Penelitian Terdahulu.....	7
B. Landasan Teori.....	8
BAB III PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK MENDETEKSI KEKELIRUAN KLASIFIKASI UANG KULIAH TUNGGAL.....	29
A. Uji Asumsi Multivariat Normal.....	29
B. Analisis Data.....	35
1. Pendeteksian Misklasifikasi Hasil Penetapan UKT IAIN Pontianak Menggunakan Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan <i>Multilayer Perceptron</i> Terhadap.....	35
2. Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan <i>Multilayer            Perceptron</i> Untuk Memberikan Solusi Terbaik dalam Penetapan UKT di IAIN Pontianak.....	53
C. Pembahasan.....	64
BAB V PENUTUP.....	69
A. Kesimpulan.....	69
B. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	73
Lampiran 1 Kuesioner.....	75
Lampiran 2 Tabulasi Data Kuesioner.....	79
Lampiran 3 UKT Realisasi, UKT Ideal Dan Hasil Prediksi JST .....	87





## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1	Pembagian Sampling Jaringan Syaraf Tiruan Multilayer Perceptron pada Data UKT Realisasi IAIN Pontianak.....	38
Tabel 4.2	Informasi Jaringan Kerja Jaringan Syaraf Tiruan Multilayer Perceptron pada Data UKT Realisasi	40
Tabel 4.3	Ringkasan Model Jaringan Syaraf Tiruan pada UKT Realisasi.....	43
Tabel 4.4	Hasil Pengelompokan UKT Relaisasi IAIN Pontianak.....	45
Tabel 4.5	Peringkat Kepentingan Variable Independen (Variabel Input) UKT Realisasi.....	50
Tabel 4.6	Kategori UKT Ideal berdasarkan Total Skor Variabel Input .....	54
Tabel 4.7	Pembagian Sampling Jaringan Syaraf Tiruan Multilayer Perceptron pada Data UKT Ideal.....	55
Tabel 4.8	Ringkasan Model pada Data UKT Ideal.....	56
Tabel 4.9	Hasil Pengelompokan UKT Ideal.....	57
Tabel 4.10	Tingkat Kepentingan Variabel Input pada Data UKT Ideal.....	62



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Jaringan Syaraf Tiruan .....	10
Gambar 2. 2 Ilustrasi Jaringan Syaraf Tiruan.....	11
Gambar 2. 3 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan dengan Lapisan Tunggal .....	12
Gambar 2. 4 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan dengan Banyak Lapisan (Multilayer) .....	13
Gambar 4. 1 Q-Q Plot Uji Multivariate Normal Data UKT Realisasi IAIN Pontianak .....	33
Gambar 4. 2 Q-Q Plot Uji Multivariate Normal Data UKT Ideal IAIN Pontianak. ....	34
Gambar 4.3 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan pada Pemodelan terhadap Hasil Penetapan Uang Kuliah Tunggal IAIN Pontianak .....	42
Gambar 4.4 Probabilitas Pseudo Prediksi UKT Realisasi ..	48
Gambar 4.5 Kurva ROC dari klasifikasi UKT Realisasi IAIN Pontianak. ....	49
Gambar 4.6 Grafik Tingkat Kepentingan Variabel Input UKT Realisasi.....	52
Gambar 4.7 Probabilitas Pseudo Prediksi terhadap UKT Ideal.....	60
Gambar 4.8 Kurva ROC dari klasifikasi terhadap UKT Ideal. .....	61
Gambar 4.9 Grafik Tingkat Kepentingan Variabel Input terhadap UKT Ideal.....	63



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner .....	66
Lampiran 2 Tabulasi Data Kuesioner .....	69
Lampiran 3 UKT Realisasi, UKT Ideal Dan Hasil Prediksi JST .....	76



# BAB I

## PENDAHULUAN

Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Ristekdikti), melalui Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 39 tahun 2017 tentang Uang Kuliah Tunggal telah menetapkan biaya kuliah yang dibebankan kepada tiap-tiap mahasiswa tiap semester berdasarkan kemampuan ekonominya. Penetapan uang kuliah tunggal didasarkan pada hasil penilaian terhadap indikator-indikator ekonomi orang tua mahasiswa atau mahasiswa yang bersangkutan, mahasiswa dengan kategori miskin tidak dipungut biaya tambahan selain biaya perkuliahan berdasarkan kelompok UKT yang telah ditetapkan berdasarkan hasil penilaian bagian akademik perguruan tinggi, secara transparan dan akuntabel.

Sejak dimulainya pemberlakuan sistem uang kuliah tunggal, penetapan uang kuliah tunggal oleh bagian akademik perguruan tinggi dilakukan secara manual dengan cara melakukan observasi, wawancara atau mengisi formulir biodata mahasiswa untuk dijadikan dasar pengelompokan dengan melihat kondisi ekonomi calon mahasiswa yang meliputi penghasilan orang tua, pengeluaran, dan jumlah tanggungan.

Penetapan uang kuliah tunggal secara manual berisiko menimbulkan kesalahan klasifikasi yang disebabkan oleh kurang telitnya penilaian terhadap kriteria ekonomi calon mahasiswa atau orang tua mahasiswa, pengisian formulir biodata oleh calon mahasiswa yang asal-asalan, sehingga informasi yang didapat juga menjadi kurang akurat.

Allah Swt. telah mengingatkan melalui firman-Nya dalam Qur'an Surah Al-Qomar ayat 49 sebagai berikut:

إِنَّا كُلُّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ

Artinya: Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran.

Jalaluddin Al-Mahali dan Jalaludin As-Sayuti dalam Tafsir Jalalain menjelaskan bahwa "(Sesungguhnya segala sesuatu itu Kami) dinashabkan oleh Fi'il yang terdapat pada firman selanjutnya yang berfungsi menafsirkannya (ciptakan menurut ukuran) masing-masing. Menurut suatu qiraat lafal Kulla dibaca Kullu dan dianggap sebagai Muftada, sedangkan Khabarnya adalah lafal Khalaqnaahu."

Imam Ibnu Katsir menjelaskan maksud dari Qur'an Surah Al-Qomar ayat 49 sebagai berikut: Semakna dengan apa yang disebutkan oleh firman-Nya:

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا



Artinya: “yang kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi, dan Dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu bagi-Nya dalam kekuasaan(Nya), dan dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya.”

serta firman Allah Swt.:

سَبِّحْ اسْمَ رَبِّكَ الْأَعْلَى. الَّذِي خَلَقَ فَسَوَّى. وَالَّذِي قَدَّرَ فَهَدَى

Artinya: “Sucikanlah nama Tuhanmu Yang Mahatinggi, yang menciptakan dan yang menyempurnakan (penciptaan-Nya) dan yang menentukan kadar (masing-masing) dan memberi petunjuk (Al-A'la: 1-3).”

Yakni Dia telah menentukan ukuran masing-masing makhluk-Nya dan memberi petunjuk kepada semua makhluk-Nya. Karena itulah maka para imam dari kalangan Ahlus Sunnah menyimpulkan dalil dari ayat ini yang membuktikan akan kebenaran dari takdir Allah yang terdahulu terhadap makhluk-Nya, yaitu pengetahuan Allah Swt. akan segala sesuatu sebelum kejadiannya dan ketetapan takdir-Nya terhadap mereka sebelum mereka diciptakan oleh-Nya. Dan dengan ayat ini serta ayat-ayat lainnya yang semakna, juga hadis-hadis yang sahih, kalangan Ahlus Sunnah membantah pendapat golongan Qadariyah, yaitu suatu golongan yang muncul di penghujung masa para sahabat.

Mengilhami firman Allah Swt. dalam beberapa ayat di atas, peneliti mencoba mengidentifikasi kesalahan-

kesalahan pengukuran dan penetapan dalam klasifikasi Uang Kuliah tunggal yang berpotensi menimbulkan polemik dikalangan mahasiswa maupun pengelola perguruan tinggi.

Sejak diterbitkannya Peraturan Menteri Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomo 39 tahun 2017, UKT dibagi ke dalam beberapa kelompok yang ditentukan berdasarkan pada kemampuan ekonomi dari mahasiswa, orang tua mahasiswa atau pihak lain yang membiayainya, pengelompokan UKT diusulkan oleh perguruan tinggi negeri (PTN) kepada Menteri untuk ditetapkan (Pasal 3 ayat (1) dan (2)).

Pembagian UKT ke dalam kelompok atau klasifikasi tertentu yang besarnya tidak sama antar perguruan tinggi, telah memicu demonstrasi dan protes dikalangan mahasiswa, hal tersebut diperparah oleh adanya dugaan kesalahan klasifikasi yang diakibatkan oleh ketidaksesuaian data yang diisi oleh mahasiswa pada formulir UKT atau sitem informasi akademik dengan kenyataan sebenarnya.

Bagaimanapun juga, kesalahan klasifikasi telah menimbulkan kontroversi dan aksi protes dari mahasiswa/orang tua mahasiswa terhadap penetapan Uang Kuliah Tunggal (UKT) dalam kurun waktu tahun 2018-2019, persoalan tersebut perlu mendapatkan perhatian serius dari masyarakat dan para akdemisi, di sisi lain Menteri Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Ristekdikti) melalui siaran pers nomor 139/SP/HM/BKKP/VII/2019 menyatakan bahwa

“uang kuliah tunggal merupakan wujud keadilan biaya perkuliahan.....”

Menyaksikan banyaknya aksi protes mahasiswa terhadap kebijakan penetapan uang kuliah tunggal, maka perlu dirancang sebuah sistem klasifikasi otomatis menggunakan pendekatan statistika komputasi dengan alat analisis bernama Jaringan Syaraf Tiruan (*Neural Network*). Salah satu kegunaan Jaringan Syaraf Tiruan adalah untuk melakukan identifikasi misklasifikasi dan memberikan solusi terbaik dalam mengatasi kekeliruan tersebut.

Teknik pengelompokan (klasifikasi) obyek atau variabel yang dilakukan pada Jaringan Syaraf Tiruan (*neural network*) adalah dengan mengidentifikasi kemiripan antar data *Training* dengan data *Testing* yang untuk kemudian memilah dan mengelompokkan obyek yang memiliki karakter dan ciri atribut yang paling mirip dengan kelompok tringin yang sudah dikenalkan sebelumnya, sehingga dapat mengatasi misklasifikasi.

Berdasarkan jumlah variabel yang dapat dianalisis, Jaringan Syaraf Tiruan (*Neural Network*) masuk dalam kelompok statistik *multivariate* yang bertujuan untuk mengelompokkan variabel atau obyek berdasarkan pada kemiripan atribut atau karkarakteristik yang melekat pada obyek atau variabel-variabel tersebut.

Kelompok (*cluster*) yang dibentuk oleh Jaringan Syaraf Tiruan memiliki tingkat keseragaman yang tinggi dengan

anggota-anggota kelompoknya sekaligus memiliki tingkat ketidakseragaman tinggi pula dengan anggota-anggota pada kelompok lainnya, dengan kata lain, Jaringan Syaraf Tiruan menghasilkan pengelompokan data yang memiliki nilai homogenitas internal dan eksternal yang tinggi.

## BAB II

### TEORI JARINGAN SYARAF TIRUAN

#### A. Penelitian Terdahulu

Penelitian Purwaningsih (2016) dengan judul: “Penerapan *Multilayer Perceptron* untuk Klasifikasi Jenis Kulit Sapi Tersamak”. Penelitian ini berujuan untuk mengklasifikasikan kulit sapi tersamak dari empat jenis kulit sapi yang dijadikan sampel, yaitu; kulit samak nabati, kulit samak semi krom, kulit boks dan kulit pull up. Data yang digunakan terdiri dari 24 citra kulit nabati, 16 buah citra kulit semi krom dan 12 citra kulit boks dan 8 citra kulit *pull up*. Hasil penelitian Purwaningsih menunjukkan bahwa jenis kulit yang bisa diidentifikasi paling tepat adalah kulit pull up dengan tingkat akurasi 98,75%.

Penelitian Maisyarah (2017) dengan judul: “Implementasi kebijakan Uang Kuliah Tunggal (UKT) di Universitas Negeri Yogyakarta (UNY)”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa “implementasi kebijakan Uang Kuliah Tunggal (UKT) di Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) telah berjalan sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Permenristekdikti) Nomor 39 Tahun 2016 tentang Biaya Kuliah Tunggal (BKT) dan Uang Kuliah Tunggal (UKT) pada Perguruan Tinggi Negeri, selain itu,

implementasi kebijakan UKT telah dijalankan oleh Biro Umum, Perencanaan, dan Keuangan (BUPK) bersama Bagian Keuangan dan Akuntansi sesuai dengan fungsi pelayanan informasi dan fungsi koordinasi terkait kebijakan UKT.

Tujuan kebijakan UKT dalam mewujudkan proses subsidi silang telah terwujud, akan tetapi, dampak kebijakan UKT dalam mendorong mahasiswa untuk menempuh studi tepat waktu belum dapat terukur karena mahasiswa penerima UKT tahun angkatan 2013 baru memasuki semester delapan. Faktor penghambat yang muncul dalam implementasi kebijakan UKT yaitu ketidakjujuran mahasiswa baru dalam mengisi data keadaan sosial ekonomi dan tidak seimbangnya Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN) yang diberikan pemerintah dengan kebutuhan penyelenggaraan perkuliahan yang semakin meningkat setiap tahun.”

## B. Landasan Teori

### 1. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan merupakan suatu susunan yang terdiri dari input dan output. Akan tetapi setelah mengalami perkembangan, maka arsitektur jaringan syaraf tiruan terdiri dari input, *hidden layer*, dan output. Dimana pada setiap input, dan *hidden layer*

terdapat neuron-neuron yang berbeda antara satu sama lain.

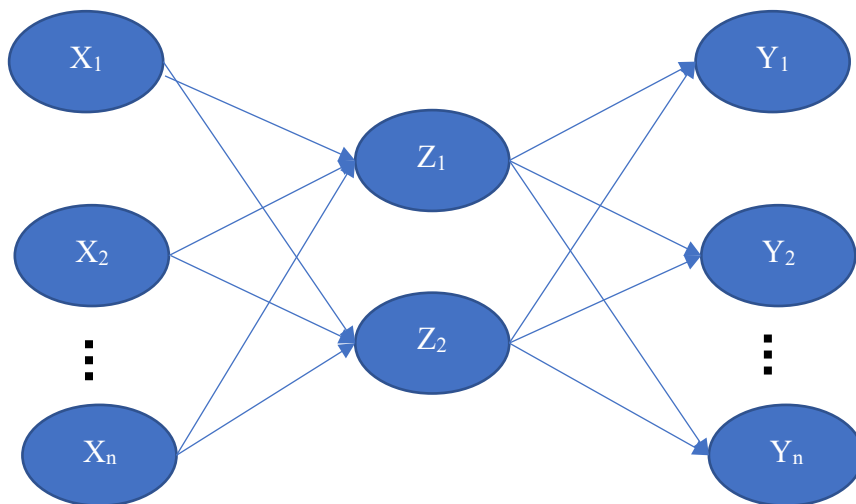
Menurut A. Wanto, A. P. Windarto dalam Nasution et al., (2019) menyatakan bahwa “Kecerdasan buatan atau *artificialintelligence* (AI) merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia”.

Nasution et al., (2019) menjelaskan bahwa:

Salah satu ilmu pengetahuan AI adalah Jaringan Syaraf Tiruan. Jaringan Syaraf Tiruan adalah merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan disini digunakan karena jaringan syaraf ini diimplemintasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran. JST merepresentasikan dan mencoba mensimulasikan proses yang dilakukan otak manusia. Tiruan yang dimaksudkan adalah proses perealisasiian dengan menggunakan sistem komputerisasi yang dapat menyelesaikan berbagai proses perhitungan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *backpropagation*.

Menurut Purnomo (2006) dalam Tesis Safitri (2020) Tiruan neuron dalam arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan adalah elemen pemroses yang dapat berfungsi seperti halnya sebuah neuron. Sejumlah sinyal input  $x$

dikalikan dengan masing-masing bobot yang bersesuaian  $w$ . Kemudian dilakukan penjumlahan dari seluruh perkalian tersebut dan output yang dihasilkan dilakukan dalam fungsi aktivasi untuk mendapatkan sinyal keluaran (output)  $F(x, w)$ .(Safitri, 2010).



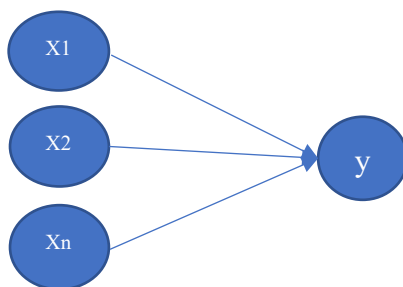
Gambar 2. 1 Struktur Jaringan Syaraf Tiruan

Jumlah neuron dan struktur jaringan untuk setiap masalah yang ingin diselesaikan adalah berbeda. Demikian pula dengan bobot diantara masing-masing neuron yang terhubung, besarnya akan ditentukan pada saat jaringan dilatih dengan sekumpulan sampel data.

Menurut Setiawan, K. (2003) dalam (Rahmat & Nugroho, 2019) Jaringan Syaraf Tiruan adalah model pemrosesan komputasi yang diinspirasi dari cara kerja



sistem jaringan syaraf manusia. Pemodelan JST mengadopsi istilah neuron yang dinamakan bobot tertentu, setiap neuron mempunyai internal state yang disebut aktivasi. Aktivasi tersebut merupakan fungsi dari masukkan yang diterima. Suatu neuron mengirimkan sinyal ke neuron-neuron yang lain.



Gambar 2. 2 Ilustrasi Jaringan Syaraf Tiruan

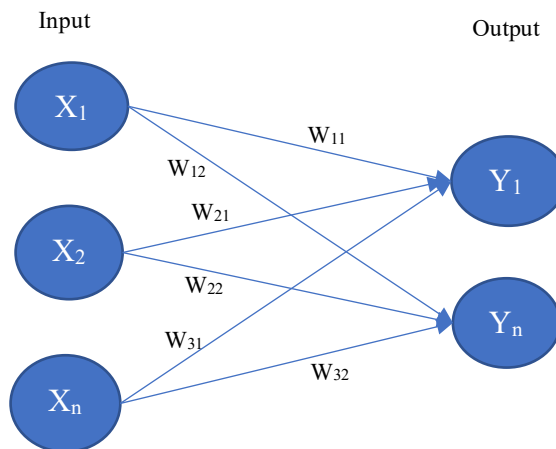
Misalkan sebuah neuron Y adalah pada Gambar 2.1 menerima input dari neuron X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> dan X<sub>3</sub>. Aktivasi atau output sinyal yang dihasilkan adalah  $Y=f(y)$ . Bobot yang menghubungkan neuron X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> dan X<sub>3</sub> ke neuron Y adalah w<sub>1</sub>, w<sub>2</sub> dan w<sub>3</sub>. Input jaringan  $y_{in}=\sum X_iw_i$  pada neuron Y adalah jumlah dari sinyal bobot dan masing-masing neuron X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> dan X<sub>3</sub> yang kemudian diaktivasi dengan fungsi aktivasi sebagai berikut:

$$f(y) = \frac{1}{1 + \exp(-y_{in})}$$

Pada Jaringan Syaraf Tiruan, unit-unit tersusun dalam lapisan-lapisan. Unit yang terletak dalam layer

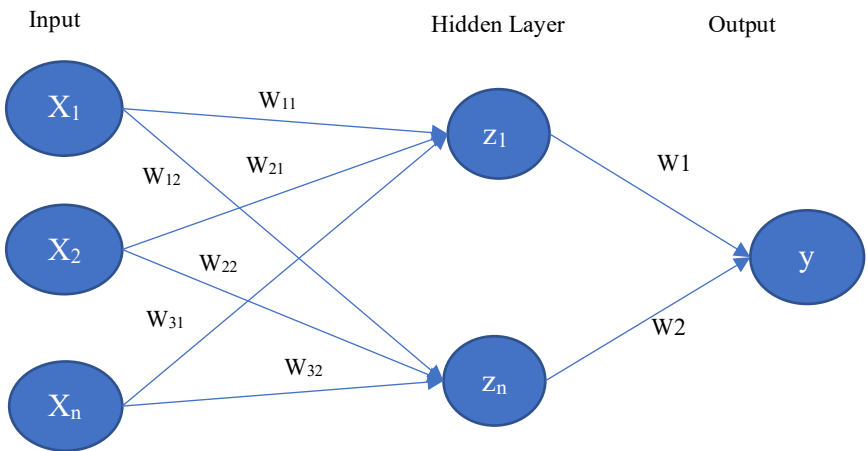
yang sama biasanya mempunyai hubungan yang sama antara satu unit dengan unit lainnya. Pengaturan unit dalam layer dan hubungan-hubungannya disebut arsitektur jaringan. Ada beberapa arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan, antara lain:

- 1) Jaringan dengan lapisan tunggal (*single layer net*); dalam jaringan single layer, unit-unit dapat dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu; unit masukan (input) dan unit keluaran (output).



Gambar 2. 3 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan dengan Lapisan Tunggal

- 2) Jaringan dengan banyak lapisan (*multilayer net*); dalam jaringan multilayer, selain ada unit-unit input dan output, juga terdapat unit-unit tersembunyi (*hidden layer*). Jumlah unit hidden tergantung pada kebutuhan.



Gambar 2. 4 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan dengan Banyak Lapisan (*Multilayer*)

Menurut Siang (2004) dalam Safitri (Safitri, 2010) Jaringan Syaraf Tiruan merupakan suatu sistem pemroses informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan syaraf manusia. Jaringan syaraf tiruan (JST) dibentuk sebagai generalisasi model matematika dari jaringan syaraf manusia, dengan asumsi bahwa:

- 1) Pemrosesan informasi terjadi pada banyak elemen sederhana (neuron)
- 2) Sinyal dikirimkan diantara neuron-neuron melalui penghubung-penghubung
- 3) Peghubung antara neuron memiliki bobot yang memperkuat atau memperlemah sinyanya.
- 4) Untuk menentukan output, setiap neuron menggunakan fungsi aktivasi (biasanya bukan fungsi linier) yang dikenakan pada jumlahan input yang diterima. Besarnya output ini selanjutnya dibandingkan dengan suatu batas ambang atau target yang diinginkan

## 2. Metode Pelatihan dalam Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan salah satu model kecerdasan buatan yang mengadopsi sistem kerja jaringan syaraf manusia (*neural network*). Cara kerja Jaringan Syaraf Tiruan pada hakikatnya adalah meniru pola pengenalan obyek seperti otak manusia, untuk itu pada Jaringan Syaraf Tiruan diperlukan proses pembelajaran atau pelatihan terlebih dahulu untuk mengenali atau mengidentifikasi pola atau obyek yang ingin dikenal atau diklasifikasikan.

Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan dilakukan dengan cara menyajikan suatu barisan dari vektor-vektor pelatihan, dengan setiap vector digabungkan dengan target vektor input. Bobot-bobot kemudian disesuaikan menurut algoritma pembelajaran, proses demikian disebut dengan pelatihan terawasi (*supervised Training*).

Beberapa model jaringan syaraf tiruan yang paling sederhana dirancang untuk menjalankan pengelompokan pola sebuah vector input yang memiliki kategori tertentu yang telah diberikan.

## 3. Klasifikasi menggunakan Model Backpropagation pada Metode Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan memiliki beberapa macam metode untuk menyelesaikan suatu permasalahan, salah satu metode pembelajaran pada Jaringan Syaraf Tiruan adalah metode *bacpropagation*. Ciri dari metode tersebut adalah dengan cara meminimalkan *error* pada output yang dihasilkan oleh jaringan.

Al-Sammarraie et al., (2018) mengemukakan bahwa:

Jaringan saraf tiruan (JST) menganggap klasifikasi sebagai salah satu bidang penelitian dan aplikasi yang paling dinamis. JST adalah cabang dari *Artificial Intelligence* (AI). Jaringan syaraf tiruan tersebut dilatih dengan algoritma *backpropagation*. Jaringan saraf mewakili model matematis pemrosesan informasi dari sistem biologis manusia (yaitu otak atau sel saraf), di mana jaringan netral dapat dilatih dan dipelajari sama seperti otak manusia. Pembelajaran akan dilakukan dengan mengubah bobot selama proses pelatihan dan dengan menggunakan formula tertentu. Salah satu jaringan saraf yang paling dikenal adalah *Back Propagation Network*. Jaringan ini telah digunakan di berbagai bidang aplikasi. Salah satunya, pengklasifikasian objek tertentu dengan diketahui hanya sebagian informasi dari objek yang akan diklasifikasikan. Dalam makalah ini kita akan menggunakan jaringan propagasi balik untuk mengklasifikasikan golongan darah manusia, juga kita akan menggunakan program yang sama untuk analisis yang sama untuk menemukan jumlah neuron terbaik di lapisan

tersembunyi yang memberikan jumlah iterasi yang lebih rendah.

*Backpropagation* merupakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan neuron-neuron yang ada pada lapisan tersembunyi (Kusumadewi, 2004). Secara garis besar, cara kerja metode backpropagation adalah sebagai berikut: Ketika JST diberikan pada pola masukan sebagai pola input maka pola tersebut akan diproses dan selanjutnya menuju ke unit-unit lapis keluaran. Kemudian unit-unit lapis keluaran memberikan tanggapan yang disebut sebagai output JST. Saat Output JST tidak sama dengan output yang diharapkan maka output akan disebarkan mundur pada lapisan tersembunyi (*hidden layer*) ke unit-unit pada lapisan input (*input layer*) (Purnomo, 2019).

Proses dari backpropagation pada dasarnya sama dengan *feedforward* (propagasi maju) yang dimulainya dari input ke output. Sedangkan untuk proses backpropagation dimulai dari output ke input. Penjelasan mengenai hal tersebut dapat dilihat pada keterangan berikut ini.

### a. Algoritma *Bacpropagation*

Algoritma pelatihan backpropagation sederhana dengan satu layer tersembunyi (*hidden layer*) dan dengan fungsi aktivasi logistik sigmoid, memiliki beberapa tahapan yakni sebagai berikut:

#### Fase I. Profagasi Maju:

Tiap unit masukan menerima sinyal dan meneruskannya ke unit tersembunyi di atasnya.

Hitung semua keluaran di unit tersebunyi  $z_j = (j = 1, 2, \dots, p)$

$$z_{netj} = v_{j0} + \sum_{i=1} (x_i v_{ji})$$

$$z_j = f(z_{netj}) = \left( \frac{1}{1 + e^{-z_{netj}}} \right)$$

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

$$y_{netk} = w_{k0} + \sum_{j=1} (z_j w_{kj})$$

$$w_j = f(y_{netk}) = \left( \frac{1}{1 + e^{-y_{netk}}} \right)$$

#### Fase II. Propagasi mundur

Kesalahan (*error*) yang terjadi dipropagasikan mundur, dimulai dari garis yang berhubungan langsung dengan unit pada output layer.

### Fase III. Perubahan Bobot

Hitung semua perubahan bobot dengan menggunakan metode quasi newton (dan bias) untuk menurunkan kesalahan yang terjadi.

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit keluaran

$$w_{kj}(\text{baru}) = w_{kj}(\text{lama}) + \Delta w_{kj} (k = 1, 2, \dots, m)$$

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit hidden layer

$$v_{ji}(\text{baru}) = v_{ji}(\text{lama}) + \Delta v_{ji} (j = 1, 2, \dots, m)$$

Ketiga fase tersebut diulang-ulang hingga pada kondisi penghentian dipenuhi. Keterangan untuk simbol di atas adalah sebagai berikut:

$v_{j0}$  = bias pada input menuju *hidden layer* 1

$x_i$  = unit input

$v_{ji}$  = bobot dari input ke *hidden layer*

$z_{\text{net}j}$  = Output untuk unit  $z_j$

$z_j$  =  $f(z_{\text{net}j})$  = fungsi aktivasi dari unit  $z_j$

$w_{k0}$  = bias untuk *hidden layer* 1 ke output

$w_{kj}$  = Nilai bobot dari  $z_{ij}$  ke unit  $y_k$

$z_j$  = unit ke  $j$  pada *hidden layer*.

$y_{\text{net}k}$  = output untuk unit  $y_k$

$y_k$  =  $f(y_{\text{net}k})$  = nilai aktivasi dari unit  $y_k$

$t_k$  = target ke  $k$

#### b. Metode Optimasi



Salah satu metode optimasi yang sering digunakan dalam metode backpropagation adalah metode quasi newton. Metode quasi newton ini didasarkan pada pendekatan lokal kuadratik yang merupakan fungsi erro dari deret Taylor tentang  $E(w)$  di sekitar beberapa titik  $\hat{w}$ , sehingga dapat diperoleh:

$$E(w(n+1)) = E(w(n)) + (w(n+1) - w(n))^T g(n) + \frac{1}{2} (w(n+1) - w(n))^T H(n) (w(n+1) - w(n)) \quad (2.1)$$

Dimana:

$w(n+1)$  adalah bobot baru

$w(n)$  adalah bobot lama

$g(n)$  adalah gradien dan fungsi  $E$

$H(n)$  adalah matrik hessian yang didefinisikan sebagai berikut:

$$H = \Delta^2 E(w) \quad (2.2)$$

$$H = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 E}{\partial w_1^2} & \frac{\partial^2 E}{\partial w_1 \partial w_2} & \dots & \frac{\partial^2 E}{\partial w_1 \partial w_m} \\ \frac{\partial^2 E}{\partial w_2 \partial w_1} & \frac{\partial^2 E}{\partial w_2^2} & \dots & \frac{\partial^2 E}{\partial w_2 \partial w_m} \\ \frac{\partial^2 E}{\partial w_m \partial w_1} & \frac{\partial^2 E}{\partial w_m \partial w_2} & \dots & \frac{\partial^2 E}{\partial w_m^2} \end{bmatrix}$$

$$E(w(n+1)) - E(w(n)) = (w(n+1) - w(n))^T g(n) + \frac{1}{2} (w(n+1) - w(n))^T H(n) (w(n+1) - w(n))$$

$$\Delta E(w(n)) = \Delta(n)g(n) + \frac{1}{2} \Delta w(n)H(n)\Delta w(n)$$

Dari perhitungan di atas diperoleh hubungan gradient dan matriks hessian yang dinyatakan dalam persamaan:

$$\Delta E(w(n)) = g(n) + H(n)\Delta w(n)$$

Nilai  $\Delta E(w(n))$  mencapai nilai minimum apabila

$$\Delta E(w(n)) = 0$$

atau

$$g(n) + H(n)\Delta w(n) = 0$$

$$\Delta w(n) = -H(n)^{-1}g(n)$$

Dengan metode ini, update  $w$  dilakukan dengan cara;

$$w(n+1) = w(n) - H(n)^{-1}g(n)$$

#### 4. Fungsi Aktivasi

Fungsi aktivasi dalam metode *backpropagation* harus memenuhi syarat kontinu, terdiferensial dengan mudah dan merupakan fungsi yang tidak turun. Salah satu fungsi yang memenuhi ketiga syarat tersebut adalah fungsi Sigmoid Biner yang memiliki rang antara 0-1. Fungsi lain yang juga sering digunakan adalah fungsi *Sigmoid Bipolar* yang bentuk fungsinya mirip dengan fungsi Sigmoid Biner, tapi rangnya berkisar antara -1 - +1 (Siang dalam Fitri, 2010). Formula fungsi aktivasi yang dapat dideferensialkan adalah sebagai berikut:

## 1) Sigmoid

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

Missal:  $u = 1, u' = 0$

$$v = 1 + e^{-x}, v' = -e^{-x}$$

$$\begin{aligned} f'(x) &= \frac{u'v - v'u}{v^2} = \frac{[0 \cdot (1 + e^{-x}) - [(-e^{-x}) \cdot 1]}{(1 + e^{-x})^2} \\ &= \frac{e^{-x}}{(1 + e^{-x})^2} \\ &= \frac{1}{1 + e^{-x}} \left( \frac{e^{-x}}{1 + e^{-x}} \right) \\ &= \frac{1}{1 + e^{-x}} \left( \frac{1 + e^{-x}}{1 + e^{-x}} - \frac{1}{1 + e^{-x}} \right) \\ &= f(x)[1 - f(x)] \end{aligned}$$

## 2) Tansig

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

Missal:  $u = 1 - e^{-2x}, u' = 2e^{-2x}$

$$v = 1 + e^{-2x}, v' = -2e^{-2x}$$

$$\begin{aligned} f'(x) &= \frac{u'v - v'u}{v^2} = \frac{[2e^{-2x}(1 + e^{-2x})] - [(-2e^{-2x})(1 - e^{-2x})]}{(1 + e^{-2x})^2} \\ &= \frac{2e^{-2x} + 2e^{-2x}}{(1 + e^{-2x})^2} = \frac{4e^{-2x}}{(1 + e^{-2x})^2} \\ &= \frac{2}{1 + e^{-2x}} \left( \frac{2e^{-2x}}{1 + e^{-2x}} \right) \end{aligned}$$

$$= \left[ \frac{1 + e^{-2x}}{1 + e^{-2x}} + \frac{1 - e^{-2x}}{1 + e^{-2x}} \right] \cdot \left[ \frac{1 + e^{-2x}}{1 + e^{-2x}} - \left( \frac{1 - e^{-2x}}{1 + e^{-2x}} \right) \right]$$

### 3) Purelin

$$y = fx) = x, \quad y' = 1$$

(Kusumadewi, 2004)

## 5. Ketepatan Klasifikasi

Untuk menjawab tujuan penelitian, maka pada tahap selanjutnya setelah menjalankan metode backpropagation adalah melakukan perhitungan ketepatan klasifikasi dari prediksi yang dihasilkan dari arsitektur optimum. Prediksi dari arsitektur diperoleh dengan cara sebagai berikut:

- 1) Menentukan taksiran unit *hidden* dengan mengalikan nilai-nilai input dengan nilai bobot antara input e hidden, lalu dijumlahkan dengan nilai bobot antara input dan bias. Hasilnya kemudian diaktivasi dengan fungsi aktivasi sigmoid dan nilai yang diperoleh disebut dengan taksiran nilai hidden ( $\hat{z}_j$ ).
- 2) Menentukan taksiran output (target) dengan langkah yang sama seperti menentukan taksiran unit hidden, hanya saja yang menjadi inputnya

adalah  $\hat{z}_j$  dan nilai bobotnya adalah bobo tantara unit hidden dan unit output. Setelah hasilnya diaktivasi dengan fungsi aktivasi sigmoid, maka nilainya merupakan nilai taksiran atau prediksi dari rating issuer yang disebut  $\hat{y}_k$ .

Ketepatan lasifikasi pengelompokkan antara prediksi dengan output juga dapat dihitung melalui hit rasionya. Arsitektur optimal pada Jaringan Syaraf Tiruan diperoleh dengan kriteria MSE yang minimal, kesalahan klasifikasi terkecil dan nilai *epoch* maksimum.

## 6. Uang Kuliah Tunggal

Pemberlakuan Uang Kuliah Tunggal (UKT) merupakan kebijakan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan yang mulai berlaku tahun 2013 berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 55 Tahun 2013, sehingga biaya kuliah mahasiswa dibedakan berdasarkan kemampuan ekonominya yang sebelumnya disamaratakan sesuai dengan jalur masuk dalam sistem Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP).

Secara umum tujuan dari kebijakan Uang Kuliah Tunggal (UKT) ialah untuk menghapus uang pangkal sehingga biaya kuliah yang harus dibayarkan oleh mahasiswa hanya dilakukan satu kali di setiap semesternya dan tidak ada lagi biaya tambahan di luar itu.

Biaya tersebut telah menanggung semua kebutuhan mahasiswa setiap semesternya, mulai dari biaya yang berkaitan langsung dengan proses akademik maupun biaya yang sifatnya tidak langsung, seperti biaya perawatan sarana dan prasarana, biaya kemahasiswaan, dan lain-lain.

Adapun penentuan besaran UKT mahasiswa didasarkan kepada kemampuan ekonomi mahasiswa, orang tua, atau pihak yang membiayai yang diatur dalam Undang-undang Pendidikan Tinggi Nomor 12 Tahun 2012 dan Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 39 Tahun 2017.

Menurut Peraturan Menteri Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 39 tahun 2017 pasal 1 ayat 4-5, yang dimaksud dengan Biaya Kuliah Tunggal selanjutnya disingkat BKT adalah “keseluruhan biaya operasional yang terkait langsung dengan proses pembelajaran mahasiswa per semester pada program studi di PTN.” Sedangkan Uang Kuliah Tunggal yang selanjutnya disingkat UKT adalah “biaya yang ditanggung setiap mahasiswa berdasarkan kemampuan ekonominya.”

Pasal 2 ayat 1-2 menyatakan bahwa; “Biaya Kuliah Tunggal (BKT) digunakan sebagai dasar penetapan biaya yang dibebankan kepada masyarakat dan pemerintah, UKT ditetapkan dengan memperhatikan BKT.”

Pengelompokan atau pengklasifikasian (pengelompokan) mahasiswa untuk membayar UKT pada besaran tertentu ditetapkan pada pasal 3 ayat (1) dan (2) yaitu; “UKT terdiri atas beberapa kelompok yang ditentukan berdasarkan pada kemampuan ekonomi dari mahasiswa, orang tua mahasiswa atau pihak lain yang membiayainya. Pengelompokan diusulkan oleh perguruan tinggi negeri (PTN) kepada Menteri untuk ditetapkan.

Pada pasal 4-5 dijelaskan bahwa; “besaran uang BKT dan UKT untuk setiap kelompok (*cluster*) ditetapkan oleh Menteri. Pimpinan perguruan tinggi negeri dapat memberikan keringatan UKT dan/atau melakukan penetapan ulang pemberlakuan UKT terhadap mahasiswa apabila terdapat ketidaksesuaian kemampuan ekonomi mahasiswa yang diajukan oleh mahasiswa, orang tua mahasiswa atau pihak lain yang membiayainya; dan/atau adanya perubahan data kemampuan ekonomi mahasiswa, orang tua mahasiswa atau pihak lain yang membiayainya. Ketentuan lebih lanjut mengenai pemberian keringanan UKT dan/atau penetapan ulang pemberlakuan UKT diatur oleh pimpinan perguruan tinggi negeri (PTN).

Beberapa pasal yang telah disebutkan, menjelaskan bahwa Uang Kuliah Tunggal (UKT) adalah sebagian dari Biaya Kuliah Tunggal (BKT) yang

ditanggung oleh mahasiswa dan ditetapkan berdasarkan kemampuan ekonomi mahasiswa, orang tua mahasiswa, atau pihak yang membiayainya sehingga besaran Uang Kuliah Tunggal (UKT) mahasiswa dibagi kedalam beberapa kelompok mulai dari kelompok yang paling rendah sampai pada kelompok yang paling tinggi. Berdasarkan dari pasal-pasal tersebut, maka PTN tidak diperkenankan untuk menetapkan Uang Kuliah Tunggal (UKT) mahasiswa tanpa mempertimbangkan kemampuan ekonomi mahasiswa, orang tua mahasiswa, atau pihak yang membiayainya. Ini merupakan salah satu poin yang membedakan Uang Kuliah Tunggal (UKT) dengan SPP yang berlaku sebelumnya.

Dimana dalam SPP, besaran uang kuliah yang harus ditanggung oleh mahasiswa tidak dibedakan berdasarkan kemampuan ekonomi. Dalam sistem Uang Kuliah Tunggal (UKT), PTN tidak boleh memungut uang pangkal/pungutan lain selain Uang Kuliah Tunggal (UKT) dari mahasiswa baru kecuali bagi mahasiswa asing, mahasiswa kelas Internasional, mahasiswa yang melalui jalur kerja sama, dan/atau mahasiswa yang melalui seleksi jalur mandiri. Pemungutan uang pangkal/pungutan lain bagi mahasiswa jalur mandiri harus tetap disesuaikan dengan kemampuan ekonomi mahasiswa. Hal ini dijelaskan dalam pasal 6 dan 8 Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 39 Tahun



2017, yaitu : Pasal 6 : PTN dilarang memungut uang pangkal/pungutan lain selain UKT dari mahasiswa baru program diploma dan program sarjana untuk kepentingan pelayanan pembelajaran secara langsung.

Pasal 8 ayat (1) PTN dapat memungut uang pangkal/pungutan lain selain UKT dari mahasiswa baru program diploma dan program sarjana, bagi :

- a. mahasiswa asing
- b. mahasiswa kelas Internasional
- c. mahasiswa yang melalui jalur kerja sama, dan/atau
- d. mahasiswa yang melalui seleksi jalur mandiri.

Pada pasal 8 ayat (2) dijelaskan bahwa uang pangkal/pungutan lain selain UKT yang dikenakan kepada mahasiswa baru program diploma dan program sarjana yang melalui seleksi jalur mandiri sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf d harus tetap mempertimbangkan kemampuan ekonomi mahasiswa, orang tua mahasiswa, atau pihak yang membiayainya Hakikat dari Uang Kuliah Tunggal (UKT) adalah untuk meringankan beban mahasiswa terhadap pembiayaan pendidikan.

Biaya yang harus ditanggung oleh mahasiswa harus disesuaikan dengan kemampuan ekonomi mahasiswa, orang tua atau pihak yang membiayai. Secara sederhana, mahasiswa yang kemampuan ekonominya rendah akan membayar Uang Kuliah Tunggal (UKT) yang rendah pula, dan sebaliknya

mahasiswa yang ekonominya tinggi maka akan membayar Uang Kuliah Tunggal (UKT) yang tinggi. Sehingga dapat dikatakan bahwa system Uang Kuliah Tunggal (UKT) merupakan sistem pembiayaan pendidikan yang berkeadilan.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa Uang Kuliah Tunggal (UKT) adalah suatu system pembayaran biaya kuliah Perguruan Tinggi Negeri yang ditanggung oleh mahasiswa dengan cara satu kali pembayaran setiap semesternya sehingga tidak ada lagi pungutan diluar dari pembayaran tersebut dikarenakan seluruh kebutuhan mahasiswa selama kuliah sudah terhitung semua. Adapun penentuan Uang Kuliah Tunggal (UKT) setiap mahasiswa harus disesuaikan dengan kemampuan ekonomi mahasiswa, orang tua, atau pihak yang membiayainya. Sehingga besaran Uang Kuliah Tunggal (UKT) mahasiswa bervariasi, mulai dari golongan yang paling rendah sampai kepada golongan yang paling tinggi.

**BAB III**  
**PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK**  
**MENDETEKSI KEKELIRUAN KLASIFIKASI UANG**  
**KULIAH TUNGGAL**

**A. Uji Asumsi Multivariat Normal**

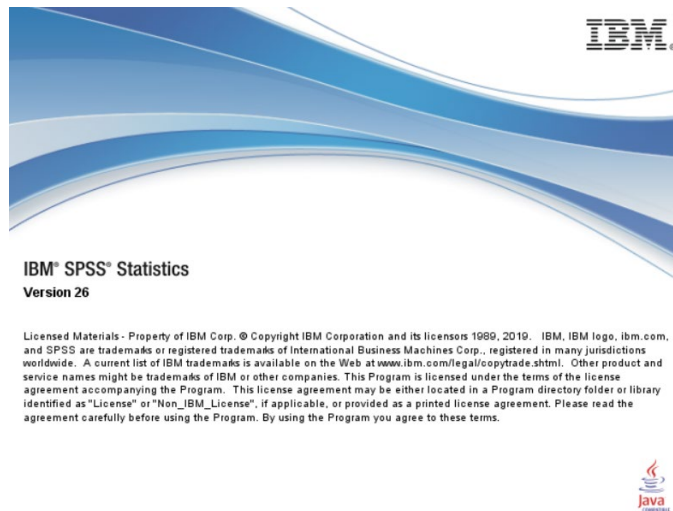
Pengujian normalitas merupakan persyaratan utama dalam statistik parametrik, baik statistik univariate maupun multivariat. Pada statistik univariate pengujian normalitas dapat dilakukan pada masing-masing variabel atau residual, sedangkan pada kasus statistik multivariat, uji kenormalan distribusi dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Quantile-Quantile Plot* (QQ-Plot) atau menggunakan *Probability-Probability Plot* (PP-Plot).

Analisis uji multivariat normal menggunakan SPSS 26 dapat dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

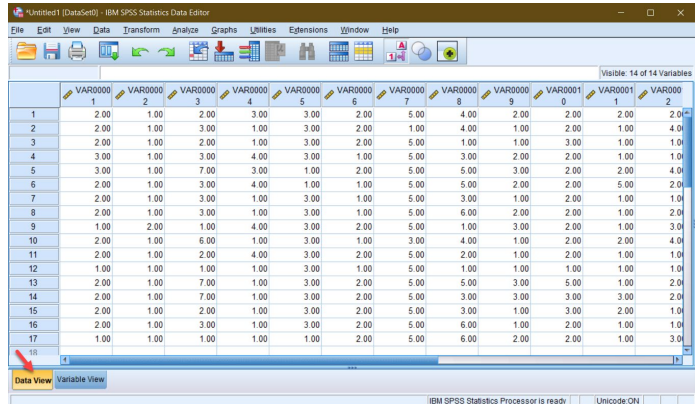
1. Siapkan tabulasi data di software Microsoft Excel untuk UKT realiasi yang diperoleh dari hasil penyebaran kuesioner dan UKT Taget/ideal (lihat perhitungan di Tabel 4.6) yang diperoleh dari hasil perhitungan statistik deskriptif berdasarkan pada skor variabel kriteria penetapan UKT.

No. Respo	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Realisasi (Y)	Jumlah	Target
1	2	1	2	3	3	2	5	4	2	2	2	2	28	2
2	2	1	3	1	3	2	1	4	1	2	1	4	21	1
3	2	1	2	1	3	2	5	1	1	3	1	1	22	1
4	3	1	3	4	3	1	5	3	2	2	1	1	28	2
5	3	1	7	3	1	2	5	5	3	2	2	4	34	3
6	2	1	3	4	1	1	5	5	2	2	5	2	31	3
7	2	1	3	1	3	1	5	3	1	2	1	1	23	1
8	2	1	3	1	3	1	5	6	2	2	1	2	27	2
9	1	2	1	4	3	2	5	1	3	2	1	3	25	2
10	2	1	6	1	3	1	3	4	1	2	2	4	26	2
11	2	1	2	4	3	2	5	2	1	2	1	1	25	2
12	1	1	1	1	3	1	5	1	1	1	1	1	17	1

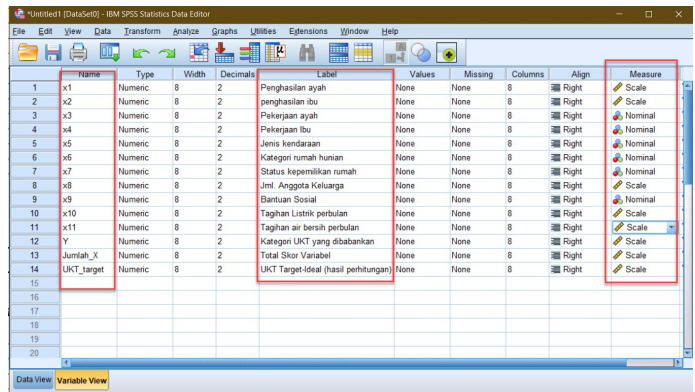
- Jalankan software IBM SPSS Statistics versi 26 atau minimal versi 18.



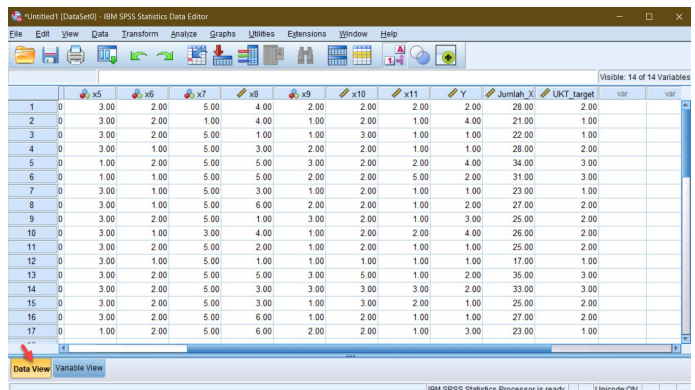
- Copy tabulasi data di Microsoft Excel, kemudian paste di Data View IBM SPSS Statistics 26 (data yang dicopy danpa mengikutsertakan kepala kolom).



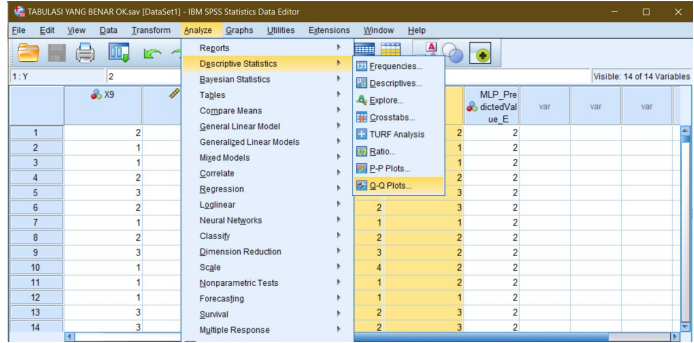
4. Klik Variabel View, masukkan nama variabel dan skala pengukuran variabel.



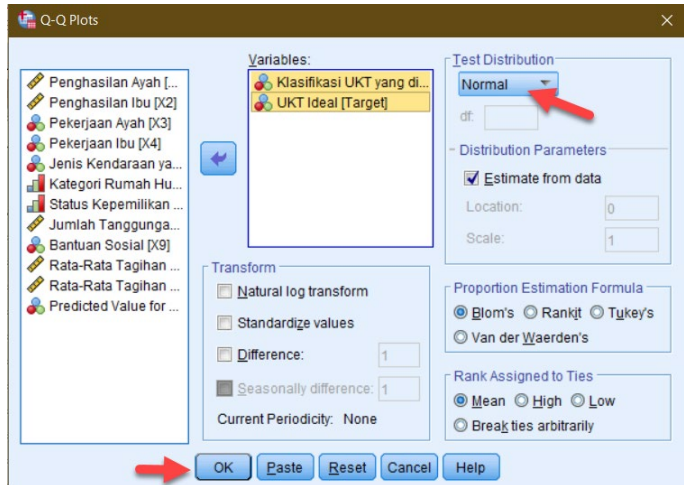
5. Klik Data View untuk memeriksa kesiapan variabel yang akan dianalisis.



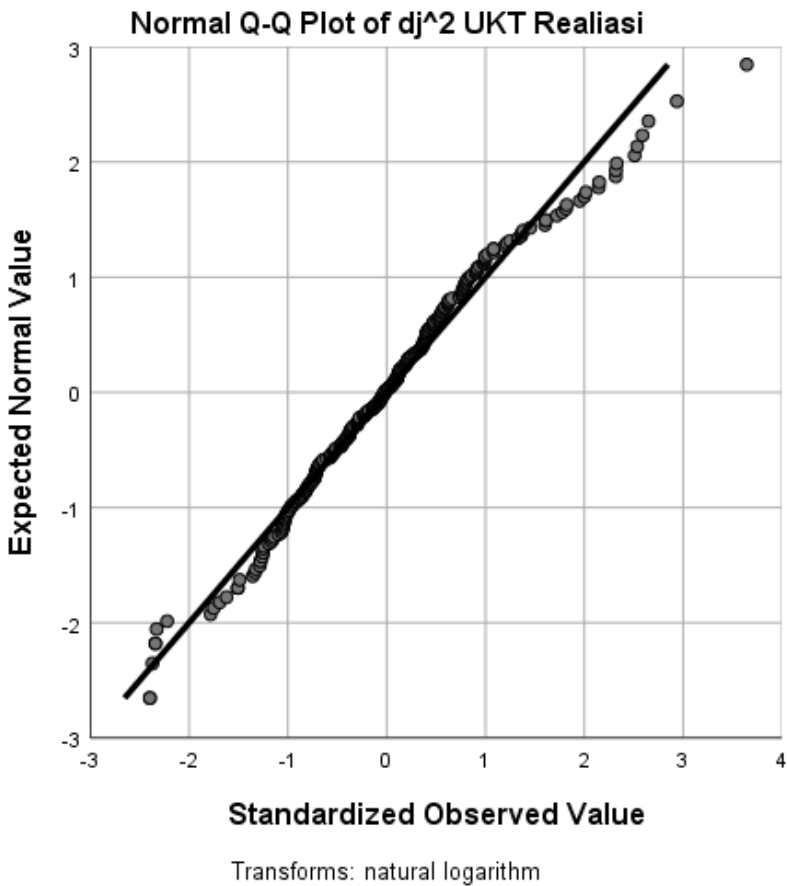
6. Klik Analyze, Descriptive Statistics, Q-Q Plot



7. Masukkan variabel UKT realiasi dan UKT Ideal ke dalam kotak variables, klik Normal pada Test Distribution, kemudian klik OK.

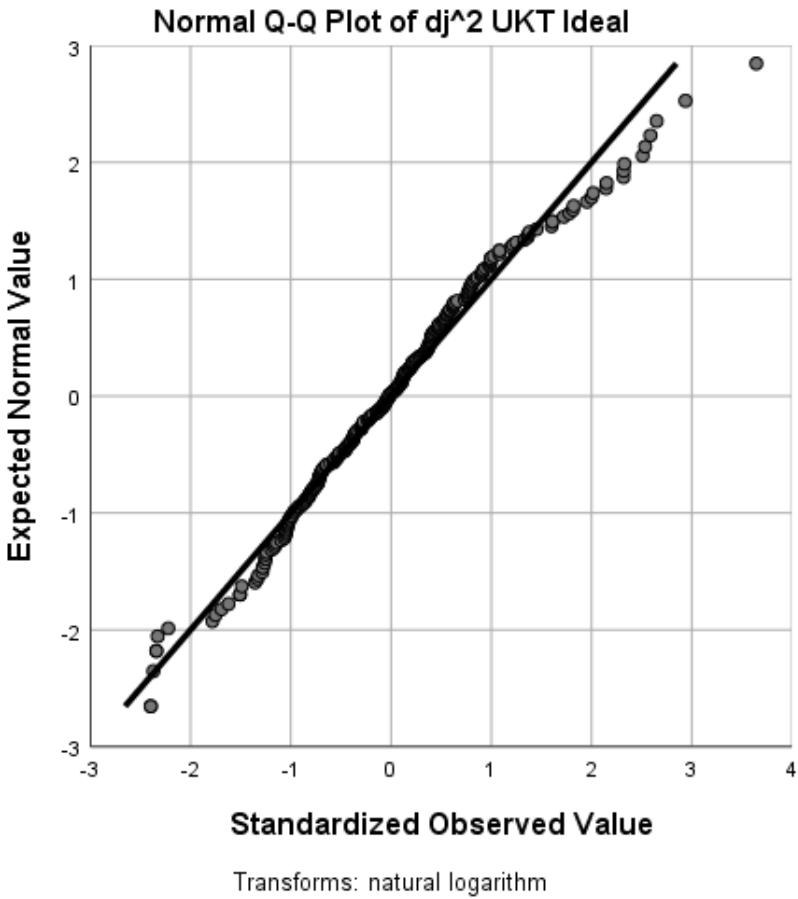


8. Diperoleh hasil uji normalitas sebagaimana disajikan pada Gambar 4.1 dan 4.2 sebagai berikut:



Gambar 4. 1 Q-Q Plot Uji *Multivariate* Normal Data UKT Realisasi IAIN Pontianak

Grafik Q-Q Plot pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa setelah dilakukan transformasi logaritma natural (ln) pada  $d_j^2$  pada data UKT realisasi IAIN Pontianak, secara visual titik-titik pengamatan menyebar pada garis lurus diagonal, sehingga dapat diambil keputusan menerima  $H_0$  artinya; Data UKT realisasi IAIN Pontianak memenuhi sebaran data multivariat normal.



Gambar 4. 2 Q-Q Plot Uji *Multivariate* Normal Data UKT Ideal IAIN Pontianak.

Grafik Q-Q Plot pada Gambar 4.2 menunjukkan bahwa setelah dilakukan transformasi logaritma natural ( $\ln$ ) pada  $d_j^2$  pada data UKT Ideal IAIN Pontianak, secara visual titik-titik pengamatan menyebar pada garis lurus diagonal, sehingga dapat diambil keputusan menerima  $H_0$



artinya; Data UKT ideal IAIN Pontianak memenuhi sebaran data multivariat normal.

## **B. Analisis Data**

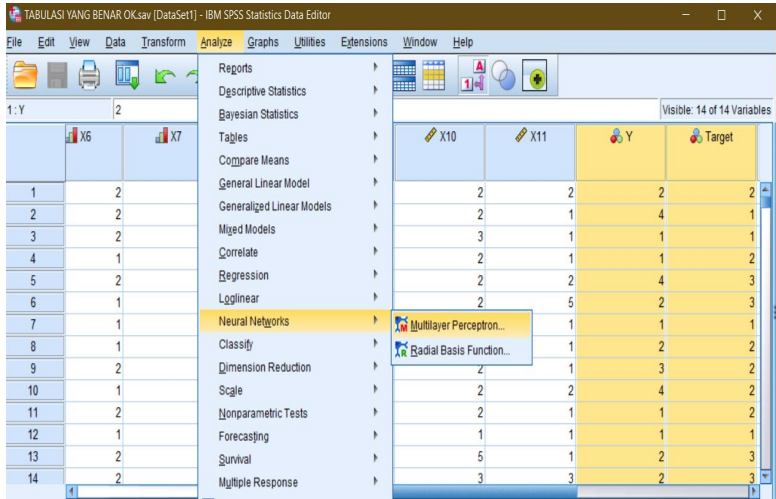
### **1. Pendeteksian Misklasifikasi Hasil Penetapan UKT IAIN Pontianak Menggunakan Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan *Multilayer Perceptron* Terhadap**

Data yang digunakan untuk mendeteksi kesalahan klasifikasi adalah data primer yang diperoleh dari hasil pengumpulan data dengan teknik komunikasi tidak langsung menggunakan instrumen pengumpul data berupa angket atau kuesioner. Peneliti mendapatkan data berupa 11 variabel input dan kategori UKT ril yang dibebankan kepada masing-masing mahasiswa yang menjadi sampel (responden) dalam penelitian ini.

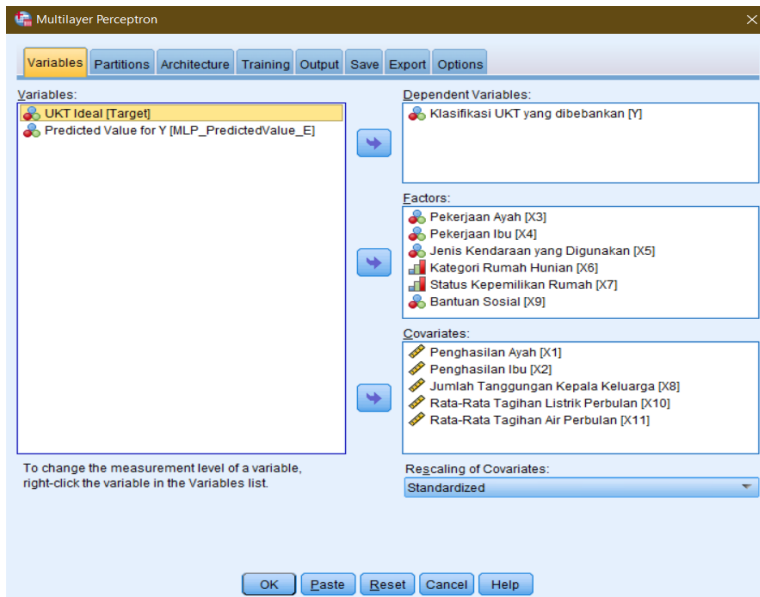
Pemodelan Jaringan Syaraf *Multilayer Perceptron* (*Neural Network Perceptron*) pada penelitian ini diproses menggunakan software SPSS 26 for Window. Peneliti sengaja menggunakan *software* SPSS karena lebih mudah jika dibandingkan dengan aplikasi sejenis.

Analisis data menggunakan *Multilayer Perceptron Neural Network* menggunakan software SPSS 26 dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

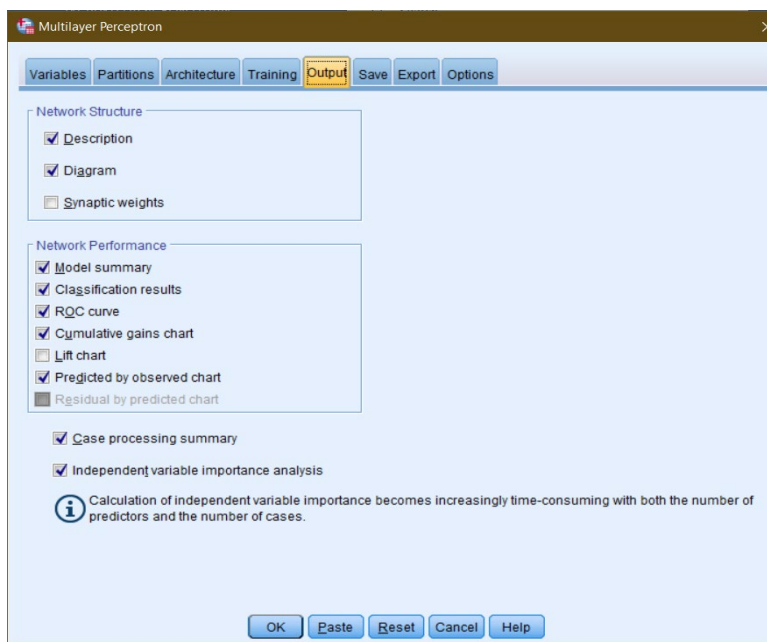
1. Klik Analyze, select Neural Networks, kemudian klik *Multilayer Perceptron* seperti gambar berikut ini.



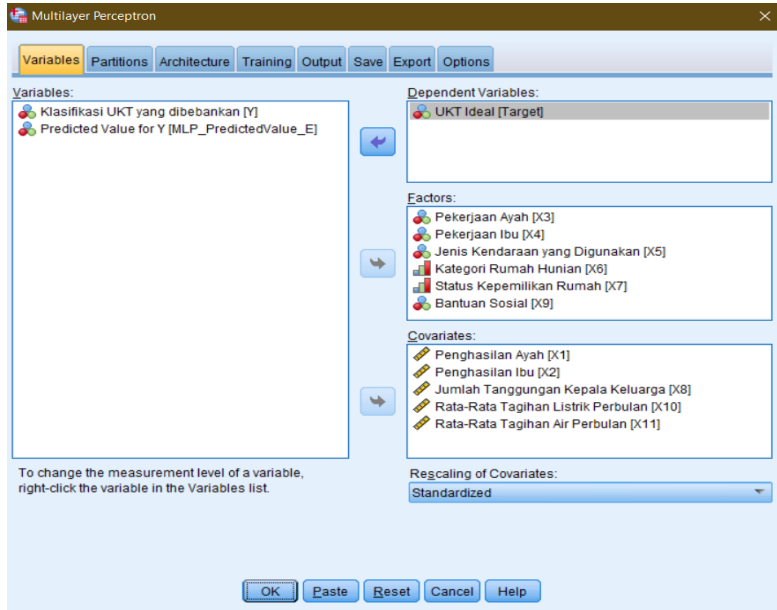
2. Masukkan variabel dengan tipe skala nominal ke kotak factors, dan variabel dengan skala interval atau rasio ke kotak covariate, kemudian masukkan variabel klasifikasi UKT yang dibebankan (realisasi) pada kotak dependent variables, sebagaimana gambar berikut ini.



3. Pada bagian Output, centang description, diagram, model summary, ROC Curve, Culative gains chart, lift chart dan predicted by observed chart serta case processing summary dan independent variable importance analysis, terakhir klik OK. Lihat screenshot software pada gambar sebagai berikut:



4. Setelah selesai proses analysis untuk data UKT realisasi, tahap selanjutnya lakukan langkah yang sama pada UKT ideal (target) dengan data diperoleh dari hasil perhitungan statistik deskriptif. Masukkan variabel UKT Target (ideal) ke kotak variabel Independent, sedangkan pada kota factors dan covariate sama dengan langkah sebelumnya (pada UKT realisasi).



Hasil pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan *Multilayer Perceptron* pada data UKT realisasi IAIN Pontianak dalam penelitian ini diringkas dan disajikan pada tabel-tabel berikut ini.

Tabel 4. 1 Pembagian Sampling Jaringan Syaraf Tiruan Multilayer Perceptron pada Data UKT Realisasi IAIN Pontianak.

		<b>N</b>	<b>Percent</b>
Sample	<i>Training</i>	194	68.8%
	<i>Testing</i>	56	19.9%
	<i>Holdout</i>	32	11.3%
Valid		282	100.0%
Excluded		0	
<b>Total</b>		<b>282</b>	

Sumber: Data Primer, diolah menggunakan SPSS 26, Tahun 2020.

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 282 responden yang dibagi dalam 3 kelompok, sesuai prosedur dalam analisis Jaringan Syaraf Tiruan *Multilayer Perceptron*. Kelompok yang dimaksud adalah; kelompok pelatihan (*Training*) sebanyak 194 observasi, kelompok pengujian (*Testing*) sebanyak 56 observasi dan kelompok *Holdout* (sampel pisahan) sebanyak 32 observasi. Sampel dikelompokkan secara acak secara proporsional (perbandingan 7:2:1). *Holdout* adalah kumpulan catatan data independen yang digunakan sebagai verifikasi kebenaran atau kejujuran kemampuan prediksi model dalam Jaringan Syaraf Tiruan. Kasus pada *Holdout* tidak digunakan untuk membangun model, tapi digunakan untuk menilai model prediksi.

Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan data penetapan UKT pada mahasiswa IAIN Pontianak kemudian mendeteksi kesalahan klasifikasi (*misclassification*) dari model yang dihasilkan oleh Jaringan Syaraf Tiruan *Multilayer Perceptron*. Data yang dimodelkan terdiri dari 11 buah variabel input atau variabel independent (Penghasilan Ayah, Penghasilan Ibu, Pekerjaan Ayah, Pekerjaan Ibu, Jenis Kendaraan yang Digunakan, Kategori Rumah Hunian, Status Kepemilikan Rumah, Jumlah Tanggungan Kepala

Keluarga, Bantuan Sosial, Rata-Rata Tagihan Listrik Perbulan, dan Rata-Rata Tagihan Air Perbulan) terhadap 1 buah variabel dependen (Klasifikasi UKT realisasi).

Lapisan tersembunyi (*hidden layer*) sebanyak 1 dengan jumlah unit pada *hidden layer* sebanyak 8 unit, fungsi aktivasi yang digunakan pada *hidden layer* adalah *Hyperbolic tangent*. Jumlah lapisan keluaran (*output layer*) sebanyak 5 unit sesuai kategori UKT yang diterapkan di IAIN Pontianak, pada lapisan keluaran (*output layer*) menggunakan fungsi aktivasi identitas (fungsi identitas). Informasi jaringan kerja Jaringan Syaraf Tiruan *Multilayer Perceptron* dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

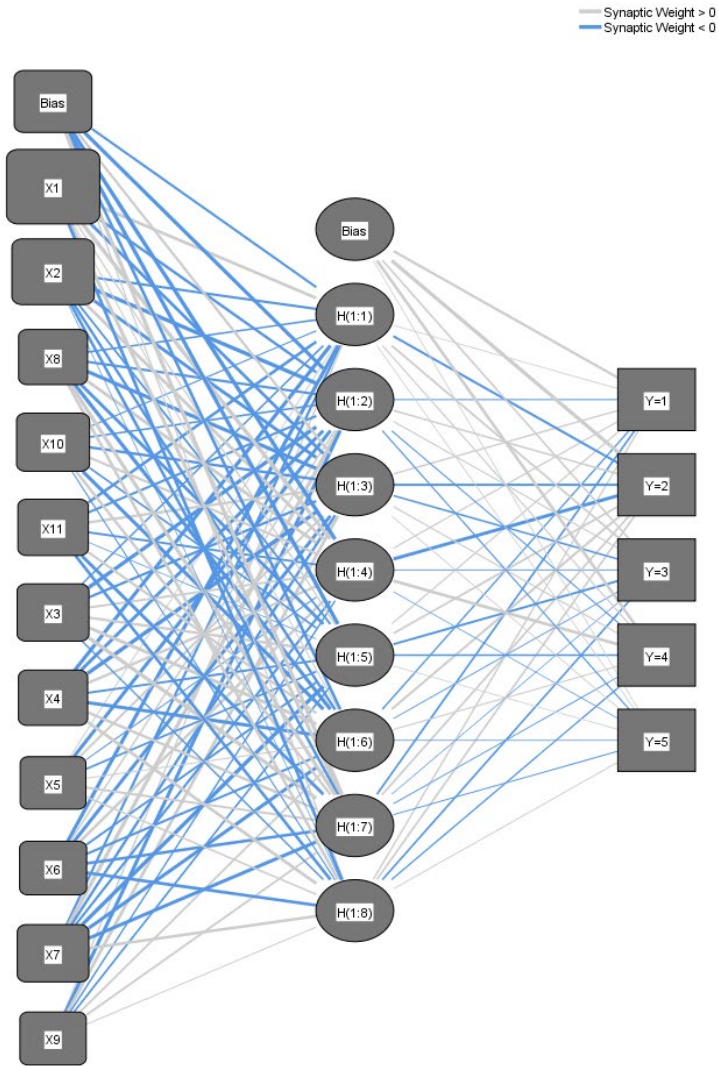
Tabel 4.2 Informasi Jaringan Kerja Jaringan Syaraf Tiruan *Multilayer Perceptron* pada Data UKT Realisasi

<i>Input Layer</i>	<i>Covariates</i>	1	Penghasilan Ayah
		2	Penghasilan Ibu
		3	Jumlah Tanggungan Kepala Keluarga
		4	Rata-Rata Tagihan Listrik Perbulan
		5	Rata-Rata Tagihan Air Perbulan
		6	Pekerjaan Ayah
		7	Pekerjaan Ibu
		8	Jenis Kendaraan yang Digunakan
		9	Kategori Rumah Hunian

		10	Status Kepemilikan Rumah
		11	Bantuan Sosial
	<i>Number of Units<sup>a</sup></i>		11
	<i>Rescaling Method for Covariates</i>		Standardized
<i>Hidden layer(s)</i>	<i>Number of Hidden layers</i>		1
	<i>Number of Units in Hidden layer 1<sup>a</sup></i>		8
	<i>Activation Function</i>		Hyperbolic tangent
<i>Output Layer</i>	<i>Dependent Variables</i>	1	Klasifikasi UKT yang dibebankan
	<i>Number of Units</i>		5
	<i>Activation Function</i>		Identity
	<i>Error Function</i>		Sum of Squares

Sumber: Data Primer, diolah menggunakan SPSS 26, Tahun 2020.

Arstektur Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan Banyak Lapisan (*Multilayer Perceptron*) terhadap Hasil Penetapan Uang Kuliah Tunggal IAIN Pontianak disajikan pada Gambar 4.3 sebagai berikut:



Hidden layer activation function: Hyperbolic tangent

Output layer activation function: Identity

Gambar 4.3 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan pada Pemodelan terhadap Hasil Penetapan Uang Kuliah Tunggal IAIN Pontianak



Tampak pada Gambar 4.3 terdapat 11 variabel masukan (*input layer*) dan 8 lapisan tersembunyi (*hidden layer*) dan 8 unit output layer (lapisan keluaran). Pada input layer dan *hidden layer* masing-masing terdapat 1 unit bisa. Lapisan tersembunyi merupakan kelipatan dari lapisan keluaran (*output layer*).

Tabel 4.3 Ringkasan Model Jaringan Syaraf Tiruan pada UKT Realisasi

<i>Training</i>	<i>Sum of Squares Error</i>	58.086
	<i>Percent Incorrect Predictions</i>	45.4%
	<i>Stopping Rule Used</i>	1 consecutive step(s) with no decrease in error <sup>a</sup>
	<i>Training Time</i>	0:00:00.02
<i>Testing</i>	<i>Sum of Squares Error</i>	17.543
	<i>Percent Incorrect Predictions</i>	39.3%
<i>Holdout</i>	<i>Percent Incorrect Predictions</i>	37.5%

*Dependent Variable:* Klasifikasi UKT yang dibebankan

a. *Error Computations use both the Training and*

*Testing samples.*

*Sumber: Data Primer, diolah menggunakan SPSS 26, Tahun 2020.*

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat diketahui persentase ketidaktepatan prediksi pada sampel pelatihan mencapai 45,4% dengan jumlah kuadrat eror sebesar 58,01 poin, sedangkan tingkat kesalahan prediksi pada sampel

pengujian sebesar 39,3% dan sampel holdout sebesar 37,5% dengan jumlah kuadrat eror sebesar 17,54 poin, hal ini menunjukkan akurasi model pada sampel pengujian lebih baik dibandingkan pada sampel pelatihan, model ini masih bisa diterima karena persentase kesalahan prediksi masih berada di atas cut off 50%.

Kriteria pengelompokan UKT IAIN Pontianak yang berlaku saat ini ditetapkan berdasarkan beberapa kriteria, yaitu; penghasilan orang tua (ayah dan ibu), kendaraan yang digunakan, tipe rumah hunian dan rekening listrik. Penetapan kelompok UKT dilakukan oleh petugas berdasarkan formulir isian dan berkas kelengkapannya, selanjutnya penempatan mahasiswa pada kelompok UKT dipilih secara kualitatif oleh para petugas.

Hasil pengelompokan UKT secara subyektif yang dilakukan para petugas selanjutnya peneliti saring menggunakan angket (kuesioner) kepada mahasiswa yang menjadi responden penelitian ini, kemudian hasilnya diuji menggunakan pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan *Multilayer Perception* yang disajikan pada Tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4 Hasil Pengelompokan UKT Relaisasi IAIN Pontianak

Sample	Observed	Predicted					Percent Correct
		1	2	3	4	5	
Training	1	2	25	0	5	0	6.3%
	2	0	88	1	2	0	96.7%
	3	0	22	1	8	0	3.2%
	4	0	22	0	15	0	40.5%
	5	0	2	0	1	0	0.0%
	Overall Percent	1.0%	82.0%	1.0%	16.0%	0.0%	54.6%
Testing	1	0	6	0	2	0	0.0%
	2	0	28	0	0	0	100.0%
	3	0	10	0	2	0	0.0%
	4	0	2	0	6	0	75.0%
	5	0	0	0	0	0	0.0%
	Overall Percent	0.0%	82.1%	0.0%	17.9%	0.0%	60.7%
Holdout	1	0	5	0	0	0	0.0%
	2	0	17	0	0	0	100.0%
	3	0	5	0	1	0	0.0%
	4	0	0	0	3	0	100.0%
	5	0	1	0	0	0	0.0%
	Overall Percent	0.0%	87.5%	0.0%	12.5%	0.0%	62.5%

*Dependent Variable: Klasifikasi UKT yang dibebankan*

*Sumber: Data Primer, diolah menggunakan SPSS 26, Tahun 2020.*

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa pada sample pelatihan untuk kelompok UKT 1 hanya memiliki persentase ketepatan klasifikasi sebesar 6,3%,

artinya; terdapat 93,7% kesalahan klasifikasi, hal ini nampak dari hasil prediksi dan hasil observasi, hasil observasi menunjukkan ketepatan klasifikasi kelompok UKT 1 hanya 2 orang dari 32 orang, sisanya 30 orang diprediksikan berada pada kelompok UKT 2 dan kelompok UKT 4.

Pengelompokkan UKT 2 memiliki persentase ketepatan sebesar 96,7%, hal ini nampak dari kesamaan antara nilai observasi dan nilai prediksi sebanyak 88 orang dari 83 orang yang masuk dalam kelompok UKT 2, artinya; hanya 3,3% kesalahan klasifikasi pada kelompok 2.

Pada kelompok 3 diperoleh persentase ketepatan klasifikasi hanya sebesar 3,2% dari 30 responden, artinya; terdapat 96,8% atau 30 orang salah klasifikasi. Selanjutnya pada UKT 4 diperoleh presentase tingkat ketepatan klasifikasi sebesar 40,5% dari 37 pengamatan yang masuk dalam kelompok UKT 4, artinya; sebanyak 49,5% atau 22 orang salah klasifikasi. Sedangkan UKT 5 memiliki tingkat ketepatan klasifikasi 0%, artinya; dari 3 orang responden yang terjadi secara acak dalam penelitian ini, semuanya salah klasifikasi, hal ini nampak dari hasil rekomendasi dari prediksi Jaringan Syaraf Tiruan, yaitu; dari 3 orang yang telah ditetapkan masuk dalam UKT 5, mestinya masuk UKT 2 dan UKT 4.

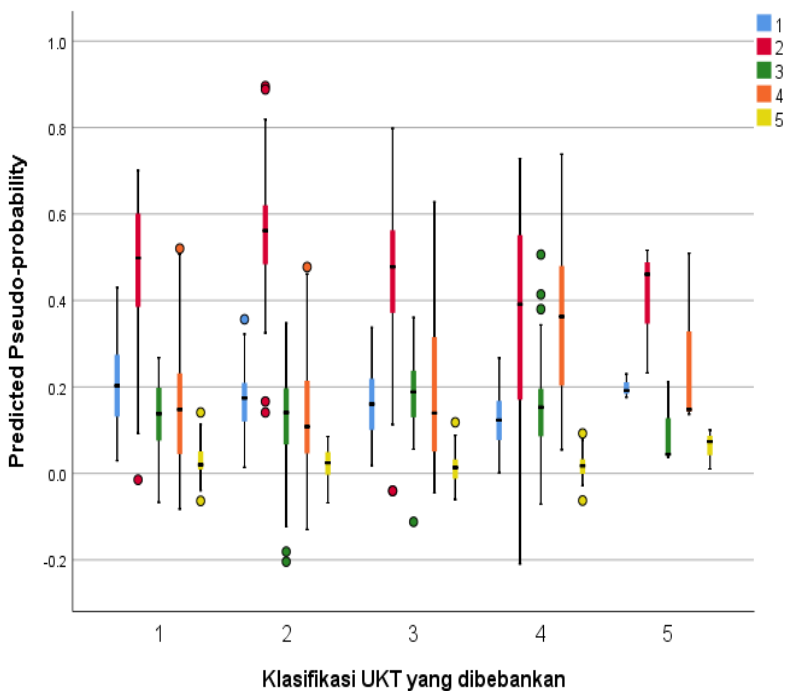
Secara keseluruhan (*overall*), tingkat ketepatan klasifikasi UKT yang dilakukan di IAIN Pontianak pada sampel pelatihan dalam penelitian ini, tingkat ketepatannya hanya mencapai 54,6% sedangkan sisanya terjadi kesalahan klasifikasi.

Pada tahapan pengujian (*Testing*), tingkat ketepatan klasifikasi pada kelompok UKT 2 tepat 100% dan kelompok UKT 4 memiliki tingkat persentase ketepatan 75%, sedangkan pada kelompok lainnya memiliki ketepatan 0%, secara keseluruhan tingkat ketepatan klasifikasi pada tahap pengujian hanya mencapai persentase ketepatan sebesar 60,7%. Sejalan dengan hasil klasifikasi pada tahap pengujian (*Testing*) pada kelompok holdout memverifikasi tingkat ketepatan klasifikasi kelompok 2 dan kelompok 4 masing-masing mencapai 100% dengan persentase ketepatan keseluruhan sebesar 62,5%.

Tabel 4.4 diperjelas secara visual melalui *Boxplot Predicted Pseudo Probabilities (Boxplot Probabilitas Pseudo Prediksi)* pada Gambar 4.4. Plot berwarna merah tua yang menunjukkan klasifikasi kelompok UKT 2 memiliki nilai probabilitas di atas 0,8 pada garis ordinat (sumbu Y) yang berpotongan dengan angka 2 pada garis Absis (sumbu X), hal ini menunjukkan probabilitas ketepatan klasifikasi UKT 2 melebihi 80% sedangkan sisanya salah klasifikasi. Plot merah tua juga menyebar di kelompok 1,

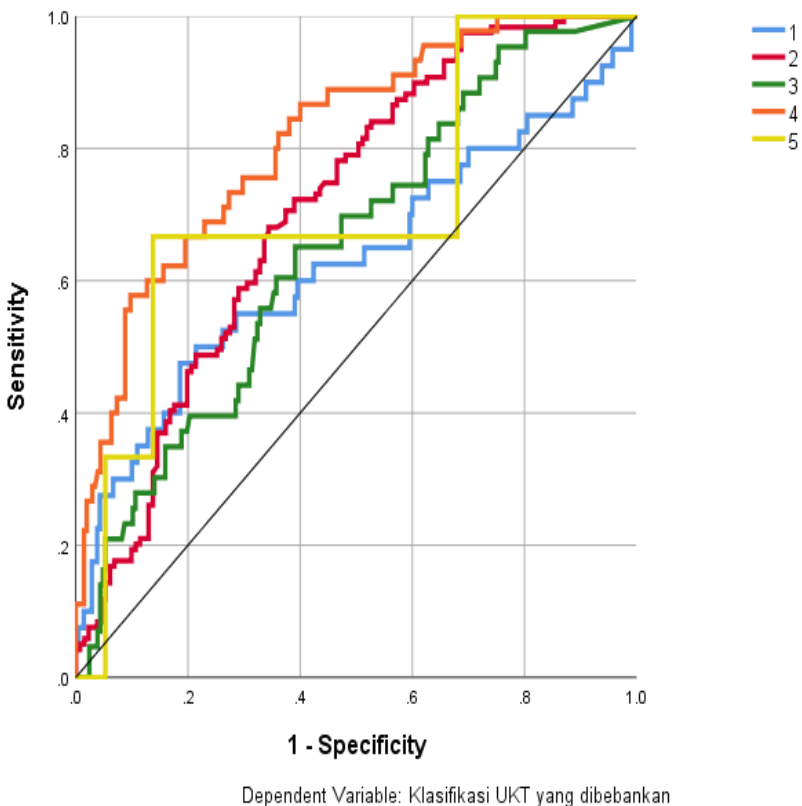
kelompok 3, kelompok 4 dan kelompok 5 yang menyentuh garis ordinat di atas 0,4 hingga 0,8, hal ini menunjukkan adanya kesalahan klasifikasi kelompok UKT 1, UKT 3, UKT 4 dan UKT 5 yang diklasifikasikan sebagai UKT2 berkisar antara 40% sampai dengan 80%.

Selanjutnya plot berwarna merah muda yang berada di atas garis ordinat 0,6 pada garis absis 4, artinya; ketepatan klasifikasi kelompok 4 lebih dari 60%, walaupun UKT kelompok 4 juga misklasifikasi di kelompok 1, 2, 3 dan 5. Untuk kelompok lainnya dapat diabaikan karena terjadi kesalahan klasifikasi yang signifikan.



Gambar 4.4 Probabilitas Pseudo Prediksi UKT Realisasi

*Curva Eceiver Operating Characteristic (ROC)* pada Gambar 4.5 menunjukkan tingkat sensitivitas dan sfesifisitas secara visual dari JST. Kurva ROC menunjukkan bahwa garis merah tua dan merah muda dengan nomor 2 dan 4 membentuk pola yang stabil paling tinggi di atas pola garis yang berwarna selain keduanya, hal ini menunjukkan bahwa kinerja JST sangat optimal dalam klasifikasi UKT 2 dan UKT 4.



Gambar 4.5 Kurva ROC dari klasifikasi UKT Realisasi IAIN Pontianak.

Analisis Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan *software* SPSS juga menyediakan peringkat kepentingan variabel independen. Dalam konteks penelitian ini, peringkat kepentingan faktor input (variabel independent) dapat digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana masing-masing faktor dijadikan sebagai sumber informasi penting bagi petugas seleksi UKT sebagai dasar untuk mengelompokan mahasiswa pada kelompok UKT tertentu. Hasil pemeringkatan variabel independent berdasarkan tingkat kepentingannya disajikan pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5 Peringkat Kepentingan Variable Independen (Variabel Input) UKT Realisasi

<b>Variabel Input</b>	<b>Importance</b>	<b>Normalized Importance</b>	<b>Peringkat</b>
Penghasilan Ayah	0.268	100.0%	1
Penghasilan Ibu	0.174	64.8%	2
Jumlah Tanggungan Kepala Keluarga	0.059	22.0%	8
Rata-Rata Tagihan Listrik Perbulan	0.093	34.6%	3
Rata-Rata Tagihan Air Perbulan	0.072	26.8%	6



<b>Variabel Input</b>	<b>Importance</b>	<b>Normalized Importance</b>	<b>Peringkat</b>
Pekerjaan Ayah	0.083	31.1%	4
Pekerjaan Ibu	0.061	22.8%	7
Jenis Kendaraan yang Digunakan	0.031	11.6%	11
Kategori Rumah Hunian	0.042	15.6%	9
Status Kepemilikan Rumah	0.081	30.3%	5
<b>Bantuan Sosial</b>	<b>0.035</b>	<b>13.1%</b>	<b>10</b>

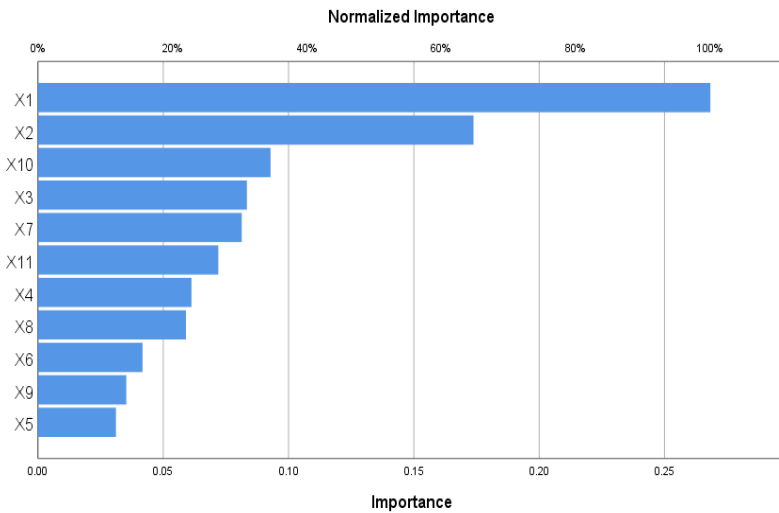
*Sumber: Data Primer, diolah menggunakan SPSS 26, Tahun 2020.*

Berdasarkan hasil pemeringkatan variabel independent atau faktor input pada Tabel 4.5 memberikan informasi bahwa penghasilan ayah merupakan prioritas utama petugas dalam mengelompokkan UKT, kemudian disusul oleh penghasilan ibu diperingkat kedua, rata-rata tagihan listrik bulanan pada peringkat ketiga, pekerjaan ayah pada peringkat ke-4 dan status kepemilikan rumah pada peringkat ke-5.

Dari 11 variabel input, yang memiliki kontribusi paling besar atau paling mempengaruhi persepsi petugas dalam mengelompokkan UKT adalah penghasilan ayah dan penghasilan ibu (dengan persentase normalize importance 100% dan 64,8), sedangkan untuk variabel lain dianggap bukan prioritas utama oleh para petugas seleksi

berkas UKT, hal ini dapat dilihat dari nilai *normalized importance* <50%.

Peringkat kepentingan pada Tabel 4.5 secara diperjelas secara visual melalui grafik tingkat kepentingan variabel input yang disajikan pada Gambar 4.6 sebagai berikut:



Gambar 4.6 Grafik Tingkat Kepentingan Variabel Input UKT Realisasi

Grafik tingkat kepentingan variabel input pada Gambar 4.6 menunjukkan bahwa variabel X1= penghasilan ayah dan X2= penghasilan ibu, tampak secara visual memiliki persentase kepentingan masing-masing 100% dan melebihi 60%. Variabel yang tampak paling rendah adalah X5 = Jenis Kendaraan yang Digunakan.

## 2. Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan *Multilayer Perceptron* Untuk Memberikan Solusi Terbaik dalam Penetapan UKT di IAIN Pontianak

Penelitian ini berupaya menemukan solusi terbaik dalam pengelompokan UKT yang dilakukan secara obyektif berdasarkan variabel input yang menjadi penentu pengelompokan UKT.

Setelah dilakukan pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan untuk menemukan kesalahan klasifikasi UKT di IAIN Pontianak, selanjutnya peneliti merumuskan langkah-langkah untuk memberikan solusi terbaik. Kriteria solusi terbaik yang dimaksud dalam konteks penelitian ini adalah; ketepatan klasifikasi mendekati sempurna (100%) dengan tingkat kesalahan (error) yang kecil (mendekati nol).

Langkah pertama yang peneliti lakukan adalah menghitung total skor variabel berdasarkan bobot (skor) yang telah ditentukan sebelumnya dari derajat pengukuran variabel (skala), total skor yang diperoleh, selanjutnya diolah menggunakan pendekatan statistik deskriptif, kemudian dikonversi ke dalam 5 kelompok UKT sebagaimana yang telah diberlakukan di IAIN Pontianak. Langkah terakhir adalah melakukan pemodelan data menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. Secara detail langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan koding dalam bentuk skor kuantitatif terhadap jawaban responden sesuai urutan derajat pengukuran variabel.
- b. Menjumlahkan seluruh skor jawaban seluruh item kuesioer
- c. Melakukan konversi total skor menjadi kelompok UKT ideal berdasarkan rumus statistik deskriptif sebagai berikut:
  - 1) Temukan total skor tertinggi ( $X_{max}$ ) = 49
  - 2) Temukan total skor terendah ( $X_{min}$ ) = 17
  - 3) Tentukan rentang data ( $R$ ) =  $X_{max} - X_{min} = 49 - 17 = 32$
  - 4) Tentukan jumlah kategori ( $K$ ) = 5 kategori (5 kelompok UKT).
  - 5) Tentukan Rentang antar kategor ( $R_k$ ) =  $R/K = 32/5=6.4$
  - 6) Menyusun tabel kategori UKT

Tabel 4.6 Kategori UKT Ideal berdasarkan Total Skor Variabel Input

Interval Total Skor Varabel Input	Kategori UKT
42,6 - 49,0	5
36,2 - 42,5	4
29,8 - 36,1	3
23,4 - 29,7	2
17,0 - 23,3	1

Sumber: *Data Primer, diolah menggunakan statistik deskriptif, Tahun 2020.*

- 7) Melakukan pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan variabel input (variabel independent) terhadap Kategori UKT Ideal berdasarkan hasil perhitungan pada langkah 6.
- 8) Menilai hasil klasifikasi dan hasil prediksi Jaringan Syaraf Tiruan

Setelah didapatkan variabel dependent yang peneliti namakan dengan UKT Ideal, pada tahap berikutnya dilakukan pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan variabel input (variabel independent) terhadap Kategori UKT Ideal. Langkah pemodelan sama persis dengan langkah pendeteksian misklasifikasi UKT, yaitu; dimulai dari pemilihan kelompok sampel pelatihan, *Testing* dan holdout pada data hasil klasifikasi UKT dengan metode pemringkatan skor variabel input masih tetap menggunakan proporsi 7:2:1 yang dilakukan secara acak, sehingga diperoleh kelompok sampel sebagaimana disajikan pada Tabel 4.7 berikut ini.

Tabel 4.7 Pembagian Sampling Jaringan Syaraf Tiruan *Multilayer Perceptron* pada Data UKT Ideal

	N	Percent
Sample <i>Training</i>	194	68.8%
<i>Testing</i>	62	22.0%
Holdout	26	9.2%
Valid	282	100.0%
Excluded	0	

Total	282
-------	-----

Sumber: Data Primer, diolah menggunakan SPSS 26, Tahun 2020.

Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan pada data kelompok UKT ideal (hasil perangkingan total skor variabel input) pada data pelatihan menghasilkan jumlah kuadrat error yang kecil yaitu; sebesar 4,335 dengan persentase ketidaktepatan prediksi hanya sebesar 0,5%. Pada data pengujian dan holdout diperoleh jumlah kuadrat sebesar 2,544 dengan persentase ketidaktepatan prediksi hanya sebesar 1,6% dan 3,8%.

Kecilnya jumlah kuadrat eror dan persentase ketidaktepatan prediksi menunjukkan bahwa hasil klasifikasi pada model ideal sangat baik atau tepat untuk dijadikan sebagai model klasifikasi UKT di IAIN Pontianak. Ringkasan model hasil perhitungan Jaringan Syaraf Tiruan disajikan pada Tabel 4.8 berikut ini.

Tabel 4.8 Ringkasan Model pada Data UKT Ideal

<i>Training</i>	<i>Sum of Squares Error</i>	4.335
	<i>Percent Incorrect Predictions</i>	0.5%
	<i>Stopping Rule Used</i>	1 consecutive step(s) with no decrease in error <sup>a</sup>
	<i>Training Time</i>	0:00:00.07

<i>Testing</i>	<i>Sum of Squares Error</i>	2.544
	<i>Percent Incorrect Predictions</i>	1.6%
<i>Holdout</i>	<i>Percent Incorrect Predictions</i>	3.8%

Dependent Variable: UKT Ideal

a. Error computations are based on the *Testing* sample.

*Sumber: Data Primer, diolah menggunakan SPSS 26, Tahun 2020.*

Hasil pengelompokan (klasifikasi) setelah dilakukan pemodelan antara variabel input terhadap variabel UKT ideal disajikan pada Tabel 4.9 sebagai berikut:

Tabel 4.9 Hasil Pengelompokan UKT Ideal

Sample	Obs	Predicted					Percent Correct
		1	2	3	4	5	
<i>Training</i>	1	38	0	0	0	0	100.0%
	2	0	86	0	0	0	100.0%
	3	0	0	52	0	0	100.0%
	4	0	0	0	13	0	100.0%
	5	0	0	0	1	4	80.0%
	<i>Overall Percent</i>		19.6%	44.3%	26.8%	7.2%	2.1%
<i>Testing</i>	1	12	0	0	0	0	100.0%
	2	0	27	0	0	0	100.0%
	3	0	0	14	1	0	93.3%
	4	0	0	0	6	0	100.0%
	5	0	0	0	0	2	100.0%

	<i>Overall Percent</i>	19.4%	43.5%	22.6%	11.3%	3.2%	98.4%
<i>Holdout</i>	1	2	0	0	0	0	100.0%
	2	0	13	1	0	0	92.9%
	3	0	0	7	0	0	100.0%
	4	0	0	0	3	0	100.0%
	5	0	0	0	0	0	0.0%
	<i>Overall Percent</i>	7.7%	50.0%	30.8%	11.5%	0.0%	96.2%

*Dependent Variable: UKT Ideal*

*Sumber: Data Primer, diolah menggunakan SPSS 26, Tahun 2020.*

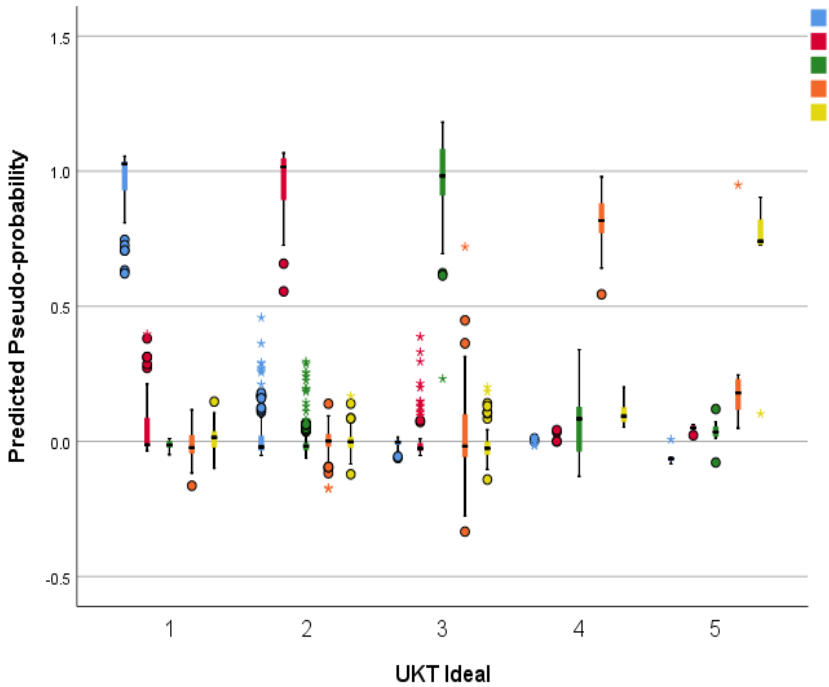
Berdasarkan Tabel 4.9 data prediksi kelompok UKT 1 sama dengan data observasi (pengamatan) dengan persentase ketepatan klasifikasi mencapai 100%, demikian pula dengan data prediksi kelompok UKT 2, 3 dan 4 yang juga memiliki tingkat ketepatan klasifikasi mencapai 100%, untuk kelompok UKT 5 ada 1 data yang diklasifikasikan dalam kelompok UKT 5, namun diprediksikan berada di kelompok UKT 4, namun persentase ketepatan klasifikasi untuk kelompok UKT 5 sudah mencapai 80%. Secara keseluruhan ketepatan klasifikasi Jaringan Syaraf Tiruan pada data *Training* sudah mencapai 99,5%.

Pada data pengujian (*Testing*) kesesuaian klasifikasi hasil prediksi Jaringan Syaraf Tiruan untuk kelompok UKT 1, UKT 2, UKT 4 dan UKT 5 sudah mencapai tingkat ketepatan 100% dengan data observasi. Hanya UKT 3 yang mengalami misklasifikasi sebesar



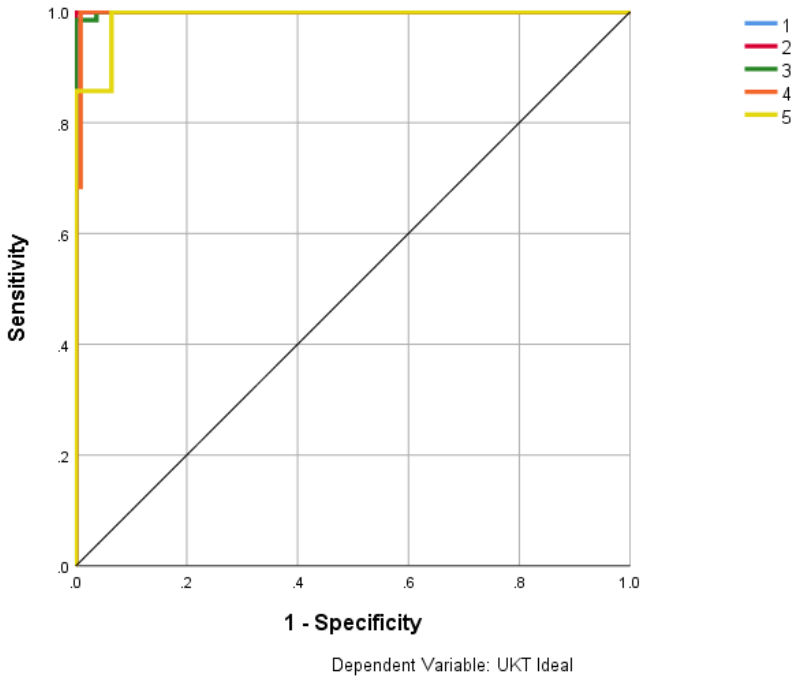
6,7%. Secara keseluruhan tingkat ketepatan klasifikasi pada data pengujian (*Testing*) mencapai 98,4%. Pada data holdout secara keseluruhan tingkat ketepatan klasifikasi UKT mencapai 96,2%, nilai ini memverifikasi hasil pada data pelatihan (*Training*) dan pengujian (*Testing*).

*Boxplot predicted pseudo probability* pada Gambar 4.7 menunjukkan bahwa kelompok UKT 1 (plot warna biru laut) berada pada garis ordinat 1,0, hal ini memverifikasi hasil sebelumnya bahwa ketepatan klasifikasi UKT kelompok 1 mencapai 100%, demikian pula dengan UKT kelompok 2 (warna merah muda), kelompok UKT 3 (warna hijau) dengan plot yang memotong titik ordinat 1. Sedangkan kelompok UKT 4 dan kelompok UKT 5 berada di bawah titik ordinat 1 dan berada di atas 0,9, artinya; tingkat ketepatan klasifikasi untuk kelompok UKT 4 dan UKT 5 sudah sangat baik karena berada di atas 0,9 atau 90%



Gambar 4.7 Probabilitas Pseudo Prediksi terhadap UKT Ideal

Kurva *Eceiver Operating Characteristic* (ROC) pada Gambar 4.8 menunjukkan tingkat sensitivitas dan spesifisitas secara visual dari JST. Kurva ROC menunjukkan bahwa garis merah, merah muda, hijau, biru muda dan kuning menumpuk dan saling berhimpitan pada sudut kiri atas ordinat, hal ini menunjukkan bahwa kinerja JST pada data hasil klasifikasi UKT berdasarkan pemringkatan skor variabel input sudah sangat ideal/optimal dan sangat tepat.



Gambar 4.8 Kurva ROC dari klasifikasi terhadap UKT Ideal.

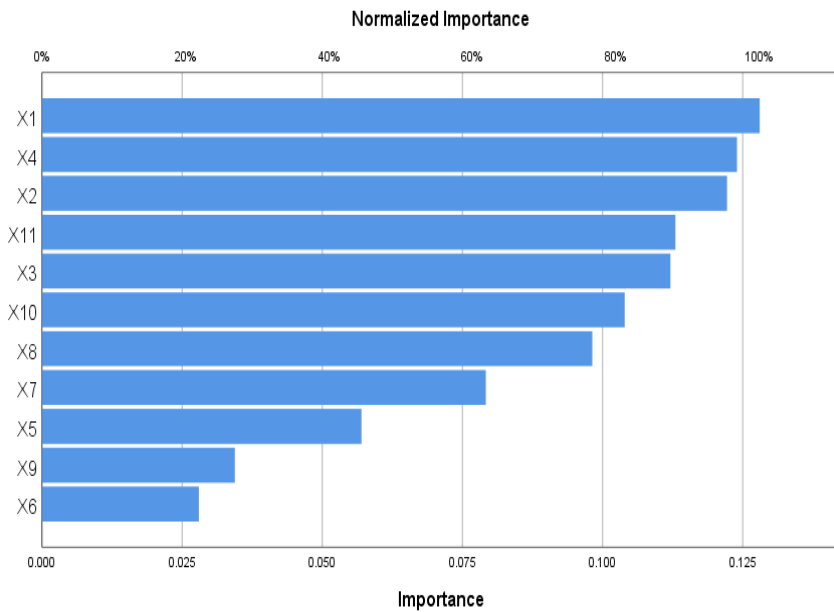
Peringkat kepetingan variabel input (independent) yang dihasilkan dari analisis Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan *software* SPSS pada Tabel 4.10 menunjukkan bahwa variabel yang layak dijadikan prioritas utama dalam klasifikasi UKT ideal di IAIN Pontianak adalah penghasilan ayah, pekerjaan ibu, penghasilan ibu, rata-rata tagihan air perbulan, pekerjaan ayah, rata-rata tagihan listrik bulanan, dan jumlah tanggungan kepala keluarga, serta Status Kepemilikan Rumah, sedangkan variabel lainnya dapat diabaikan karena memiliki nilai *normalize importance* kurang dari 50%

Tabel 4.10 Tingkat Kepentingan Variabel Input pada Data UKT Ideal

Variabel	<i>Importance</i>	<i>Normalized Importance</i>	<i>Peringkat</i>
Penghasilan Ayah	0.128	100.0%	1
Penghasilan Ibu	0.122	95.5%	3
Pekerjaan Ayah	0.112	87.6%	5
Pekerjaan Ibu	0.124	96.8%	2
Jenis Kendaraan yang Digunakan	0.057	44.5%	9
Kategori Rumah Hunian	0.028	21.9%	11
Status Kepemilikan Rumah	0.079	61.8%	8
Jumlah Tanggungan Kepala Keluarga	0.098	76.7%	7
Bantuan Sosial	0.034	26.9%	10
Rata-Rata Tagihan Listrik Perbulan	0.104	81.2%	6
Rata-Rata Tagihan Air Perbulan	0.113	88.3%	4

*Sumber: Data Primer, diolah menggunakan SPSS 26, Tahun 2020.*

Tingkat Kepentingan Variabel Input pada kategori UKT Ideal secara visual dapat dilihat dari grafik *normalized importance* pada Gambar 47 berikut ini.



Gambar 4.9 Grafik Tingkat Kepentingan Variabel Input terhadap UKT Ideal

Secara visual tampak pada Gambar 4.7, bahwa secara berurutan dapat dilihat peringkat variabel input terhadap UKT ideal, yaitu X1, X4, X2, X11, X3, X10, X8 dan X7. Artinya; variabel penghasilan ayah, pekerjaan ibu, penghasilan ibu, rata-rata tagihan air perbulan, pekerjaan ayah, rata-rata tagihan listrik bulanan, dan jumlah tanggungan kepala keluarga, serta Status Kepemilikan Rumah, sangat layak untuk dijadikan variabel input dalam menilai kelayakan seorang mahasiswa berada pada kelompok UKT tertentu. Sedangkan variabel Jenis Kendaraan yang Digunakan, Kategori Rumah Hunian dan

Bantuan Sosial yang diterima, dapat dianggap kurang penting atau kurang cocok untuk dijadikan sebagai variabel input dalam menentukan kelompok UKT mahasiswa.

### **C. Pembahasan**

#### 1. Pembahasan terhadap hasil klasifikasi pada UKT realisasi.

Hasil analisis data menggunakan pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan *Multilayer Perceptron* pada data UKT realisasi IAIN Pontianak, menemukan persentase ketidaktepatan prediksi pada sampel pelatihan mencapai 45,4% dengan jumlah kuadrat error sebesar 58,01 poin, sedangkan tingkat kesalahan prediksi pada sampel pengujian sebesar 39,3% dan sampel holdout sebesar 37,5% dengan jumlah kuadrat error sebesar 17,54 poin. Presentasi kesalahan prediksi hampir mencapai 50% yang diverifikasi oleh jumlah kuadrat error yang besar, temuan ini membuktikan bahwa secara keseluruhan metode yang digunakan untuk melakukan pengelompokan UKT IAIN Pontianak kurang tepat.

Kriteria pengelompokan UKT realisasi IAIN Pontianak yang berlaku saat ini ditetapkan hanya berdasarkan beberapa kriteria, yaitu; penghasilan orang tua (ayah dan ibu), kendaraan yang digunakan, tipe rumah hunian dan rekening listrik. Hal tersebut karena

penetapan kelompok UKT dilakukan oleh petugas berdasarkan formulir isian dan berkas cetak persyaratan, selanjutnya penempatan mahasiswa pada kelompok UKT dipilih secara kualitatif atau subjektif oleh para petugas.

Pada sampel pelatihan untuk kelompok Ukt 1 hanya memiliki persentase ketepatan klasifikasi sebesar 6,3%, artinya; terdapat 93,7% kesalahan klasifikasi, pengelompokan UKT 2 memiliki persentase ketepatan sebesar 96,7%, pada kelompok UKT 3 diperoleh persentase ketepatan klasifikasi hanya sebesar 3,2% artinya terdapat 96,8% salah klasifikasi. Selanjutnya pada UKT 4 diperoleh persentase tingkat ketepatan klasifikasi sebesar 40,5% artinya; sebanyak 49,5% salah klasifikasi. Sedangkan UKT 5 memiliki tingkat ketepatan klasifikasi 0%, artinya; semua kelompok UKT 5 salah klasifikasi. Secara keseluruhan (overall), tingkat ketepatan klasifikasi UKT yang dilakukan di IAIN Pontianak pada sampel pelatihan dalam penelitian ini hanya mencapai 54,6% sedangkan sisanya terjadi kesalahan klasifikasi.

Pada tahapan pengujian (*testing*), tingkat ketepatan klasifikasi pada kelompok UKT 2 tepat 100% dan kelompok UKT 4 memiliki tingkat persentase ketepatan 75%, sedangkan pada kelompok lainnya memiliki ketelitian 0%, secara keseluruhan tingkat ketepatan klasifikasi pada tahap pengujian hanya mencapai persentase ketepatan sebesar 60,7%. Sejalan

dengan hasil klasifikasi pada tahap pengujian (testing) pada kelompok holdout memverifikasi tingkat ketepatan klasifikasi kelompok 2 dan kelompok 4 masing-masing mencapai 100% dengan persentase ketepatan keseluruhan sebesar 62,5%.

Berdasarkan hasil pemeringkatan variabel independent atau faktor input memberikan informasi bahwa penghasilan ayah merupakan prioritas utama petugas dalam pengelompokan UKT realisasi IAIN Pontianak, kemudian disusul oleh penghasilan ibu di peringkat kedua, rata-rata tagihan listrik bulanan pada peringkat ketiga, pekerjaan ayah pada peringkat ke-4 dan status kepemilikan rumah pada peringkat ke-5. Hal ini dapat dilihat dari 11 variabel input, yang memiliki kontribusi paling besar atau paling mempengaruhi persepsi petugas dalam mengelompokkan UKT adalah penghasilan ayah dan penghasilan ibu (dengan persentase normalize importance 100% dan 64,8), sedangkan untuk variabel lain dianggap bukan prioritas utama oleh para petugas seleksi berkas UKT, hal ini dapat dilihat dari nilai normalized importance <50%.

## 2. Pembahasan terhadap hasil klasifikasi pada UKT Ideal (UKT rekomendasi).

Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan pada data kelompok UKT ideal (hasil perangkingan total skor



variabel input) pada data pelatihan menghasilkan jumlah kuadrat error yang kecil yaitu; sebesar 4,335 dengan persentase ketidaktepatan prediksi hanya sebesar 0,5%. Pada data pengujian dan holdout diperoleh jumlah kuadrat sebesar 2,544 dengan persentase ketidaktepatan prediksi hanya sebesar 1,6% dan 3,8%. Kecilnya jumlah kuadrat error dan persentase ketidaktepatan prediksi menunjukkan bahwa hasil klasifikasi pada model ideal sangat baik atau tepat untuk dijadikan sebagai model klasifikasi UKT di IAIN Pontianak.

Prediksi kelompok UKT 1 sama dengan data observasi (pengamatan) dengan persentase ketepatan klasifikasi mencapai 100%, demikian pula dengan data prediksi kelompok UKT 2, 3 dan 4 yang juga memiliki tingkat ketepatan klasifikasi mencapai 100%, untuk kelompok UKT 5 ada 1 data yang diklasifikasikan dalam kelompok UKT 5, diprediksikan berada di kelompok UKT 4, namun persentase ketepatan klasifikasi untuk kelompok UKT 5 sudah mencapai 80%. Secara keseluruhan ketepatan klasifikasi Jaringan Syaraf Tiruan pada data training sudah mencapai 99,5%.

Pada data pengujian (testing) kesesuaian klasifikasi hasil prediksi Jaringan Syaraf Tiruan untuk kelompok UKT 1, UKT 2, UKT 4 dan UKT 5 sudah mencapai tingkat ketepatan 100% dengan data observasi. Hanya UKT 3 yang mengalami misklasifikasi sebesar

6,7%. Secara keseluruhan tingkat ketepatan klasifikasi pada data pengujian (testing) mencapai 98,4%. Pada data holdout secara keseluruhan tingkat ketepatan klasifikasi UKT mencapai 96,2%, nilai ini memverifikasi hasil pada data pelatihan (training) dan pengujian (testing).

Variabel yang layak dijadikan prioritas utama dalam klasifikasi UKT ideal di IAIN Pontianak adalah penghasilan ayah, pekerjaan ibu, penghasilan ibu, rata-rata tagihan air per bulan, pekerjaan ayah, rata-rata tagihan listrik bulanan, dan jumlah tanggungan kepala keluarga, serta Status Kepemilikan Rumah, sedangkan variabel lainnya dapat diabaikan karena memiliki nilai *normalize importance* kurang dari 50%. Sedangkan variabel Jenis Kendaraan yang Digunakan, Kategori Rumah Hunian dan Bantuan Sosial yang diterima, dapat dianggap kurang penting atau kurang cocok untuk dijadikan sebagai variabel input dalam menentukan kelompok UKT mahasiswa.

Temuan ini membuktikan bahwa jika variabel klasifikasi ditentukan berdasarkan kesesuaian peringkat pada bobot variabel input, maka keakuratan klasifikasi dan nilai prediksi dari Jaringan Syaraf Tiruan akan sangat tinggi.

## BAB V PENUTUP

### A. Kesimpulan

Hasil analisis dan pembahasan dari pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan dalam penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan *Multilayer Perceptron* dalam penelitian ini menggunakan variabel input sebanyak 1 buah dan variabel output sebanyak 4 kategori UKT, dengan hidden layer sebanyak 8 unit, fungsi aktivasi hidden layer Hyperbolic Tangen, dengan fungsi aktivasi output layer menggunakan Fungsi Identitas.
2. Jaringan Syaraf Tiruan berhasil menemukan kesalahan klasifikasi UKT realisasi IAIN Pontianak, yaitu; secara keseluruhan, tingkat ketepatan klasifikasi UKT yang sudah direalisasikan yang dilakukan di IAIN Pontianak pada sampel pelatihan dalam penelitian ini hanya mencapai 54,6% sedangkan sisanya terjadi kesalahan klasifikasi. Secara keseluruhan tingkat ketepatan klasifikasi pada tahap pengujian hanya mencapai 60,7%. Penghasilan ayah dan penghasilan ibu merupakan variabel prioritas utama yang dipilih oleh petugas dalam pengelompokan UKT realisasi di

IAIN Pontianak, sedangkan untuk variabel lain dianggap bukan prioritas utama oleh para petugas seleksi berkas UKT

3. Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan pada UKT Ideal yang direkomendasikan berhasil mengurangi kesalahan klasifikasi, yang ditandai dengan tingkat ketepatan klasifikasi secara keseluruhan pada data training sudah mencapai 99,5% atau berhasil menurunkan kesalahan klasifikasi mencapai 44,9% (99,5%-54,6%). Pada tahap pengujian, berhasil menurunkan kesalahan klasifikasi mencapai 37,7% (diperoleh dari 98,4%-60,7)
4. Variabel yang layak dijadikan prioritas utama dalam klasifikasi UKT ideal di IAIN Pontianak adalah penghasilan ayah, pekerjaan ibu, penghasilan ibu, rata-rata tagihan air per bulan, pekerjaan ayah, rata-rata tagihan listrik bulanan, jumlah tanggungan kepala keluarga, serta Status Kepemilikan Rumah, sedangkan variabel Jenis Kendaraan yang Digunakan, Kategori Rumah Hunian dan Bantuan Sosial yang diterima, dianggap kurang penting atau kurang cocok untuk dijadikan sebagai variabel input dalam menentukan kelompok UKT mahasiswa.
5. Hasil pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan juga merekomendasikan model Pengelompokan UKT dengan cara memberikan bobot setiap item instrumen

variabel input terbukti memiliki akurasi yang tinggi jika dibandingkan dengan menggunakan penilaian berkas dan formulir manual oleh petugas.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan peneliti, adapun saran dan rekomendasi penting untuk memperbaiki dan mengurangi kesalahan klasifikasi UKT di IAIN Pontianak, yaitu:

1. Jaringan Syaraf Tiruan *Multilayer Perceptron* sangat direkomendasikan untuk melakukan evaluasi terhadap klasifikasi UKT yang sudah dibebankan kepada mahasiswa, sehingga kesalahan klasifikasi dapat diminimalisir.
2. Harus ada sistem informasi yang dirancang khusus untuk pelayanan penerimaan mahasiswa baru, dengan memasukan variabel input yang meliputi penghasilan ayah, pekerjaan ibu, penghasilan ibu, rata-rata tagihan air perbulan, pekerjaan ayah, rata-rata tagihan listrik bulanan, jumlah tanggungan kepala keluarga, serta Status Kepemilikan Rumah.
3. Formulir variabel input UKT harus dirancang secara online yang dilampiri dengan bukti fisik untuk menjamin semua persyaratan pengelompokan UKT yang diisi oleh calon mahasiswa dengan benar (valid dan reliabel).



## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Sammarraie, N. A., Al-Mayali, Y. M. H., & Baker El-Ebiary, Y. A. (2018). Classification and diagnosis using back propagation Artificial Neural Networks (ANN). *2018 International Conference on Smart Computing and Electronic Enterprise (ICSCEE)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICSCEE.2018.8538383>
- Kusumadewi, S. (2004). *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Matlab & Exel Link*. 2004. Graha Ilmu.
- Nasution, M. D. A., Hardinata, J. T., & Damanik, I. S. (2019). Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Klasifikasi Data Tilang Berdasarkan Jenis Pelanggaran. *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 1. <https://doi.org/10.30645/senaris.v1i0.61>
- Purnomo, H. (2019). *Jaringan Syaraf Tiruan Teroptimasi BAT Algorithm Untuk Prediksi Magnitude dan Selisih Waktu Gempa Bumi Di Wilayah Indonesia*. <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/170018>
- Purwaningsih, N. (2016). Penerapan multilayer perceptron untuk klasifikasi jenis kulit sapi tersamak. *Jurnal TEKNOIF*.
- Rahmat, B., & Nugroho, B. (2019). *Pemrograman Fuzzi dan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Sistem Kendali Cerdas (1st ed.)*. Indomedia Pustaka.
- Safitri, I. (2010). *Penggunaan jaringan syaraf tiruan untuk pengklasifikasian status gizi*. <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/6716>
- Siang, J. J. (2004). *Jaringan Syaraf Tiruan Dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Andi.





## Lampiran 1 Kuesioner

### KUESIONER

Assalamuálaikum ww.

Responden Yth. Kuesioner ini merupakan alat pengumpul data penelitian kompetitif dosen IAIN Pontianak yang berjudul: "Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Mendeteksi Misklasifikasi Penetapan Uang Kuliah Tunggal Di Institut Agama Islam Negeri Pontianak". Untuk itu kami mohon bantuan saudara/saudari untuk mengisi/memberikan tanggapan dari setiap pertanyaan dalam kuesioner ini. Atas bantuan dan partisipasinya, kami ucapkan terimakasih.

Ketua Tim Peneliti

SUMIN, S.E., M.Si.  
NIP. 198107062009121004

Identitas Responden

1. Nama Lengkap \_\_\_\_\_
2. Nomor Induk Mahasiswa \_\_\_\_\_
3. Fakultas
  - FTIK
  - FEBI
  - FUAD
  - FASYA
4. Program Studi \*
  - Pendidikan Agama Islam
  - Pendidikan Bahasa Arab
  - Pendidikan Guru Madrasah Ibtadaiyah
  - Pendidikan Guru Raudhlatul Athfal
  - Tadris MTK
  - Tadris Bahasa Inggris
  - Ekonomi Syariah
  - Perbankan Syariah
  - Manajemen Bisnis Syariah
  - Akuntansi Syariah
  - Bimbingan dan Konseling Islam
  - Komunikasi dan Penyiaran Islam
  - Manajemen Dakwah
  - Ilmu Al-Quran dan Tafsir
  - Studi Agama-Agama
  - Psikologi Islam

- Muamalah
- Hukum Keluarga Islam
- 5. Angkatan \*
  - 2013
  - 2014
  - 2015
  - 2016
  - 2017
  - 2018
  - 2019

Daftar Pertanyaan

6. Berapa Penghasilan yang diperoleh kepala keluarga (ayah) anda setiap bulan? \*
- Penghasilan yang dimaksud dalam pertanyaan ini dapat berupa upah, gaji, tunjangan, honorarium, insentif atau istilah lain atas hasil pekerjaan, baik tetap maupun tidak tetap.
- Kurang dari 2.399.000
  - Rp2.399.000-Rp3.299.000
  - Rp3.399.000-Rp4.299.000
  - Rp4.399.000-Rp5.299.000
  - Rp5.399.000-Rp6.299.000
  - Rp6.399.000-Rp7.299.000
  - Lebih dari Rp7.299.000
7. Berapa Penghasilan yang diperoleh ibu anda setiap bulan? \*
- Penghasilan yang dimaksud dalam pertanyaan ini dapat berupa upah, gaji, tunjangan, honorarium, insentif atau istilah lain atas hasil pekerjaan, baik tetap maupun tidak tetap.
- Tidak ada penghasilan
  - Kurang dari 2.399.000
  - Rp2.399.000-Rp3.299.000
  - Rp3.399.000-Rp4.299.000
  - Rp4.399.000-Rp5.299.000
  - Rp5.399.000-Rp6.299.000
  - Rp6.399.000-Rp7.299.000
  - Lebih dari Rp7.299.000
8. Apa pekerjaan atau Profesi yang dijalani oleh ayah anda? \*
- Pekerjaan yang dimaksud dalam pertanyaan ini adalah pekerjaan yang dapat menghasilkan sejumlah uang dalam bentuk penghasilan tetap maupun tidak tetap.
- Tidak/Belum bekerja
  - Buruh Kasar
  - Tani
  - Nelayan
  - Peternak
  - PNS/TNI/POLRI
  - Karyawan Swasta
  - Wiraswasta

9. Apa pekerjaan atau Profesi yang dijalani oleh ibu anda? \*
- Pekerjaan yang dimaksud dalam pertanyaan ini adalah pekerjaan yang dapat menghasilkan sejumlah uang dalam bentuk penghasilan tetap maupun tidak tetap.
- Tidak/Belum bekerja Buruh Kasar
  - Asisten rumah tangga
  - Tani
  - Nelayan
  - Peternak
  - PNS/TNI/POLRI
  - Karyawan Swasta
  - Wiraswasta
10. Apa jenis kendaraan yang anda dimiliki atau digunakan sebagai transportasi selama kuliah di IAIN Pontianak? \*
- Tidak Memiliki Kendaraan
  - Sepeda
  - Sepeda Motor
  - Mobil
11. Masuk dalam kategori apa rumah yang dihuni oleh keluarga anda saat ini? \*
- Rumah Sangat Sederhana
  - Rumah Sederhana
  - Rumah Mewah
12. Apa status kepemilikan rumah yang dihuni oleh seluruh anggota keluarga anda? \*
- Numpang di rumah keluarga
  - Asrama
  - Mengontrak/Sewa
  - Rumah dinas
  - Hak Milik
13. Berapa jumlah anggota keluarga yang menjadi tanggungan orang tua (kepala keluarga) anda? \*
- Orang
  - Orang
  - Orang
  - Orang
  - Orang
  - Lebih dari 5 Orang
14. Apakah keluarga anda pernah mendapatkan bantuan sosial dari pemerintah?, jika pernah, apa jenis bantuan sosial yang diterima keluarga anda? \*
- Tidak terdata sehingga tidak mendapatkan bantuan
  - Bantuan Langsung Tunai
  - Program Keluarga Harapan (PKH)
  - Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT)
  - Bantuan Lainnya

- Tidak Pernah (bukan kategori tidak mampu)
- 15. Berapa rata-rata pembayaran tagihan listrik selama 3 bulan terakhir? \*
  - Tidak menggunakan listrik PLN
  - Kurang dari Rp100.000 Rp100.000 - Rp200.000
  - Rp210.000 - Rp310.000
  - Rp320.000 - Rp420.000
  - Rp430.000 - Rp530.000
  - Rp540.000 - Rp640.000
  - Lebih dari Rp650.000
- 16. Berapa rata-rata pembayaran tagihan PDAM selama 3 bulan terakhir? \*
  - Tidak menggunakan air PDAM (menggunakan sumber air lain)
  - Kurang dari Rp100.000 Rp100.000 - Rp200.000
  - Rp210.000 - Rp310.000
  - Rp320.000 - Rp420.000
  - Rp430.000 - Rp530.000
  - Rp540.000 - Rp640.000
  - Lebih dari Rp650.000
- 17. Dalam hal pembayaran uang kuliah selama menempuh studi di IAIN Pontianak, anda masuk kelompok Uang Kuliah Tunggal yang mana? \*
  - UKT-1
  - UKT-2
  - UKT-3
  - UKT-4
  - UKT-5

## Lampiran 2 Tabulasi Data Kuesioner

### TABULASI DATA KUESIONER

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Y
1	2	1	2	3	3	2	5	4	2	2	2	2
2	2	1	3	1	3	2	1	4	1	2	1	4
3	2	1	2	1	3	2	5	1	1	3	1	1
4	3	1	3	4	3	1	5	3	2	2	1	1
5	3	1	7	3	1	2	5	5	3	2	2	4
6	2	1	3	4	1	1	5	5	2	2	5	2
7	2	1	3	1	3	1	5	3	1	2	1	1
8	2	1	3	1	3	1	5	6	2	2	1	2
9	1	2	1	4	3	2	5	1	3	2	1	3
10	2	1	6	1	3	1	3	4	1	2	2	4
11	2	1	2	4	3	2	5	2	1	2	1	1
12	1	1	1	1	3	1	5	1	1	1	1	1
13	2	1	7	1	3	2	5	5	3	5	1	2
14	2	1	7	1	3	2	5	3	3	3	3	2
15	2	1	2	1	3	2	5	3	1	3	2	1
16	2	1	3	1	3	2	5	6	1	2	1	1
17	1	1	1	1	1	2	5	6	2	2	1	3
18	2	1	3	1	3	2	5	5	1	3	1	2
19	1	6	1	7	3	2	5	4	2	1	1	1
20	2	1	2	2	3	2	1	2	1	1	1	2
21	2	1	7	6	3	2	5	3	2	2	1	2
22	2	1	2	1	1	2	5	6	2	2	2	3
23	2	1	2	3	3	2	5	4	1	2	1	2
24	2	2	7	9	3	2	3	4	3	3	1	2
25	1	1	2	1	3	1	5	6	2	3	1	1
26	2	1	7	3	3	2	5	3	1	2	2	2
27	3	1	3	1	3	2	5	3	3	3	1	3
28	2	1	2	1	1	2	5	2	1	2	1	2
29	3	1	5	1	3	2	5	3	3	2	1	4
30	2	1	7	1	3	1	1	3	1	2	1	2
31	3	3	5	7	3	2	5	4	3	3	3	4
32	2	1	2	1	3	2	5	4	2	2	3	4

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Y
33	2	2	3	3	3	1	5	3	1	2	1	1
34	1	1	1	1	3	1	5	2	2	2	1	1
35	2	1	3	4	1	1	1	4	1	3	2	1
36	4	2	5	3	3	1	5	6	1	3	2	1
37	2	1	5	1	3	2	5	5	1	7	1	3
38	2	2	3	4	3	1	5	2	3	2	1	5
39	2	1	7	1	3	2	5	6	1	2	1	2
40	2	1	7	1	3	2	5	3	1	2	1	3
41	2	5	7	7	3	2	5	6	3	2	1	4
42	1	2	1	2	3	2	1	4	1	2	1	2
43	1	1	3	4	3	1	1	5	1	7	1	1
44	3	3	5	7	3	2	5	3	3	3	2	4
45	2	1	7	4	3	1	5	4	2	2	1	2
46	3	1	3	1	3	2	5	6	3	7	1	4
47	2	1	3	4	1	1	1	4	1	3	2	1
48	2	1	3	4	1	2	5	4	3	2	2	2
49	2	1	3	1	3	1	5	3	1	2	2	2
50	2	2	3	4	3	1	5	3	2	4	1	2
51	2	1	3	1	3	2	5	3	3	2	1	4
52	2	1	6	1	3	2	5	3	3	3	1	1
53	1	1	1	1	3	2	5	4	1	2	1	1
54	2	1	3	1	3	1	5	3	2	3	1	2
55	2	1	3	1	3	2	5	3	1	3	1	2
56	2	1	2	1	3	2	5	3	3	2	1	2
57	3	1	5	1	3	2	5	4	3	3	1	1
58	2	1	7	1	3	1	1	4	2	3	1	2
59	2	1	3	4	3	2	5	2	2	2	1	2
60	3	1	6	1	3	2	5	5	3	2	2	1
61	2	1	7	1	1	1	1	1	1	2	1	1
62	1	1	3	1	2	2	5	4	2	2	1	2
63	1	1	3	1	3	1	1	4	2	1	1	2
64	2	2	7	9	1	2	5	1	1	3	2	1
65	2	1	3	3	3	2	5	3	2	2	1	4
66	3	1	5	1	3	2	5	3	3	3	2	3
67	2	1	3	1	3	2	5	6	2	2	1	2

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Y
68	2	1	3	1	1	2	5	5	1	3	1	3
69	2	1	3	1	3	1	5	6	2	2	2	2
70	2	2	3	4	3	1	5	6	1	2	2	4
71	3	1	5	1	3	2	5	6	2	2	2	4
72	2	1	3	1	1	1	5	5	1	2	1	2
73	1	2	1	4	3	1	5	4	2	2	1	3
74	3	1	7	1	3	2	5	6	2	2	2	3
75	2	1	4	1	3	2	5	2	2	2	1	2
76	2	1	6	1	3	1	5	5	2	3	1	3
77	2	1	2	1	3	1	5	2	2	3	1	2
78	2	1	2	1	3	1	5	2	1	2	1	4
79	2	1	7	1	3	2	5	5	3	6	1	3
80	2	1	7	1	3	2	5	5	3	3	1	2
81	2	1	2	3	3	2	5	2	2	2	1	3
82	2	1	4	1	1	2	1	5	1	2	1	2
83	3	1	6	1	3	2	5	5	3	2	2	1
84	2	2	3	4	3	2	5	5	1	4	1	2
85	2	1	3	3	1	1	5	4	1	2	1	2
86	2	1	3	3	1	2	3	6	1	7	3	4
87	2	2	6	1	3	2	5	4	1	3	1	2
88	4	1	5	1	3	2	5	4	3	4	1	4
89	1	1	2	1	3	1	5	4	2	2	1	3
90	1	1	1	1	3	1	5	3	2	3	3	1
91	2	2	3	4	3	1	5	3	3	2	1	1
92	2	1	3	1	3	1	5	5	2	3	1	4
93	2	1	3	1	1	1	5	2	1	2	1	3
94	1	2	1	9	3	2	5	4	3	3	1	2
95	5	1	6	3	3	2	5	6	2	3	1	3
96	1	1	2	3	3	2	5	4	3	3	2	2
97	1	2	1	3	3	1	5	3	2	2	1	2
98	1	2	1	4	3	2	5	2	2	2	1	2
99	2	1	2	1	1	1	5	4	1	2	1	3
100	1	2	1	9	3	2	5	5	1	4	2	2
101	2	1	3	1	3	2	5	4	2	2	1	3
102	2	1	3	3	3	2	5	6	2	2	1	2

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Y
103	3	1	5	1	3	2	5	4	3	6	1	4
104	1	2	3	3	3	1	5	2	3	2	1	1
105	3	1	7	3	1	1	5	4	2	3	1	2
106	2	1	4	1	1	1	5	4	2	2	1	3
107	2	1	6	1	3	2	5	5	2	2	2	4
108	2	1	3	4	3	2	5	3	1	3	1	2
109	2	2	3	4	3	1	5	2	1	2	1	2
110	2	1	3	1	3	2	5	2	2	2	1	3
111	2	1	7	1	3	2	5	3	2	4	4	4
112	3	3	5	7	3	2	5	4	3	3	2	4
113	3	1	6	1	3	1	5	6	2	2	2	3
114	2	1	3	3	3	2	5	1	1	2	1	2
115	3	6	1	7	1	2	5	2	3	3	2	4
116	3	2	3	4	3	2	5	4	2	5	1	2
117	1	1	7	1	3	1	1	3	1	7	5	2
118	2	3	7	7	3	2	5	4	3	2	2	4
119	2	2	4	1	3	1	5	6	1	3	2	2
120	4	1	5	3	3	2	5	4	2	3	3	4
121	2	1	1	1	3	1	1	4	2	2	2	2
122	3	2	5	3	3	1	5	3	1	7	7	1
123	2	1	3	1	3	2	5	5	1	2	1	2
124	2	1	3	1	3	1	1	5	2	3	1	4
125	1	3	1	8	3	2	5	3	3	2	2	3
126	2	1	2	1	3	2	1	4	2	2	1	3
127	2	1	2	3	3	2	5	5	1	2	1	3
128	3	1	4	1	1	2	5	4	2	2	1	2
129	2	1	2	1	3	2	5	3	2	2	1	3
130	2	1	2	3	3	1	1	3	2	3	1	2
131	8	1	6	1	3	2	5	4	3	7	2	4
132	1	2	3	2	3	2	5	1	1	3	1	2
133	3	1	7	1	3	2	5	2	1	2	1	5
134	3	1	7	1	3	2	5	1	1	2	1	2
135	3	3	5	7	3	1	5	6	3	4	3	4
136	2	2	3	4	3	2	5	3	1	3	1	5
137	1	1	2	3	1	1	3	6	2	2	1	2



No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Y
138	2	1	3	1	3	1	1	5	1	2	1	2
139	1	2	1	4	1	1	5	3	2	2	1	1
140	1	1	1	1	1	1	1	5	3	2	1	2
141	1	2	3	4	3	1	5	2	1	2	1	2
142	2	1	3	3	3	1	1	2	2	1	1	1
143	2	1	3	1	3	2	5	4	2	2	1	2
144	2	6	2	7	3	2	5	1	3	3	2	1
145	2	1	2	1	3	2	5	3	2	3	1	2
146	2	2	1	1	3	2	5	3	3	7	3	4
147	2	2	3	4	1	1	5	6	3	4	1	1
148	2	1	3	1	1	1	5	5	2	2	1	2
149	3	1	3	1	3	2	4	2	1	1	1	4
150	1	6	1	7	3	2	5	2	1	5	7	3
151	5	1	5	1	3	1	5	4	1	7	7	4
152	2	1	3	1	3	1	5	4	2	2	1	4
153	2	1	3	1	3	2	5	3	1	3	1	3
154	2	1	7	3	3	2	5	5	2	3	1	2
155	2	1	7	1	3	1	3	4	2	2	4	2
156	2	1	3	4	1	2	5	6	2	2	1	1
157	2	2	6	7	3	2	5	4	3	1	1	1
158	3	1	7	1	3	2	5	2	3	2	1	2
159	2	1	1	1	3	1	1	4	2	2	2	2
160	1	1	3	4	3	2	5	4	1	2	1	2
161	2	1	3	1	3	2	5	2	1	1	1	2
162	4	1	5	1	3	2	5	4	3	4	1	4
163	2	1	3	1	3	2	5	1	2	2	1	3
164	2	1	4	1	1	1	5	5	2	2	1	2
165	8	2	6	8	3	2	5	3	3	3	1	4
166	2	1	2	1	3	2	5	4	2	2	2	1
167	2	1	6	1	3	2	5	2	1	4	3	4
168	2	1	1	1	3	1	5	1	1	2	1	3
169	1	2	1	3	3	1	5	4	2	2	1	3
170	2	1	7	1	3	2	5	5	3	2	1	2
171	2	1	3	4	3	2	5	3	2	2	1	2
172	2	1	3	1	3	1	5	2	1	2	1	2

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Y
173	2	1	7	1	3	2	5	5	1	3	2	2
174	1	1	2	1	1	1	5	3	2	2	1	2
175	1	1	1	1	3	1	1	5	3	1	1	4
176	4	1	5	3	3	2	5	5	3	3	1	4
177	1	1	1	3	3	2	5	5	2	2	1	1
178	2	1	6	3	3	2	5	3	3	2	1	2
179	2	2	7	9	3	2	5	3	1	2	2	3
180	1	1	1	1	3	1	5	6	1	3	1	2
181	2	1	2	1	3	2	5	3	2	2	2	2
182	4	1	5	1	3	1	1	2	1	3	1	4
183	3	3	6	7	3	2	5	5	3	5	1	4
184	2	1	2	1	3	2	5	4	1	2	1	2
185	2	1	2	1	3	1	4	3	2	1	1	2
186	2	1	2	1	3	1	5	6	1	2	1	3
187	2	1	3	1	3	1	5	4	1	3	2	2
188	1	1	1	1	3	1	5	3	2	2	2	2
189	2	1	3	1	1	2	5	6	1	2	1	2
190	2	2	4	4	3	2	1	1	2	3	2	2
191	8	8	7	7	3	2	1	4	3	4	2	3
192	2	1	3	1	3	1	5	6	1	1	1	3
193	2	1	2	3	3	1	5	3	2	1	1	2
194	2	1	7	3	1	2	5	3	1	2	2	2
195	1	2	1	4	3	2	5	5	2	2	1	2
196	2	2	4	9	3	2	5	4	2	2	1	2
197	1	2	1	3	3	2	5	1	2	2	3	2
198	2	1	3	1	3	2	5	3	1	2	1	2
199	2	1	2	1	3	2	5	5	1	3	2	3
200	1	1	1	1	3	2	5	6	2	5	1	2
201	2	1	3	1	3	2	5	2	2	2	1	2
202	2	1	3	1	1	1	1	3	1	4	3	2
203	2	1	7	1	3	1	5	4	1	2	1	2
204	1	1	3	1	1	2	5	5	2	2	1	2
205	2	1	4	1	3	2	5	4	2	2	1	2
206	2	1	3	4	3	2	5	5	1	3	1	3
207	2	2	3	4	3	2	5	3	2	2	1	2

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Y
208	2	3	6	8	3	2	5	5	2	2	3	4
209	2	1	6	1	3	1	3	3	2	3	1	3
210	1	1	3	1	3	1	5	6	1	3	1	1
211	2	2	3	4	1	2	5	2	2	2	1	2
212	2	2	3	4	3	2	5	3	2	2	1	2
213	1	2	1	3	3	2	5	5	1	2	2	2
214	2	1	3	1	3	2	5	6	2	2	3	2
215	2	1	4	1	3	2	5	3	1	2	2	1
216	1	2	1	9	3	1	5	2	1	2	1	2
217	2	1	2	1	3	2	5	4	3	3	1	2
218	2	1	3	1	3	2	5	2	2	2	1	3
219	3	1	7	1	3	2	5	6	3	2	1	3
220	1	1	2	1	3	2	5	2	3	2	2	2
221	1	1	2	1	3	2	5	2	3	2	2	2
222	2	2	3	8	3	2	5	5	3	3	3	2
223	2	1	7	3	3	2	5	5	3	1	1	1
224	3	3	5	7	3	2	5	3	3	3	2	3
225	3	1	5	3	3	2	5	1	3	1	1	4
226	2	2	5	8	3	2	5	1	3	3	2	2
227	2	1	7	3	3	2	5	4	1	4	1	4
228	2	3	7	7	3	2	5	3	3	3	2	4
229	1	2	1	4	3	2	5	4	1	3	4	2
230	2	1	3	1	3	2	5	3	2	2	1	2
231	2	2	5	8	3	2	5	4	1	1	1	4
232	1	1	2	3	3	2	5	4	1	2	3	2
233	2	1	2	1	3	2	5	6	1	3	2	2
234	3	1	5	1	3	3	5	3	3	2	1	4
235	2	1	3	1	3	2	5	3	2	5	1	3
236	2	2	7	9	3	2	5	3	3	3	1	3
237	2	1	3	3	3	2	5	2	2	2	1	2
238	2	1	6	1	3	2	5	3	2	2	2	4
239	4	1	7	1	3	2	1	6	3	3	1	4
240	3	1	7	3	3	2	5	2	3	7	1	2
241	1	1	1	1	1	2	1	4	2	2	1	2
242	2	2	2	9	3	1	1	4	2	2	1	2

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Y
243	2	1	3	1	3	2	5	2	1	3	1	1
244	3	1	6	1	3	2	5	2	3	3	3	2
245	2	1	5	1	3	2	5	2	3	3	2	2
246	2	1	6	1	3	2	1	2	3	2	2	2
247	1	1	3	4	1	1	1	6	1	2	1	2
248	8	4	6	7	3	2	5	4	2	3	1	4
249	2	2	7	3	3	1	3	2	1	2	2	3
250	2	1	2	1	1	2	2	5	1	1	1	2
251	2	2	7	9	3	2	5	3	2	3	3	2
252	1	1	2	1	3	1	5	4	2	2	1	3
253	2	1	6	4	3	1	5	3	1	2	1	2
254	1	1	1	1	3	2	5	1	1	5	2	1
255	2	1	3	1	3	2	5	6	2	3	1	3
256	3	3	5	7	3	2	5	3	3	5	3	1
257	2	2	2	3	3	2	5	5	3	2	1	2
258	2	1	3	1	3	1	5	4	2	2	1	2
259	2	1	2	1	3	1	5	5	1	2	1	2
260	3	1	3	1	3	2	5	5	1	2	1	2
261	1	2	1	4	1	1	5	3	2	2	1	1
262	2	1	7	3	3	2	5	5	3	3	1	2
263	2	1	3	1	3	1	5	6	1	2	1	2
264	1	5	3	1	3	1	5	4	2	2	1	1
265	2	1	3	1	3	1	5	3	2	2	1	2
266	2	1	2	1	3	2	5	3	1	2	1	2
267	2	1	3	1	3	1	1	5	1	2	1	2
268	2	2	7	9	3	2	5	4	3	3	3	2
269	2	1	7	1	3	2	5	4	3	5	1	3
270	1	2	1	4	3	1	5	3	2	2	1	1
271	2	1	7	1	3	2	5	4	3	7	2	3
272	2	1	3	4	3	2	1	3	2	3	1	4
273	2	2	7	3	3	1	1	4	1	2	5	2
274	2	2	7	3	3	1	1	4	1	2	5	2
275	2	1	1	1	3	1	1	4	2	2	2	2
276	1	2	1	9	3	1	5	2	1	2	1	2
277	1	1	3	3	3	2	1	6	2	2	1	2

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Y
278	2	1	2	1	3	1	3	6	2	2	2	1
279	5	1	5	1	3	2	5	2	3	2	5	5
280	5	1	6	3	3	2	5	6	2	3	1	3
281	2	2	2	3	3	2	5	5	1	2	1	1
282	2	2	7	9	3	2	5	3	3	3	1	3



Lampiran 3 UKT Realisasi, UKT Ideal Dan Hasil Prediksi JST

No. Resp	Y	UKT Ideal	Prediksi JST
1	2	2	2
2	4	1	1
3	1	1	1
4	1	2	2
5	4	3	3
6	2	3	3
7	1	1	1
8	2	2	2
9	3	2	2
10	4	2	2
11	1	2	2
12	1	1	1
13	2	3	3
14	2	3	3
15	1	2	2
16	1	2	2
17	3	1	1
18	2	2	2
19	1	3	3
20	2	1	1
21	2	3	3
22	3	2	2
23	2	2	2
24	2	4	4
25	1	2	2
26	2	3	3
27	3	2	2
28	2	1	1
29	4	2	2
30	2	1	1
31	4	4	4
32	4	2	2
33	1	2	2
34	1	1	1

No. Resp	Y	UKT_Ideal	Prediksi_JST
35	1	1	1
36	1	3	3
37	3	3	3
38	5	2	2
39	2	3	3
40	3	2	2
41	4	5	5
42	2	1	1
43	1	2	2
44	4	4	4
45	2	3	3
46	4	3	3
47	1	1	1
48	2	2	2
49	2	2	2
50	2	3	3
51	4	2	2
52	1	3	3
53	1	1	1
54	2	2	2
55	2	2	2
56	2	2	2
57	1	3	3
58	2	2	2
59	2	2	2
60	1	3	3
61	1	1	1
62	2	2	2
63	2	1	1
64	1	3	3
65	4	2	2
66	3	3	3
67	2	2	2
68	3	2	2
69	2	2	2



No. Resp	Y	UKT_Ideal	Prediksi_JST
70	4	3	3
71	4	3	3
72	2	1	1
73	3	2	2
74	3	3	3
75	2	2	2
76	3	3	3
77	2	1	1
78	4	1	1
79	3	3	3
80	2	3	3
81	3	2	2
82	2	1	1
83	1	3	3
84	2	3	3
85	2	2	2
86	4	3	3
87	2	3	3
88	4	3	3
89	3	1	1
90	1	2	2
91	1	2	2
92	4	2	2
93	3	1	1
94	2	3	3
95	3	4	4
96	2	2	2
97	2	2	2
98	2	2	2
99	3	1	1
100	2	3	3
101	3	2	2
102	2	3	3
103	4	3	3
104	1	2	2

No. Resp	Y	UKT_Ideal	Prediksi_JST
105	2	3	3
106	3	2	2
107	4	3	3
108	2	2	2
109	2	2	2
110	3	2	2
111	4	3	3
112	4	4	4
113	3	3	3
114	2	2	2
115	4	3	3
116	2	3	3
117	2	3	3
118	4	4	4
119	2	3	3
120	4	3	3
121	2	1	1
122	1	4	4
123	2	2	2
124	4	1	1
125	3	3	3
126	3	1	1
127	3	2	2
128	2	2	2
129	3	2	2
130	2	1	1
131	4	4	4
132	2	2	2
133	5	2	2
134	2	2	2
135	4	5	5
136	5	2	2
137	2	1	1
138	2	1	1
139	1	1	1

No. Resp	Y	UKT_Ideal	Prediksi_JST
140	2	1	1
141	2	2	2
142	1	1	1
143	2	2	2
144	1	3	3
145	2	2	2
146	4	3	3
147	1	3	3
148	2	2	2
149	4	1	1
150	3	4	4
151	4	4	4
152	4	2	2
153	3	2	2
154	2	3	3
155	2	3	3
156	1	2	2
157	1	3	3
158	2	3	3
159	2	1	1
160	2	2	2
161	2	1	1
162	4	3	3
163	3	1	1
164	2	2	2
165	4	5	5
166	1	2	2
167	4	3	3
168	3	1	1
169	3	2	2
170	2	3	3
171	2	2	2
172	2	1	1
173	2	3	3
174	2	1	1

No. Resp	Y	UKT_Ideal	Prediksi_JST
175	4	1	1
176	4	3	3
177	1	2	2
178	2	3	3
179	3	4	4
180	2	2	2
181	2	2	2
182	4	1	1
183	4	5	5
184	2	2	2
185	2	1	1
186	3	2	2
187	2	2	2
188	2	1	1
189	2	2	2
190	2	2	2
191	3	5	5
192	3	2	2
193	2	2	2
194	2	2	2
195	2	2	2
196	2	3	3
197	2	2	2
198	2	2	2
199	3	2	2
200	2	2	2
201	2	2	2
202	2	1	1
203	2	2	2
204	2	2	2
205	2	2	2
206	3	3	3
207	2	2	2
208	4	4	4
209	3	2	2

No. Resp	Y	UKT_Ideal	Prediksi_JST
210	1	2	2
211	2	2	2
212	2	2	2
213	2	2	2
214	2	3	3
215	1	2	2
216	2	2	2
217	2	2	2
218	3	2	2
219	3	3	3
220	2	2	2
221	2	2	2
222	2	4	4
223	1	3	3
224	3	4	4
225	4	2	2
226	2	3	3
227	4	3	3
228	4	4	4
229	2	3	3
230	2	2	2
231	4	3	3
232	2	2	2
233	2	2	2
234	4	3	3
235	3	2	2
236	3	4	4
237	2	2	2
238	4	2	2
239	4	3	4
240	2	4	4
241	2	1	1
242	2	2	2
243	1	2	2
244	2	3	3

No. Resp	Y	UKT_Ideal	Prediksi_JST
245	2	2	2
246	2	2	2
247	2	1	1
248	4	5	5
249	3	2	2
250	2	1	1
251	2	4	4
252	3	1	1
253	2	2	2
254	1	1	1
255	3	2	3
256	1	4	4
257	2	3	3
258	2	2	2
259	2	2	2
260	2	2	2
261	1	1	1
262	2	3	3
263	2	2	2
264	1	2	2
265	2	2	2
266	2	1	1
267	2	1	1
268	2	5	4
269	3	3	3
270	1	2	2
271	3	4	4
272	4	2	2
273	2	3	3
274	2	3	3
275	2	1	1
276	2	2	2
277	2	2	2
278	1	2	2
279	5	3	3

No. Resp	Y	UKT_Ideal	Prediksi_JST
280	3	4	4
281	1	2	2
282	3	4	4