

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

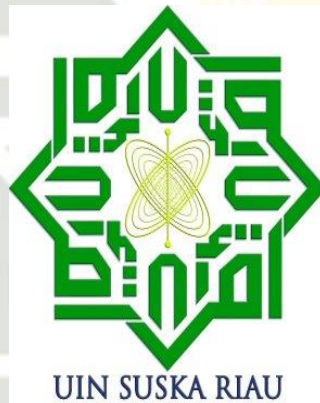
**PENERAPAN METODE *RADIAL BASIS FUNCTION* UNTUK  
MEMREDIKSI JUMLAH PENUMPANG  
KERETA API DI INDONESIA**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Informatika

Oleh:

**GEMA REZKI NOFIELDA**  
**11451101932**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU**

**2020**



# LEMBAR PERSETUJUAN

## PENERAPAN METODE *RADIAL BASIS FUNCTION* UNTUK MEMPREDIKSI JUMLAH PENUMPANG KERETA API DI INDONESIA

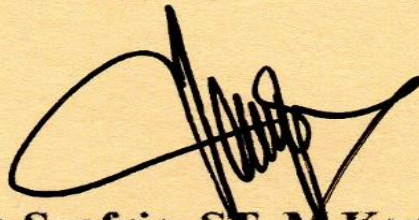
### TUGAS AKHIR

Oleh

**GEMA REZKI NOFIELDA**  
**11451101932**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 16 Juli 2020

**Pembimbing,**



**Fadhilah Syafria, ST, M.Kom, CIBIA**  
**NIP. 130 517 102**



# LEMBAR PENGESAHAN

## PENERAPAN METODE *RADIAL BASIS FUNCTION* UNTUK MEMPREDIKSI JUMLAH PENUMPANG KERETA API DI INDONESIA

### TUGAS AKHIR

Oleh

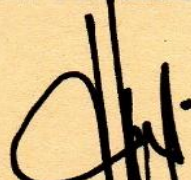
**GEMA REZKI NOFIELDA**  
**11451101932**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 16 Juli 2020

Pekanbaru, 16 Juli 2020

Mengesahkan,

Ketua Jurusan,

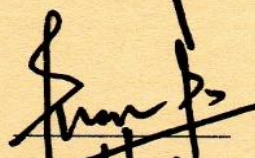
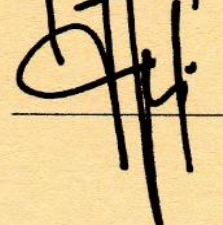
  
**Dr. Elin Haerani, ST, M.Kom**  
**NIP. 19810523 200710 2 003**



**Dekan,**  
  
**Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag**  
**NIP. 19660604 199203 1 004**

### DEWAN PENGUJI

Ketua : Iwan Iskandar, ST, MT  
Sekretaris : Fadhilah Syafria, ST, M.Kom  
Anggota I : Dr. Elin Haerani, ST, M.Kom  
Anggota II : Suwanto Sanjaya, ST, M.Kom





## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan dengan izin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, Juli 2020

Yang membuat pernyataan,

**GEMA REZKI NOFIELDA**  
**11451101932**

UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

# PENERAPAN METODE *RADIAL BASIS FUNCTION* UNTUK MEMREDIKSI JUMLAH PENUMPANG KERETA API DI INDONESIA

**GEMA REZKI NOFIELDA**  
**11451101932**

Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

## **ABSTRAK**

Transportasi merupakan suatu bagian yang tidak dapat dipisahkan dan sangat dibutuhkan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Kereta api merupakan salah satu mode transportasi yang ada di Indonesia. Keunggulan kereta api, memiliki jalur khusus, memiliki kapasitas angkut yang besar dalam satu perjalanan serta waktu tempuh yang relatif cepat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2006 sampai 2018 terjadi kenaikan jumlah penumpang kereta api setiap bulannya terutama pada bulan yang terdapat hari libur nasional, libur sekolah dan perayaan besar agama. Pada penelitian ini akan dilakukan penerapan metode *Radial Basis Function*. Untuk mencari nilai tengah menggunakan algoritma *K-Means*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jumlah penumpang kereta api pada bulan berikutnya. Penerapan metode RBF dan K-means dilakukan menggunakan aplikasi matlab berbasis *graphical user interface* (GUI). Data yang digunakan dalam penelitian yaitu data penumpang kereta api Jabodetabek dari tahun 2006 sampai 2018 berjumlah 144 data. Hasil pengujian terbaik dihasilkan dengan menggunakan nilai *spread* 7 dengan *center* 12 mendapatkan *error* 0,041136 pada pembagian data 70%:30%.

**Kata Kunci:** *Center, Kereta Api, K-Means, Radial Basis Function, Spread.*

UIN SUSKA RIAU

# APPLICATION METHOD RADIAL BASIS FUNCTION FOR PREDICTION NUMBER PASSENGERS TRAIN IN INDONESIA

**GEMA REZKI NOFIELDA**  
**11451101932**

Informatics Engineering  
Faculty of Science and Technology  
University Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

## ABSTRACT

Transportation is an inseparable part and is needed by the community in daily life. Train is one of the modes of transportation in Indonesia. The advantage of the train, it has a special lane, has a large carrying capacity in one trip and a relatively fast travel time. Based on data from Badan Pusat Statistik (BPS) in 2006 to 2018 there was an increase in the number of train passengers every month, especially on the month that there are national holidays, school holidays and major religious celebrations. In this study the application of the Radial Basis Function method and the middle value will be used using the K-Means algorithm. The purpose of this study was to determine the number of train passengers in the following month. The application of RBF and K-means methods is carried out using a graphical user interface (GUI) based matlab application. The data used in the study are Jabodetabek train passenger data from 2006 to 2018 totally 144 data. The test results best test is produced by using value spread 7 with center 12 get an error 0.041136 on 70% : 30% data sharing.

**Keywords: Center, K-means, Radial Basis Function, Spred, Train**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

## KATA PENGANTAR



*Assalammu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.*

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah Subhanu Wa Ta'ala yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan laporan Tugas Akhir dengan judul “**PENERAPAN METODE *RADIAL BASIS FUNCTION* (RBF) UNTUK MEMREDIKSI JUMLAH PENUMPANG KERETA API DI INDONESIA**”. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk kelulusan dari Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Selama dalam pengerjaan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat pengetahuan, bimbingan, arahan, masukan serta dukungan dari berbagai pihak sehingga laporan ini dapat diselesaikan. Dengan demikian pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. KH. Ahmad Mujahidin, S.Ag, M.Si, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Dr. Elin Haerani ST, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Fadillah Syafria, ST, M.kom, CIBIA selaku dosen pembimbing. Terimakasih untuk ilmu, bimbingan dan waktu yang telah Ibu berikan untuk membantu dan membimbing dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik mungkin. Saran, kritikan dan dan masukan yang Ibu berikan sangat membantu untuk terus berusaha belajar dan melakukan yang terbaik pada penelitian ini.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

5. Ibu Dr. Elin Haerani ST, M.Kom. selaku penguji I yang telah banyak membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini agar lebih baik lagi dan terimakasih Ibu sudah memberikan masukan, kritikan dan saran kepada saya agar menjadi lebih semangat lagi dalam menyelesaikan penelitian ini.
6. Bapak Suwanto Sanjaya, ST, M.Kom selaku penguji II yang sangat membantu dan memperlancar penyusunan Tugas Akhir ini dan terimakasih atas saran, kritikan dan masukan yang telah bapak berikan yang menjadi motivasi kepada penulis.
7. Ibu dan Bapak Dosen Teknik Informatika yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
8. Yang tercinta ayah (Nofialdi) dan ibu (Elfida) sebagai orang tua yang tiada henti mendoakan dan memberi dukungan baik itu materi ataupun motivasi yang tiada henti hingga selesainya tugas akhir ini.
9. Terimakasih kepada saudara penulis, Iqbal Dianugrah, Zahfira Putri Ramadhani dan Indah Suci Lestari yang telah memberikan semangat dan menghibur kepada penulis untuk mengerjakan Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Penulis berharap ada masukan, kritik maupun saran dari pembaca atas laporan Tugas Akhir ini yang dapat disampaikan melalui alamat e-mail penulis: [gema.rezki.nofielda@students.uin-suska.ac.id](mailto:gema.rezki.nofielda@students.uin-suska.ac.id). Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih dan selamat membaca.

Pekanbaru, 16 Juli 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR RUMUS .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL.....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I    PENDAHULUAN .....</b>	<b>I-1</b>
1.1    Latar Belakang .....	I-1
1.2    Rumusan Masalah .....	I-3
1.3    Batasan Masalah.....	I-4
1.4    Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5    Sistematika Penulisan .....	I-4
<b>BAB II   LANDASAN TEORI .....</b>	<b>II-1</b>
2.1    Jaringan Syaraf Tiruan.....	II-1
2.1.1    Arsitektur Jaringan Syaraf Tirun. ....	II-1
2.2    Algoritma <i>K-means</i> .....	II-3
2.3 <i>Radial Basis Function</i> .....	II-4
2.3.1    Arsitektur <i>Radial Basis Function</i> .....	II-7
2.4    Normalisasi .....	II-8

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

2.5	Prediksi .....	II-9
2.6	<i>Mean Square Error</i> .....	II-9
2.7	Matlab .....	II-9
2.8	<i>Data Times Series</i> .....	II-10
2.9	Penelitian terkait.....	II-11

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... III-1**

3.1	Pendahuluan .....	III-2
3.2	Studi Pustaka .....	III-2
3.3	Rumusan Masalah .....	III-2
3.4	Pengumpulan Data.....	III-2
3.5	Analisa .....	III-2
3.5.1	Analisa Data.....	III-3
3.5.2	Normalisasi .....	III-3
3.5.3	Analisa Metode RBF .....	III-3
3.6	Perancangan .....	III-5
3.7	Implementasi dan Pengujian .....	III-6
3.8	Kesimpulan dan Saran .....	III-7

**BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN.....IV-1**

4.1	Analisa .....	IV-1
4.1.1	Analisa Data.....	IV-1
4.1.2	Data Inputan.....	IV-1
4.1.3	Normalisasi Data.....	IV-4
4.1.4	Pembagian Data .....	IV-6
4.2	Analisa Metode <i>Radial Basis Function</i> (RBF) .....	IV-6
4.2.1	Arsitektur RBF Memprediksi Penumpang KAI .....	IV-6
4.2.2	Tahapan Pelatihan RBF .....	IV-8
4.2.3	Tahapan Perhitungan Manual .....	IV-8

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

4.2.4	Tahapan Perhitungan Pengujian .....	IV-25
4.3	Analisa Perancangan Sistem .....	IV-27
4.4	Penerapan Metode .....	IV-30
4.5	Perancangan Menu Pada Matlab .....	IV-38
<b>BAB V</b>	<b>IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....</b>	<b>V-1</b>
5.1	Implementasi .....	V-1
5.1.1	Lingkungan Implementasi .....	V-1
5.1.2	Batasan Implementasi.....	V-1
5.1.3	Implementasi Antar Muka .....	V-2
5.2	Pengujian.....	V-4
5.2.1	Pengujian Algoritma .....	V-4
5.2.2	Pengujian <i>Mean Square Error</i> (MSE).....	V-11
5.2.3	Kesimpulan Pengujian.....	V-29
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>VI-1</b>
6.1	Kesimpulan .....	VI-1
6.2	Saran .....	VI-1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>xx</b>



## DAFTAR GAMBAR

### Gambar

	<b>Halaman</b>
2.1 Jaringan Lapisan Tunggal .....	II-2
2.2 Jaringan Lapisan Banyak .....	II-2
2.3 Jaringan Lapisan Kompetitif .....	II-3
2.4 Struktur Dasar Jaringan RBF .....	II-5
2.5 Operasi Jaringan RBF .....	II-5
2.6 Arsitektur RBF .....	II-7
3.1 Metodologi Penelitian.....	III-1
3.2 <i>Flowchart</i> langkah-langkah data latih RBF .....	III-4
3.3 <i>Flowchart</i> langkah-langkah data uji RBF .....	III-5
4.1 Arsitektur <i>Radial Basis Function</i> .....	IV-7
4.2 Perancangan Tampilan Utama .....	IV-28
4.3 Tahapan Pelatihan dan Pengujian RBF .....	IV-28
4.4 Tampilan Pengujian Data Baru .....	IV-30
4.5 Perancangan Menu Tampilan Awal .....	IV-38
4.6 Perancangan Tampilan menu Pelatihan dan Pengujian .....	IV-39
4.7 Perancangan Tampilan Menu Pelatihan dan Pengujian.....	IV-40
5.1 Tampilan Halaman Utama .....	V-3
5.2 Tampilan Halaman Pelatihan dan Pengujian .....	V-3
5.3 Tampilan Halaman Pengujian Data Baru .....	V-4
5.4 Grafik pengujian 90:10 dengan nilai <i>spread</i> 1-9.....	V-22
5.5 Grafik pengujian 80:20 dengan nilai <i>spread</i> 1-9.....	V-24
5.6 Grafik pengujian 70:30 dengan nilai <i>spread</i> 1-9.....	V-25
5.7 Grafik perbandingan nilai aktual dengan hasil prediksi 90:10.....	V-26
5.8 Grafik perbandingan nilai aktual dengan hasil prediksi 80:20.....	V-28
5.9 Grafik perbandingan nilai aktual dengan hasil prediksi 70:30.....	V-29

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

5.10 Pengujian data 90:10 Pada Matlab .....	V-31
5.11 Hasil Prediksi menggunakan Matlab .....	V-32





## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Jumlah Penumpang Kereta Api .....	II-11
2.2 Penelitian Terkait .....	II-11
4.1 Data Penumpang KA.....	IV-2
4.2 Data <i>Time Series</i> .....	IV-3
4.3 Data Setelah Normalisasi .....	IV-5
4.4 Data Pelatihan RBF.....	IV-9
4.5 Alokasi Nilai <i>Center</i> .....	IV-11
4.6 Jarak Data Perhitungan <i>K-means</i> .....	IV-13
4.7 Tabel Nilai Jarak Terkecil .....	IV-14
4.8 Nilai <i>Centroid</i> .....	IV-16
4.9 Hasil Akhir Nilai <i>Center</i> .....	IV-17
4.10 Perhitungan Nilai Jarak .....	IV-19
4.11 Hasil Perhitungan Fungsi Aktivasi <i>Gaussian</i> .....	IV-21
4.12 Hasil Perhitungan Nilai Bobot dan Bias.....	IV-24
4.13 Data Perhitungan Pengujian .....	IV-25
4.14 Hasil dari perhitungan jarak <i>Euclidean</i> .....	IV-26
4.15 Hasil Perhitungan Aktivasi <i>Gaussian</i> .....	IV-26
4.16 Perancangan Algoritma .....	IV-31
5.1 Pengujian Algoritma .....	V-5
5.2 Pengujian 90:10 dengan nilai <i>Spread</i> 1 dan <i>center</i> 12.....	V-12
5.3 Pengujian 90:10 dengan nilai <i>Spread</i> 2 dan <i>center</i> 12.....	V-13
5.4 Pengujian 90:10 dengan nilai <i>Spread</i> 3 dan <i>center</i> 12.....	V-14
5.5 Pengujian 90:10 dengan nilai <i>Spread</i> 4 dan <i>center</i> 12.....	V-15
5.6 Pengujian 90:10 dengan nilai <i>Spread</i> 5 dan <i>center</i> 12.....	V-16

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

5.7	Pengujian 90:10 dengan nilai <i>Spread</i> 6 dan <i>center</i> 12.....	V-17
5.8	Pengujian 90:10 dengan nilai <i>Spread</i> 7 dan <i>center</i> 12.....	V-18
5.9	Pengujian 90:10 dengan nilai <i>Spread</i> 8 dan <i>center</i> 12.....	V-19
5.10	Pengujian 90:10 dengan nilai <i>Spread</i> 9 dan <i>center</i> 12.....	V-21
5.11	Pengujian rata-rata 90:10 dengan nilai <i>Spread</i> 1 sampai 9 .....	V-22
5.12	Pengujian rata-rata 80:20 dengan nilai <i>Spread</i> 1 sampai 9 .....	V-23
5.13	Pengujian rata-rata 70:30 dengan nilai <i>Spread</i> 1 sampai 9 .....	V-24
5.14	Nilai aktual dan prediksi pembagian data 90:10.....	V-25
5.15	Nilai aktual dan prediksi pembagian data 80:20.....	V-27
5.16	Nilai aktual dan prediksi pembagian data 70:30.....	V-28
5.17	Kesimpulan hasil pengujian.....	V-30

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



## DAFTAR RUMUS

<b>Persamaan</b>	<b>Halaman</b>
2.1 <i>Enclidean</i> .....	II-4
2.2 rata-rata <i>cluster</i> .....	II-4
2.3 Jarak <i>Eucledian</i> .....	II-6
2.4 Fungsi <i>gaussian</i> .....	II-6
2.5 Bobot Pelatihan.....	II-6
2.6 Output RBF.....	II-7
2.7 Galat <i>error</i> .....	II-7
2.8 Normalisasi.....	II-8
2.9 Denormalisasi .....	II-8
2.10 <i>Means Square Error</i> .....	II-9

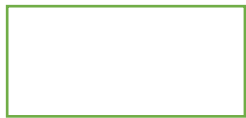
### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

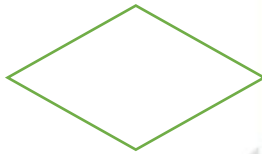
## DAFTAR SIMBOL



*Terminator*: Simbol untuk (Mulai/Selesai) merupakan tanda Sistem akan dijalankan atau berakhir.



Proses: Simbol untuk melakukan proses data.



Verifikasi: Simbol untuk menentukan suatu keputusan seperti valid dan tidak valid.



*Data Store*: Simbol yang digunakan untuk penyimpanan data.



Data: Simbol yang digunakan untuk mendeskripsikan suatu data.



Laporan: Simbol yang digunakan untuk menampilkan laporan.

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



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
A Data Jumlah Penumpang Kereta Api .....	A
B Pembagian data latih dan data uji.....	B



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

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

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

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

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Transportasi merupakan suatu bagian yang tidak dapat dipisahkan dan sangat dibutuhkan masyarakat dalam kehidupan sehari-sehari. Terdapat hubungan erat antara transportasi dengan jangkauan dan lokasi kegiatan manusia baik barang atau jasa. Dalam kaitannya dengan kehidupan manusia, transportasi memiliki peran yang signifikan dalam berbagai aspek, baik dalam aspek sosial, ekonomi lingkungan dan lainnya (Saputri, 2020).

Ada banyak sarana angkutan umum yang ada di Indonesia, salah satunya kereta api. Kereta api saat ini telah menjadi alat transportasi yang digunakan masyarakat Indonesia untuk melakukan perjalanan jarak menengah maupun jarak jauh. Kereta api memiliki keunggulan diantaranya, memiliki kapasitas angkut yang besar dalam satu perjalanan, memiliki jalur khusus dan waktu tempuh relatif cepat. PT Kereta Api Indonesia (Persero) adalah badan usaha milik negara yang menyelenggarakan jasa angkutan kereta api di seluruh Indonesia. Layanan PT Kereta Api Indonesia (Persero) tersebut meliputi angkutan penumpang maupun barang.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2006 sampai 2018 terjadi kenaikan jumlah penumpang kereta api, khususnya di daerah Jabodetabek. Kenaikan penumpang terjadi setiap bulannya terutama pada bulan yang terdapat hari libur nasional seperti, libur sekolah, hari raya Idul Fitri dan perayaan besar agama lainnya (Ervina dkk, 2018).

Kecerdasan buatan dapat diaplikasikan dalam banyak bidang kehidupan. Penerapan kecerdasan buatan diantaranya dapat dicapai dengan pendekatan jaringan syaraf tiruan. Jaringan syaraf tiruan didefinisikan sebagai suatu sistem pemrosesan informasi yang mempunyai karakteristik menyerupai jaringan syaraf manusia. Salah satu keunggulan jaringan syaraf tiruan adalah kemampuan komputasi dengan cara belajar dari pola-pola yang diajarkan, sehingga aplikasi



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

jarangan syaraf tiruan dapat digunakan untuk tujuan peramalan. Peramalan dengan jaringan syaraf tiruan dilakukan berdasarkan pola kejadian yang ada di masa lalu.

Berikut penelitian terkait dengan penerapan metode dalam melakukan peramalan jumlah penumpang kereta api di Indonesia, dilakukan oleh (Birky Akbar, 2019) dengan judul penelitian optimasi penerapan metode *backpropagation* menggunakan algoritma genetika pada jumlah penumpang kereta api di Indonesia menghasilkan nilai MSE sebesar 0,072517. Beberapa penelitian lain terkait penerapan metode untuk memprediksi jumlah penumpang kereta api. Prediksi jumlah penumpang kereta api di Indonesia dengan menerapkan *resilent backpropagation neural network*, menghasilkan total nilai *mean absolute percentage error* (mape) Jabodetabek 5.89%, non-Jabodetabek 5.36% dan Sumatera 4.80% dilakukan oleh (Ervina, 2018). Penelitian terkait prediksi jumlah penumpang kereta juga dilakukan oleh (Leni Dewi, 2018) dengan judul peramalan jumlah penumpang kereta api menerapkan metode *moving average* dan *holt winter*, penelitian ini membandingkan penerapan metode *moving average* dan *holt winterd* yang menghasilkan kesimpulan metode *holt winterd* lebih baik dibandingkan dengan metode *moving average*.

*Radial Basis Function* (RBF) merupakan salah satu dari jaringan *Multilayered Feedforward Neural* (MFN) yang sudah dikembangkan. Pada jaringan ini terdapat 3 lapisan yaitu lapisan *input*, lapisan *hidden*, lapisan *output*, dan hanya mempunyai satu unit pada lapisan *hidden* (Narasimman, 1999).

Penelitian terkait dengan metode *radial basis function*, dilakukan oleh (Santosa, 2016) yang memiliki topik memprediksi penyakit ginjal kronik menggunakan metode *radial basis function*, penelitian tersebut mendapatkan akurasi sebesar 93.75%. Penelitian *radial basis function* juga dilakukan oleh (Nizam, 2010) mengaplikasi jaringan saraf tiruan menggunakan *radial basis function* dalam memprediksi waktu pengeringan gabah, peneliti membandingkan metode *radial basis function* dan *backpropagation*, kesimpulan yang diperoleh ialah *error* yang didapatkan *radial basis function* lebih kecil (2.62%) dibanding *backpropagation* (7.05%). Sedangkan dari waktu komputasi RBF jauh lebih singkat (0.511 detik) dibanding *backpropagation* (28 detik).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Pembuatan struktur jaringan oleh RBF ditentukan dengan tiga buah parameter, yang bisa disesuaikan adalah titik pusat dan lebar jarak diantara *hidden layer* dan bobot koneksi dari *hidden layer* ke *output layer*. Besaran angka *center* yang diterapkan pada jaringan RBF adalah sejumlah inputan sampai dua kali total inputan (S. Rajasekaran, 2003). Hasil dari nilai *center* yang diimplementasikan pada jaringan RBF yaitu dilihat dari jumlah nilai *error* paling kecil terhadap langkah pelatihan jaringan RBF. Menentukan nilai tengah atau center pada RBF dapat dilakukan dengan 2 teknik, teknik acak dan menggunakan algoritma *clustering*.

Algoritma *clustering* digunakan untuk menentukan nilai *center* yaitu dengan menggunakan algoritma *K-means* dan *C-means*. Dalam penelitian ini penulis memilih memakai algoritma *K-means* menentukan nilai *center*. Algoritma *K-means* merupakan algoritma terbaik dalam proses pencarian *center* untuk jaringan syaraf tiruan yang terbentuk dan clustering data sesuai nilai *center* (Sutijo dkk, 2006).

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dipaparkan di atas, pada penelitian ini akan dilakukan penerapan metode *radial basis function* dan algoritma *K-means* untuk memprediksi pertumbuhan jumlah penumpang kereta api di Indonesia. Diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan sistem yang mampu memprediksi jumlah penumpang kereta api serta mengetahui nilai *error* dari penerapan metode tersebut.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “ Bagaimana menerapkan metode *Radial Basis Function* dan algoritma *K-Means* untuk memprediksi jumlah penumpang kereta api Indonesia serta mengetahui nilai *error* yang dihasilkan dari penerapan metode tersebut”.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan untuk mengetahui ruang lingkup suatu permasalahan yang diambil karena begitu luasnya permasalahan yang ada dan terbatasnya pengetahuan yang dimiliki. Batasan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data yang digunakan adalah data jumlah penumpang kereta api yang ada di Jabodetabek yang diambil dari *website* Badan Pusat Statistik (BPS) dari tahun 2006 sampai dengan tahun 2018.
2. Hasil keluaran penelitian ini hanya berupa angka prediksi jumlah penumpang kereta api di Indonesia pada bulan berikutnya.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari penjelasan dari latar belakang dan batasan masalah, maka diperoleh beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Menerapkan metode *Radial Basis Function* untuk memprediksi pertumbuhan jumlah penumpang kereta api pada bulan berikutnya.
2. Mengetahui tingkat *error* yang dihasilkan dari metode yang diterapkan.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Penelitian ini dibagi menjadi beberapa bab agar lebih sistematis dan terarah. Adapun penyusunan sistematika penulisan pada riset adalah:

#### BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan ada beberapa tahapan awal yaitu pertama latar belakang, selanjutnya rumusan masalah, selanjutnya ada batasan masalah, selanjutnya tujuan penelitian dan yang terakhir sistematika penulisan.

#### BAB II LANDASAN TEORI

Berisikan tentang Landasan konsep dijelaskan tentang teori-teori yang bersangkutan dengan penelitian dan teori-teori yang mendukung penelitian. Teori yang dibahas yaitu metode RBF dan algoritma *K-Means*.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

**BAB III**

**METODOLOGI PENELITIAN**

Bab metodologi penelitian menguraikan tentang rangkaian tahapan dalam penerapan metode, mulai dari perumusan masalah kemudian studi pustaka yang dilanjutkan dengan mencari data serta analisa dan perancangan, sampai pada implementasi, pengujian, kesimpulan dan saran.

**BAB IV**

**ANALISA DAN PERANCANGAN**

Berisi tentang bagaimana menganalisa aplikasi yang akan dibuat serta metode yang dipakai dalam penelitian, yaitu RBF dan *K-Means*.

**BAB V**

**IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Berisi atas implementasi hasil analisa dan perancangan yang sebelumnya sudah dilakukan, yaitu implementasi basis data, implemetasi metode serta implementasi tampilan aplikasi.

**BAB VI**

**PENUTUP**

Bab ini merupakan kesimpulan dan saran yang berisikan tentang kesimpulan dan saran dari penulis.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan merupakan contoh bentuk representasi ciptaan dengan karakteristik yang mirip dengan jaringan syaraf biologis. Istilah ciptaan dipakai, karena JST nantinya diterapkan pada program komputer yang dapat menyelesaikan suatu proses perhitungan dalam proses pembelajaran. JST yakni suatu sistem pengolahan informasi yang mempunyai kemampuan untuk meniru jaringan *neuron* biologis manusia.

JST dikembangkan lagi menjadi generalisasi model matematika pada aspek kognitif manusia dan syaraf biologis berlandaskan anggapan sebagai berikut (Kaswidjanti dkk, 2013):

1. Setiap hubungan itu terdapat bobot, akan bersesuaian yang pada kebanyakan jaringan syaraf berfungsi sebagai memalingkan sinyal yang dikirim.
2. Setiap *neuron* menggunakan fungsi aktivasi.
3. Sinyal-sinyal menjaral diantara *neuron* melalui interkoneksi.
4. Proses informasi yang terjadi terhadap elemen biasa dikatakan sebagai *neuron*.

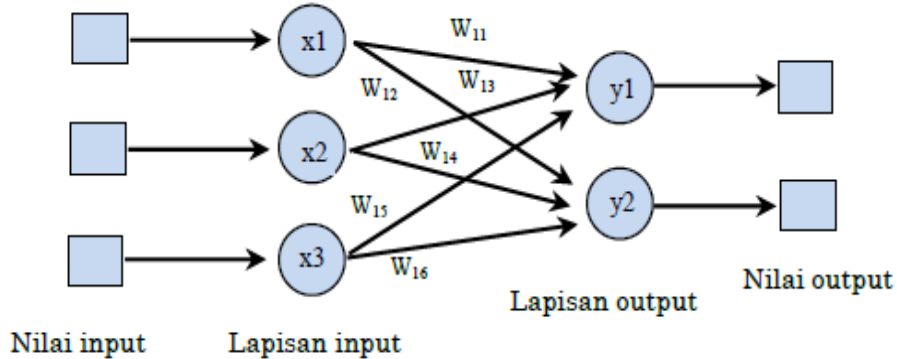
Berdasar dari model matematika, baik atau tidak model JST ditentukan dari hal berikut ini (Sutojo dkk, 2011):

1. Metode pembelajaran, digunakan untuk menentukan serta mengganti bobot.
2. Arsitektur jaringan, merupakan arsitektur untuk menunjukkan pola antar *neuron*.
3. Fungsi aktivasi.

#### 2.1.1 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan(JST)

Didalam JST terdapat bentuk arsitektur jaringan yang sering digunakan, diantaranya yaitu (Lesnussa dkk, 2015):

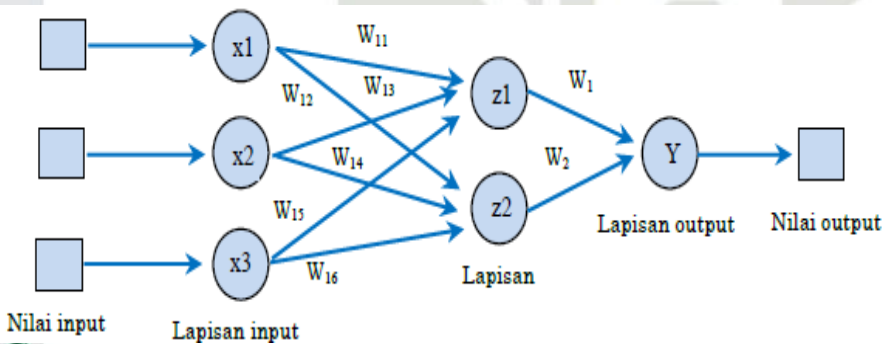
### Jaringan Lapisan Tunggal



**Gambar 2.1 Jaringan Lapisan Tunggal** (Lesnussa dkk, 2015)

Jaringan lapisan tunggal adalah lapisan yang terdiri dari satu lapisan masukan dan satu lapisan keluaran. Setiap perunit didalam lapisan masukan selalu terhubung dengan setiap unit yang terdapat dilapisan keluaran. Jaringan lapisan tunggal menerima keluaran lalu mengolahnya sebagai keluaran atau output tanpa melewati lapisan tersembunyi seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1 diatas. Contoh Jst yang memakai lapisan ini yaitu *Perceptron*, *Hopfield*, *Adaline*.

### 2. Jaringan Banyak Lapisan



**Gambar 2.2 Jaringan Lapisan Banyak** (Lesnussa dkk, 2015)

Jaringan banyak lapisan memiliki 3 jenis lapisan yaitu lapisan *input*, lapisan *output* dan lapisan tersembunyi (*hidden layer*). Jaringan ini sering digunakan karena dapat menyelesaikan masalah yang lebih kompleks dibandingkan dengan jaringan lapisan tunggal. Namun, proses yang pelatihan yang dilakukan membutuhkan waktu yang cenderung lama.

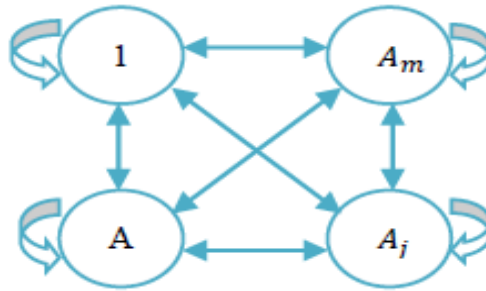
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



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

### 3. Jaringan Lapisan Kompetitif



**Gambar 2.3 Jaringan Lapisan Kompetitif** (Lesnussa dkk, 2015)

Jaringan lapisan kompetitif yaitu jaringan yang memiliki bobot yang telah ditentukan dan tidak memiliki proses pelatihan. Jaringan lapisan kompetitif digunakan untuk mengetahui *neuron* pemenang untuk mendapatkan hak menjadi aktif setelah sebelumnya sekumpulan *neuron* bersaing. Bobot nilai pada setiap *neuron* bakal dirinya sendiri yaitu 1 dan bakal *neuron* lain bernilai acak negatif.

## 2.2 Algoritma *K-Means*

*K-Means* adalah algoritma clustering yang digunakan pada data mining dibuat ditahun 70-an dengan maksud melaksanakan *clustering* sebagai *unsupervised learning* (pembelajaran tidak terawasi ) pada kumpulan data bersumber pada parameter-parameter tertentu. *K-means* mengelompokkan objek menjadi  $K$  *cluster*. Metode tersebut akan memilih pusat *cluster* dan batas-batas *cluster* melalui proses perulangan (*iterative*). Kesamaan suatu objek lainnya atau dengan pusat *cluster* dihitung dengan memakai fungsi jarak. Pada umumnya algoritma *K-means* menggunakan jarak *euclidean* dalam menghitung kesamaan tersebut. langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan inisialisasi sejumlah  $K$  pusat *cluster*. Secara iteratif, pusat *cluster* tersebut akan diperbaiki sehingga merepresentasikan pusat-pusat dari  $K$  *cluster* (Ronald, 2015).

Berikut merupakan langkah-langkah memproses algoritma *K-Means* (Defiyanti dkk, 2015).

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

1. Menentukan k sebagai jumlah kluster.
2. Membagi nilai sebagai pusat kluster awal sesuai dengan jumlah k yang telah ditentukan.
3. Mencari setiap jarak dari data input ke masing-masing centroid dengan persamaan *euclidean* sehingga didapatkan jarak terdekat. Berikut adalah persamaan *Euclidean*:
 
$$d(x_i - \mu_j) = \sqrt{\sum (x_i - \mu_j)^2} \dots \dots \dots (2.1)$$

keterangan:  
 $x_i$  merupakan data kriteria.  
 $\mu_j$  merupakan jarak terkecil pada kluster ke-j.
4. Mengelompokkan data berdasarkan jarak terkecil.
5. Memperbaharui nilai jarak terkecil. Nilai baru dapat diperoleh dengan mencari rata-rata *cluster* yang berhubungan. Rumus pencarian sebagai berikut:
 
$$\mu_j (t+1) = \frac{1}{N_{Sj}} \sum_{j \in S_j} x_j \dots \dots \dots (2.2)$$

keterangan:  
 $\mu_j (t+1)$  merupakan jarak terkecil baru pada iterasi ke (t+1).  
 $N_{Sj}$  merupakan jumlah data pada *cluster* S<sub>j</sub>.
6. Lakukan tahap ke 2 sampai 5 sampai hasil pada setiap *cluster* tetap.

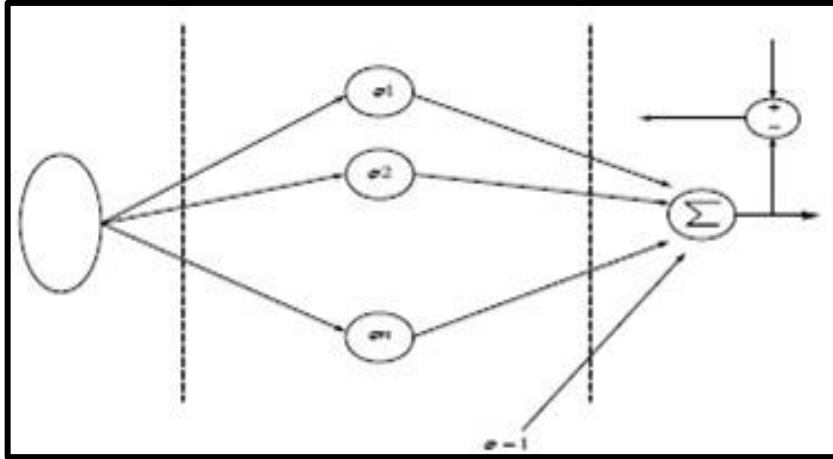
**2.3 Radial Basis Function (RBF)**

Jaringan fungsi *Radial Basis Function* (RBF) adalah salah satu dari jaringan *Multilayered Feedforward Neural* (MFN) yang sudah dikembangkan. Pada jaringan ini terdapat 3 lapisan yaitu lapisan *input*, lapisan *hidden*, lapisan *output*, dan hanya mempunyai satu unit pada lapisan *hidden*. Jumlah lapisan *hidden* dari jaringan RBF adalah sejumlah inputa sampai 2 kali inputan (S. Rajasekaran, 2003). Fungsi aktivasi adalah fungsi basis dan fungsi linier pada lapisan *output*. Jaringan tersebut sudah banyak digunakan secara intensif. RBF merupakan fungsi tak linier *multidimensional*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

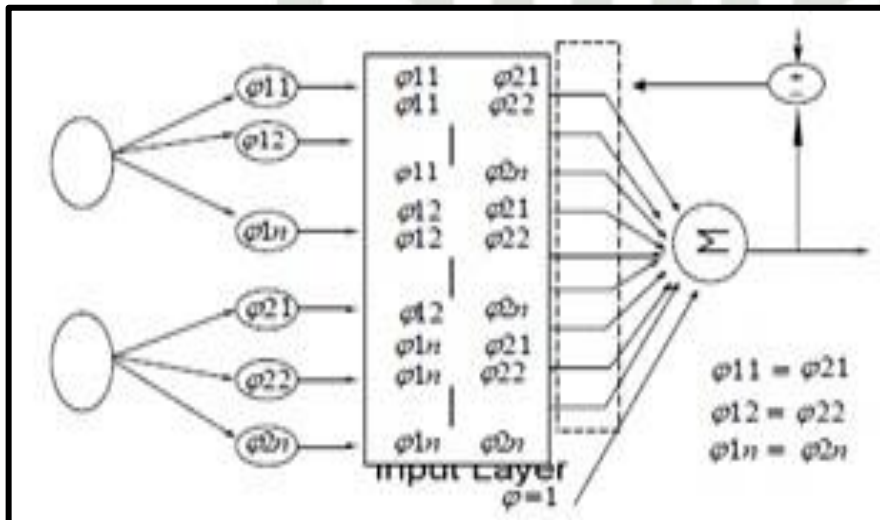
yang tergantung pada jarak vektor *input* dan vektor *center*. RBF dengan input berdimensi- $n$  (Ulfasari dkk, 2010). Berikut adalah struktur dasar jaringan RBF:



Gambar 2.4 Struktur Dasar Jaringan RBF (Agus Dani dkk, 2016)

Setiap *input* pada jaringan RBF akan menghidupkan seluruh fungsi *basis* pada *hidden layer*. Masing-masing unit dari *hidden layer* adalah fungsi aktifasi tertentu yang biasa dikatakan sebagai fungsi *basis*. Didalam *hidden layer* terkandung sejumlah fungsi *basis* yang sama. disetiap fungsi basis akan menghasilkan satu *output* dengan bobot tertentu. keluarandari jaringan RBF adalah total dari semua *output* fungsi *basis* dikalikan dengan bobot masing-masing.

Berikut gambar untuk jaringan RBF dengan jumlah dua masukan:



Gambar 2.5 Operasi Jaringan RBF (Agus Dani dkk, 2016)



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

Disetiap inputan akan mengaktifkan Semua fungsi *basis* pada jaringannya sendiri. Dicontohkan pada pengoperasian masukan  $[x_1 \ x_2]$ . Inputan  $x_1$  akan mengaktifkan fungsi *basis* di jaringan RBF pertama, sehingga Inputan  $x_1$  akan mengaktifkan fungsi *basis*  $f_{11}, f_{12}$  sampai dengan  $f_{1n}$ . Inputan  $x_2$  akan mengaktifkan setiap fungsi *basis* pada jaringan RBF kedua, sehingga Inputan  $x_2$  akan mengaktifkan fungsi *basis*  $f_{21}, f_{22}$  sampai dengan  $f_{2n}$ . Langkah berikutnya yaitu melakukan korelasi silang antara setiap fungsi *basis* pada jaringan pertama dengan setiap keluaran fungsi *basis* pada jaringan kedua. Masing-masing hasil korelasi silang antar fungsi *basis* ini kemudian diboboti dengan bobot tertentu yaitu  $w_{11}, w_{12}$  sampai dengan  $w_{nn}$ . *Output* jaringan RBF dihitung dengan menjumlahkan total hasil perkalian antara keluaran tiap fungsi *basis* dengan bobotnya sendiri ditambah dengan bobot bias ( $w_b$ ).

Algoritma bobot JST RBF adalah:

1. Memilih pusat data yang diambil dari data latih

Dalam menentukan pusat data dilakukan dengan mengambil nilai center secara acak dan menggunakan algoritma *clustering*.

2. Menghitung jarak *Euclidian*

$$\|x_i - x_k\| = D_{i,k} = \sqrt{\sum_{j=1}^p (x_{i,j} - x_{k,j})^2} \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan:

$D_{i,k}$  = jarak euclidean antara vektor  $i$  dan vektor  $k$

$i \ j$  = komponen ke  $j$  dari vektor  $i$

$k \ j$  = komponen ke  $j$  dari vektor  $k$

3. Menghitung fungsi gaussian hasil aktivasi dengan fungsi basis radial dari jarak data dikalikan  $b_1$ ;

$$\varphi_{i,k} = e^{-(b_1 * D_{i,k})^2} \dots \dots \dots (2.4)$$

Dengan :  $b_1 = \frac{\sqrt{-\ln(0,5)}}{\sigma(\text{spread})}$ , *spread* merupakan bilangan *real* positif

4. Menghitung bobot pelatihan dengan menggunakan persamaan

$$w = (G^T G)^{-1} G^T d \dots \dots \dots (2.5)$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

5. Menghitung *output* JST RBF dengan menggunakan persamaan  

$$y = \sum \varphi w + b \dots \dots \dots (2.6)$$

6. Menghitung galat (*error*) antara *output* hasil pelatihan dengan target.

Persamaannya yaitu:

$$error = t_k - y_k \dots \dots \dots (2.7)$$

Keterangan rumus:

$x_i$  = vektor *input* data

$x_k$  = vektor *center*

$\varphi$  = fungsi *Gaussian*

$\sigma$  = nilai *spread*

$w$  = nilai bobot

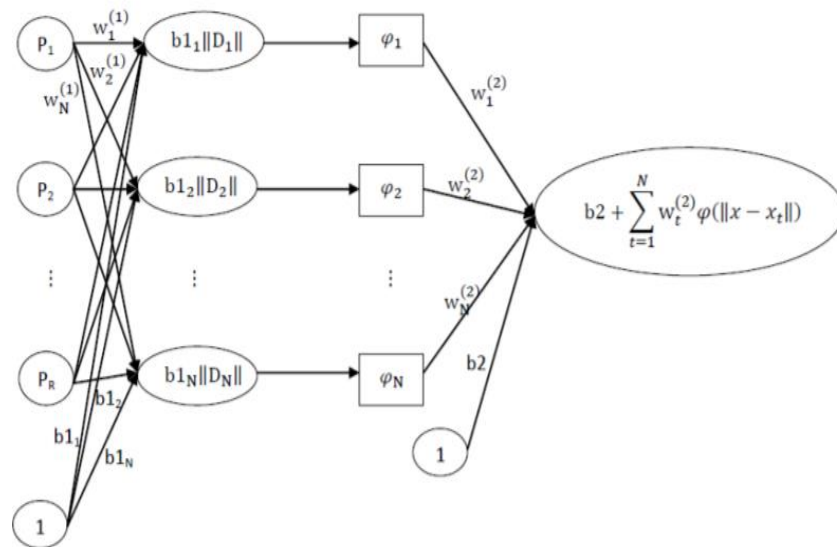
$b$  = bias

$G$  = inisialisasi nilai Gaussian ( $\varphi$ )

$d$  = vektor target

$y$  = *output* rbf

**2.3.1 Arsitektur Radial Basis Function**



**Gambar 2.6 Arsitektur Radial basis function** (Fuzannissa dkk, 2015).

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

Dari gambar diatas dapat kita ketahui bahwa *RBF* memiliki sturuktur yang berlapis. Di dalam struktur *radial basis function* terdapat 3 lapisan yang terdiri dari (Fuzaanissa dkk, 2015):

1. Lapisan pertama berisi node yang disusun dari variable predictor sebanyak  $R_0$ .
2. Lapisan kedua terdiri dari *hidden* unit. Setiap *hidden* unit mempunyai fungsi radial basis yang dinotasikan sebagai  $\varphi_{ik}$ .
3. Pada lapisan ketiga terdapat lapisan keluaran yang terdiri dari unit tunggal yang linear.

**2.4 Normalisasi**

Tujuan normalisasi yaitu mendapatkan suatu nilai dari sebuah data yang berukuran yang kecil yang dapat menggantikan data asli tersebut tanpa harus kehilangan karakteristik data tersebut, berikiut rumus normalisas data:

$$X^* = \frac{X - \min(X)}{\max(X) - \min(X)} \dots \dots \dots (2.8)$$

Keterangan:

$X^*$  adalah nilai yang telah dinormalisasi

$X$  adalah nilai yang belum di normalisasi

$\min(X)$  adalah nilai minimal dari fitur

$\max(X)$  adalah nilai maksimal dari suatu fitur

Sedangkan denormalisasi adalah mengembalikan ukuran data yang telah dinormalisasi sebelumnya untuk mendapatkan data yang asli. Adapun rumus dari denormalisasi yaitu sebagai berikut:

$$Denormalisasi = Y(\max - \min) + \min \dots \dots \dots (2.9)$$

Keterangan:

$Y$  = hasil keluaran dari pelatihan

$\max$ = nilai minimum

$\min$ = nilai maksimum



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

## 2.5 Prediksi

Memperkirakan merupakan suatu teknik prediksi secara sistematis atas sesuatu yang sangat mungkin terjadi dimasa yang akan datang bersumber pada data masa lampau atau data sekarang yang ada, supaya kesalahan (selisih dari sesuatu yang terbentuk dari hasil yang diprediksi) bisa diperkecil. Didalam memprediksi tidak wajib memperoleh hasil secara benar dengan keadaan yang bakal terjadi, akan tetapi berupaya dalam memecahkan jawaban sedekat mungkin dengan kejadian yang nantinya akan terwujud. (Wulandari dkk, 2017) prediksi juga dikatakan perkiraan sesuatu untuk dapat melihat kejadian di zaman yang akan datang berdasarkan kondisi masa lampau. Tujuan dalam prediksi ialah menetapkan tingkat minimum kesalahan didalam memprediksi yang pada umumnya diukur menggunakan *Mean Square Error* (MSE). Kemudian teknik memprediksi atau peramalan yang diterapkan ialah dengan menggunakan teknik kuantitatif yang akan dijelaskan berlandaskan statistik atau teknik matematika (Syukur, A., & Supriyanto, C., 2017).

## 2.6 Mean Square Error (MSE)

MSE merupakan metode yang mengevaluasi metode peramalan dengan mengkuadratkan setiap *error* dan dibagi sebanyak jumlah data. Kriteria MSE memberikan nilai yang besar pada *error* yang besar dan nilai yang kecil untuk *error* yang kecil, karena masing-masing *error* dikuadratkan terlebih dahulu (Suhartanto, Dewi, & Muflikhah, 2017). Berikut rumus untuk menghitung MSE:

$$MSE = \frac{\sum v_i^2}{n} = \frac{\sum (x_i - f_i)^2}{n} \dots \dots \dots (2.10)$$

## 2.7 Matlab

Matlab adalah singkatan dari *Matrix Laboratory*, yang pertama kali dikenalkan oleh *University of New Mexico* dan *University of Stanford* pada tahun 1970. *Software* ini pertama kali digunakan untuk keperluan analisis numerik, aljabar linier dan teori tentang matriks. Beberapa manfaat yang didapatkan dari matlab seperti perhitungan matematika, komputasi numerik, simulasi dan pemodelan, visualisasi dan analisis data,

pembuatan grafik untuk keperluan sains dan teknik dan pengembangan aplikasi misalnya dengan memanfaatkan GUI. Matlab merupakan merk *software* yang dikembangkan oleh *Mathwoks.Inc.* yang umum digunakan dalam pemodelan matematika. Program matlab mengalami 24 kali revisi sejak pertama kali launching yakni pada desember tahun 1996 dengan versi matlab 5. Hingga kini telah keluar versi R2018a. Matlab mampu membantu memecahkan berbagai masalah matematis dalam bidang teknis. User dapat memanfaatkan kemampuan matlab untuk menganalisa dari berbagai masalah komputasi numerik atau berbasis matrik secara cepat dan tepat (Fuada, 2013)

## 2.8 Data Time Series

*Time series* adalah suatu himpunan pengamatan yang dibangun secara berurutan dalam waktu. Waktu atau periode yang dibutuhkan untuk melakukan suatu peramalan itu biasanya disebut sebagai *lead time* yang bervariasi pada tiap persoalan. *Time series* merupakan data yang terdiri atas satu objek tetapi meliputi beberapa periode waktu misalnya harian, mingguan, bulanan, tahunan dan lain-lain. Dapat dilihat dari contoh data *time series* pada data harga saham, data ekspor, data nilai tukar (kurs), data produksi, dan lain sebagainya. Jika diamati masing-masing data tersebut terkait dengan waktu (*time*) dan terjadi berurutan. Misalnya data produksi minyak sawit dari tahun 2000 hingga 2009, data nilai tukar petani dari bulan januari 2017 hingga desember 2018, dan lain-lain. Dengan demikian maka akan sangat mudah untuk mengenali jenis data ini (Hansun, 2012)

Berikut contoh data *times series* jumlah penumpang kereta api dari bulan januari 2006 hingga desember 2018:

Tabel 2.1 Jumlah penumpang Kereta Api Jabodetabek (Ribu Orang)

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
2006	8681	8144	8920	8462	8899	8606	8787	8661	8829	8767	8895	8774
2007	8723	7566	9009	10206	10608	10310	10761	10653	10446	9887	10031	9895
2008	9896	9673	10469	10562	10582	10824	11206	11129	10481	10379	10583	9695
2009	10686	9984	11185	10908	11448	11384	11384	10905	10243	11087	10592	10378
2010	10541	9641	10759	10394	10476	10312	10466	10438	9685	10796	10106	10694
2011	10354	9270	10733	10188	10513	10147	10749	9678	9692	10152	9852	9777
2012	9779	9840	11285	11271	11872	12034	12391	11471	11556	11501	10650	10438
2013	10089	10281	11240	11529	11767	11817	15407	14321	15113	15531	15487	15901
2014	15176	14856	17471	16671	16781	17848	16585	17091	18253	19079	18605	20080
2015	19244	17640	21290	21171	22177	22207	21171	22295	22021	22964	22355	22996
2016	22238	21229	23206	23149	24401	23821	21574	23923	23570	24533	24104	24841
2017	24185	21743	25775	25411	27385	24432	27016	27679	26158	28756	28246	29059
2018	28075	25362	29223	28942	28995	24833	29086	28098	27618	29317	28049	29201

## 2.9 Penelitian Terkait

Beberapa penelitian terkait dengan penelitian, pererapan RBF dan *K-Means* ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2.2 Penelitian Terkait

No	Peneliti dan Tahun	Judul	Metode	Keterangan
1	Martha Ervina, Rini Silvi, Intaniah Nur Wisisono, 2018	Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Indonesia	<i>Reselient Back- Propagation Neural Network</i>	Menghasilkan MAPE kurang dari 10% dengan rincian jumlah penumpang KA Jabodetabek 5.89%, Jawa 5.36% dan pulau Sumatera 4.80%
2	Stefanus Santoso, Agus Widjanarko, Catur Supriyanto, 2016	Model Prediksi Penyakit Ginjal Kronik	<i>Radial Basis Function (RBF)</i>	Dalam penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan arsitektur dan algoritma yang baik dalam



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

				memprediksi penyakit ginjal kronik dengan akurasi 93.75%
3	Arriati Oktaviarina, 2017	Peramalan Jumlah penumpang Kereta Api Di Indonesia Menggunakan	<i>Eksponential Smooting</i>	Hasil peramalan jumlah penumpang kereta api bulan januari sampai dengan Desember 2018 menunjukkan peningkatan dari bulan ke bulan
4	Muhammad Nizam 2010	Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Berbasis Radial Basis Function Untuk Menentukan Prediksi Waktu Pengeringan Gabah Pada Pengereng Radiasi Inframerah	<i>Backpropagation dan RBF</i>	kesimpulan yang diperoleh ialah error yang didapatkan RBF lebih kecil (2.627%) dibanding <i>Backpropagation</i> (7.05%). Sedangkan dari waktu komputasi RBF jauh lebih singkat (0.511 detik) dibanding <i>Backpropagation</i> (28 detik).
5	Ayu Wulandari, Sri Wahyuningsih, Deny Tisna Amijaya, 2017	Peramalan Harga Minyak Mentah Dunia ( <i>Crude Oil</i> )	<i>Radial Basis Function Neural Network</i>	Memiliki tingkat akurasi yang baik dengan menggunakan 2 input jaringan dan 3 lapisan tersembunyi dengan nilai MAPE 6.8150%
6	Ulfasari Rafflesia, M.	Perbandingan Performansi Jaringan Learning	Learning Vector Quantization dan Radial Basis Function	LVQ menghasilkan error sebesar 0.3093 sedangkan RBF menghasilkan error

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

	Isa Irawan, 2010	Vector Quantization dan Radial Basis Function Untuk Permasalahan Klasifikasi Penyakit Karies Gigi		training 0.2000 dan error testing 0.2600
7	Evelina Padang, Gim Tarigan, Ujian Sinulingga, 2013	Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Medan-Ramtau Prapat	<i>Eksponensial Holt-Winters</i>	Metode pemulusan <i>eksponensial holt-winters</i> mempunyai dua metode yaitu metode perkalian musiman dan metode penambahan musiman dengan membandingkan nilai MSE dan MAPE yang terkecil
8	Nerfita Nikentari, Martaleli Bettiza, Heken Sasty pratiwi, 2018	Prediksi Kecepatan Angin	<i>Adaptive Neuro Fuzzy dan Radial Basis Function Neural Network</i>	Akurasi yang diperoleh <i>Radial Basis Function</i> dengan nilai RMSE 0,1766 sedangkan <i>Adaptive Neuron Fuzzy</i> dengan RMSE 1,1456
9	Rahafattri Ariya Fauzannissa, Hasbi Yasin & Dwi ispriyanti 2016	Peramalan Harga Minyak Mentah Dunia Menggunakan Metode <i>Radial Basis Function Neural Network</i>	<i>Radial Basis Function</i>	Pada penelitian ini metode <i>Radial Basis Function</i> <i>Neural Network</i> diperoleh nilai MSE training adalah 0,9141 dan nilai MAPE

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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

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

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan S

if Kasim Riau

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

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

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

				adalah 0,74%. Sedangkan untuk testing, diperoleh nilai MSEnya adalah 4,2739 dan nilai MAPEnya adalah 1,63%.
10	Ghina Arifiana, Nurul Anggraeni & Agus Maman Abadi, 2017	Prediksi Nilai Harga Konsumen Kota Jambi	<i>Radial Basis Function Neural Network</i> dengan Metode <i>Fuzzy C-Means Clustering</i>	Hasil penelitian ini diperoleh MAPE 7,641% untuk data <i>training</i> dan 9,408% untuk data <i>testing</i>
11	Made Larita Ditakristy, Deni Saepudin dan Fhira Nhita 2016	Analisis dan Implementasi Radial Basis Function Neural Network Dalam Prediksi Harga Komoditas Pertanian	<i>Radial Basis Function dan K-means</i>	Mape yang dihasilkan dari arsitektur yang optimal yaitu 19.27 untuk bawang dan 37.80 untuk cabai.
12	Dediani Lumban Gaol 2018	Penerapan Radial Basis Functional Dalam Memprediksi Nilai Akhir Sekolah Studi Kasus SMAN 2 TanjungPinang	<i>Radial Basis Function dan K-means</i>	Mendapatkan hasil bahasa indonesia dengan RMSE 0.7090, Bahasa inggris 0.8280, Matematika 0.5950, Minat 1 0.5950, Minat 2 0.7470, Minat 3 0.6690

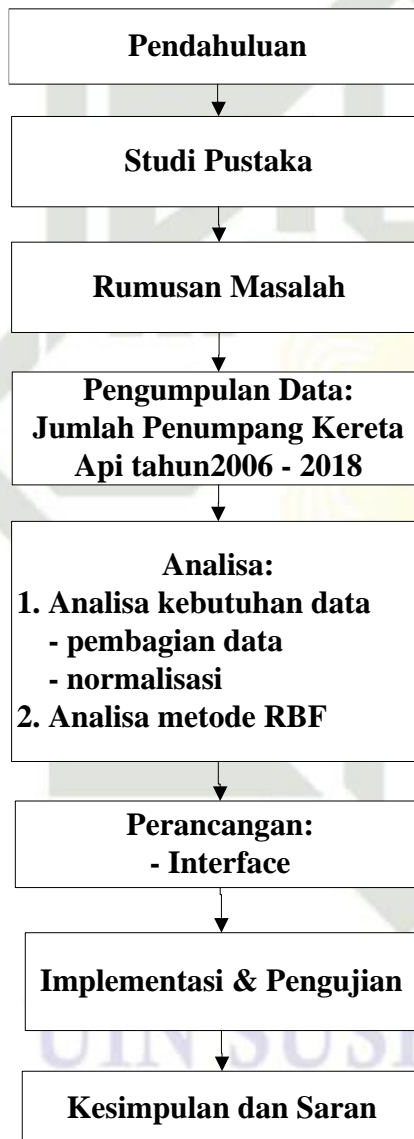


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah prosedur atau langkah-langkah yang disusun secara tersusun dan sistematis dalam melaksanakan suatu penelitian yang berguna bakal memenuhi tujuan yang diharapkan. Penelitian yang dikerjakan memiliki tahapan ialah sebagai berikut.



**Gambar 3.1 Metodologi Penelitian**

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

### 3.1 Pendahuluan

Pendahuluan merupakan tahapan dasar yang dilakukan untuk menentukan pembahasan yang akan diteliti. Pada tahapan awal dilakukan pencarian informasi serta topik yang akan diambil, mulai dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya atau tentang masalah yang berkaitan dengan topik masalah. Ditahap ini hal-hal yang dilakukan seperti, mencari referensi dari buku atau jurnal bertujuan untuk mendapatkan referensi dan informasi yang berguna dalam penelitian sehingga dapat digunakan dalam penelitian.

### 3.2 Studi Pustaka

Tahap berikutnya adalah studi pustaka. Pada tahap ini bertujuan untuk mendapatkan data dengan mencari kemudian mengumpulkan informasi-informasi yang dibutuhkan dan berkaitan dengan penelitian yang diambil. Pencarian dan pengumpulan informasi dilakukan menggunakan berbagai sumber, seperti membaca jurnal penelitian, buku, *e-book* yang berhubungan dengan pembahasan yang diangkat dalam tugas akhir.

### 3.3 Rumusan Masalah

Tahapan berikutnya yaitu tahap menentukan rumusan masalah. Pada tahap ini dilakukan perumusan permasalahan tentang prediksi jumlah penumpang kereta api dengan menerapkan metode *Radial Basis Function*.

### 3.4 Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder, data diperoleh dari *website* Badan Pusat Statistik (BPS) dengan alamat <https://www.bps.go.id/>. Data yang diambil yaitu data jumlah penumpang kereta api Jabodetabek perbulan dari tahun 2006 sampai dengan 2018 yang berjumlah 144 data.

### 3.5 Analisa

Tahapan selanjutnya setelah melakukan pengumpulan data adalah dengan melakukan analisa dan perancangan. Pada tahapan analisa dilakukan beberapa proses sebagai berikut.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

### 3.5.1 Analisa Data

Analisa merupakan tahapan pengembangan informasi dari proses studi pustaka dan sebagai penggambaran dari proses yang akan dijalani sistem. Pada penelitian analisa yang dilakukan adalah:

#### 1. Analisa Kebutuhan Data

Analisa kebutuhan data dilakukan dengan pembagian data dan menentukan variabel input yang akan digunakan berdasarkan kebutuhan penelitian. Analisa kebutuhan data yang akan dilakukan seperti:

##### a. Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data skunder, data ini berbentuk laporan historis yang didapat dari *website* Badan Pusat Statistik yaitu Jumlah Penumpang Kereta Api Jabodetabek perbulan dimulai dari tahun 2006 sampai dengan 2018 yang berjumlah 144 data.

##### b. Pembagian Data

Pembagian data latih dan daya uji dilakukan dengan membagi data menjadi 3 bagian yaitu 70% pelatihan 30% pengujian, kemudian 80% pelatihan 20% pengujian dan 90% pelatihan 10% pengujian.

### 3.5.2 Normalisasi

Pada tahapan normalisasi dimana pada tahapan ini data yang berskala terlalu besar maupun data berskala kecil akan dirubah untuk mendapatkan data yang lebih kecil dengan range 1 dan 0 yang dapat mewakili data asli dengan menggunakan persamaan (2.8).

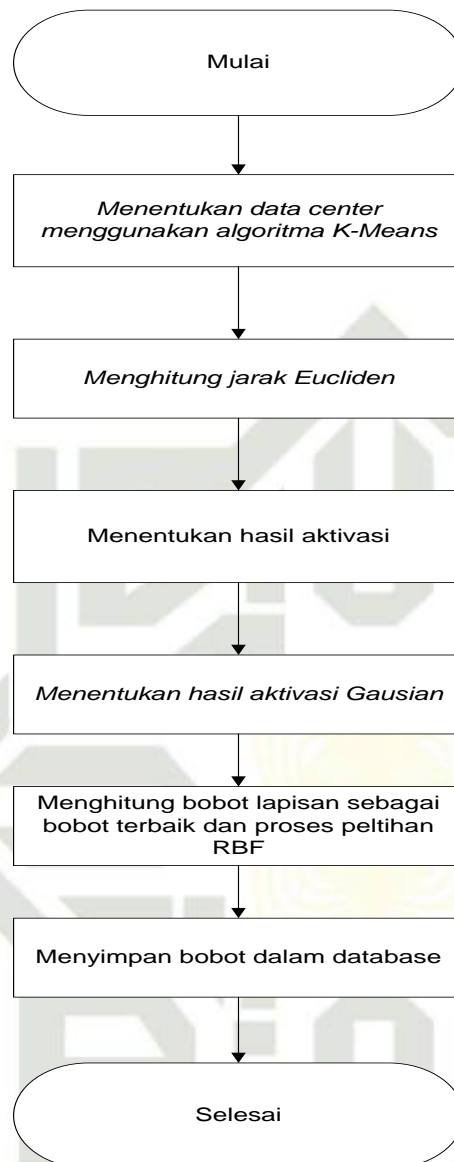
### 3.5.3 Analisa Metode RBF

Pada perhitungan RBF digunakan fungsi aktivasi Gaussian dan fungsi aktivasi sigmoid biner. Berikut langkah-langkah menyelesaikan algoritma data latih RBF:



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

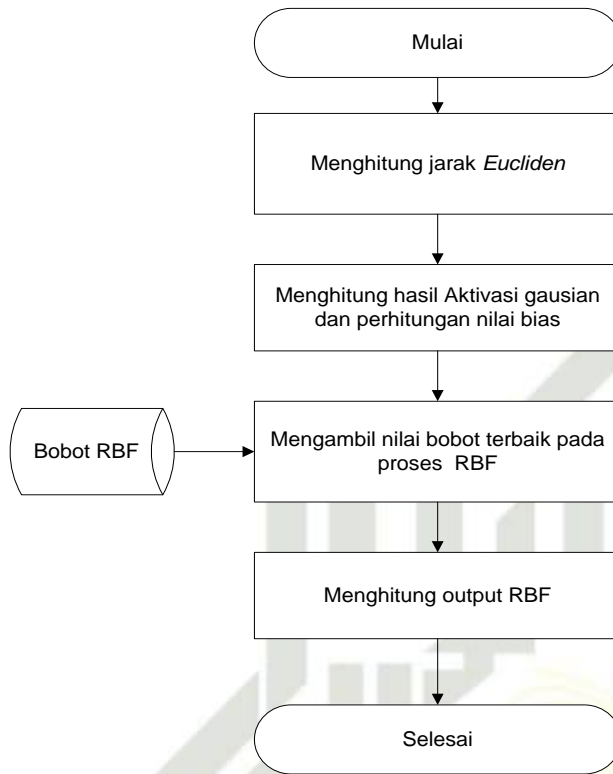


**Gambar 3.2 Flowcart langkah-langkah data latih RBF**

1. Menentukan data center dengan menggunakan algoritma *K-means*
2. Menghitung jarak *Euclidean*
3. Menentukan fungsi aktivasi
4. Menentukan hasil aktivasi gaussian
5. Menghitung bobot lapisan dan bias lapisan sebagai bobot terbaik dari proses pelatihan RBF.
6. Menyimpan bobot dalam database

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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



**Gambar 3.3 Flowchart langkah-langkah data uji RBF**

Langkah-langkah menyelesaikan algoritma data uji RBF:

1. Menghitung jarak *Euclidean*
2. Menghitung hasil aktivasi Gaussian dan perhitungan nilai bias
3. Mengambil nilai bobot terbaik pada proses RBF
4. Menghitung *output* RBF

### 3.6 Perancangan

Tahap perancangan adalah tahapan yang dilakukan setelah tahap analisa selesai dilakukan. Dalam penelitian ini perancangan yang dilakukan yaitu dengan menggunakan bantuan *software* berupa *Microsoft Visio 2007* dengan tujuan untuk mempermudah perancangan dan desain tampilan aplikasi yang akan dibangun. Di tahapan ini dilakukan perancangan tampilan-tampilan antarmuka atau *interface* sistem yang akan dibangun.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

### 3. Implementasi dan Pengujian

Setelah bagian perancangan telah selesai, langkah selanjutnya yaitu tahap pengimplementasian dan pengujian. Tahapan berikut dijelaskan bagaimana penerapan aplikasi yang sudah dianalisa dan dirancang sebelumnya. Dalam proses implementasi, dibutuhkan beberapa komponen pendukung yang terdiri dari *hardware* dan *software* sebagai berikut.

#### 1. Hardware

Perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan aplikasi memiliki beberapa rincian berikut.

- a. *Processor* : Intel ® Core™ i3
- b. Memori : 4 GB
- c. Penyimpanan : 500 GB

#### 2. Software

Perangkat lunak untuk implementasi aplikasi adalah sebagai berikut.

- a. *Platfrom / OS* : *Microsoft Windows 8 64-bit*
- b. *Tools Perancangan* : *MATLAB*
- c. *Software pendukung* : *Microsoft Visio 2007*

Tahapan selanjutnya yaitu pengujian atau *testing*. Pada tahapan ini pengujian dilakukan untuk mengetahui hasil dan akurasi dalam menerapkan metode *Radial Basis Function* untuk memprediksi Jumlah penumpang kereta api. Adapun tahapan dari pengujian sebagai berikut.

#### 1. Mean Square Error (MSE)

*Mean Square Error* ini digunakan ununtuk menghitung *error* yang dihasilkan pada penelitian.

#### 2. Akurasi

Akurasi ini merupakan pengujian akurasi yaitu beberapa akurasi yang didapatkan dengan menggunakan beberapa pembagian data dari data pengujian dan data pelatihan.



### 3.8 Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir dari penelitian ini adalah kesimpulan yang diperoleh dari tahapan-tahapan sebelumnya kemudian memberikan saran kepada pembaca dengan tujuan agar dapat menyempurnakan serta mengembangkan penelitian ini dikemudian hari



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari seluruh tahapan yang dilalui pada penelitian tugas akhir dalam memprediksi jumlah penumpang kereta api di Indonesia, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Penerapan *Radial basis function* untuk memprediksi jumlah penumpang kereta api di Indonesia diperoleh hasil yang dapat diterapkan.
2. Dalam memprediksi jumlah penumpang kereta api dengan metode *Radial basis Function* dan algoritma *K-mens*, pengujian terbaik menggunakan nilai *spread* 7 dengan *center* 12, mendapatkan rata-rata *error* terendah pada pembagian data 70%:30% mencapai 0,041136.

#### 6.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat penulis sarankan untuk penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Metode *Radial Basis Function* dan Algoritma *K-Means* dapat diterapkan pada kasus lain.
2. Melakukan prediksi pertumbuhan jumlah penumpang kereta api perhari.
3. Mengembangkan sistem prediksi jumlah penumpang kereta api berbasis online.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Dani, Y., Mochhamad, F., & Iwan, S. (2016). Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan RBF (Radial Basis Function) untuk Pengendalian Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Secara On-Line Berbasis Mikrokontroler.
- Birky, M., Akbar, A., & Supianto, A. A. (2019). Optimasi Peramalan Metode Backpropagation Menggunakan Algoritme Genetika pada Jumlah Penumpang Kereta Api di Indonesia. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*.
- Defiyanti, S., Jajuli, M., & Rohmawati W, N. (2015). Implementasi Algoritma K-Means Dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa.
- Ervina, M. E., Silvi, R., Ratna, & I., & Wisisono. (2018). Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Di Indonesia Dengan Resilient Back-Propagation ( RPROP ) Neural Network.
- Fuada, S., Jurusan, M., Elektro, T., Pendidikan, P., Elektro, T., Teknik, F., & Persegi, P. S. (2013). Analisis Oscilator Asrable Multivibrator IC741UA Menggunakan Pendekatan Matlab Dan Software Elektronik.
- Fuzannissa, R. A., Yasin, H., & Ispriyanti, D. (2015). Peramalan harga minyak mentah dunia menggunakan metode radial basis function neural network
- Hansun, S. (2012). Peramalan Data IHSG Menggunakan Fuzzy Time Series
- Kaswidjanti, W., Widiastuti, F. &, & Rustamaji, H. C. (2013). Analisis dan perancangan jaringan saraf tiruan dengan metode backpropagation pada aplikasi pengenalan tanda tangan
- Leni Dewi, & Darsyah, M. Y. (2018). Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Menggunakan Metode Moving
- Lesnussa, Y. A., Latuconsina, S, &, & Persulesy, E. R. (2015). Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Prestasi Siswa SMA ( Studi kasus : Prediksi Prestasi Siswa SMAN 4 Ambon )

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

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

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

Narasimman, S., Saratchandra, P., & Lu, Y. W. (1999). *Radial Basis Function Neural Networks with Sequential Learning*.

Nizam, M. (2010). Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Berbasis Radial Basis Function Untuk Menentukan Prediksi Waktu Pengeringan Gabah Pada Pengeringan Radiasio Inframerah

Ronald, A. (2015). Penerapan Metode K-Means Untuk Clustering Mahasiswa Berdasarkan Nilai Akademik Dengan Weka Interface Studi Kasus Pada Jurusan Teknik Informatika UMM Magelang.

S. Rajasekaran, G. A. V. P. (2003). *Neural Networks, Fuzzy Logic, and Genetic Algorithms*.

Santosa., S, Widjanarko., A, & C. S. (2016). Model Prediksi Penyakit Ginjal Kronik Menggunakan Radial Basis Function

Saputri, F. (2020). Prediksi Jumlah Penumpang Kereta Api Dengan Model Variasi Kalender Dengan Deteksi Outlier.

Suhartanto, R. S., Dewi, C., & Muflikhah, L. (2017). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Mendiagnosis Penyakit Kulit pada Anak

Sutijo, Brodjol, Subanar & Suryo, G. (2006). Pemilihan Hubungan Input-Node Pada Jaringan Saraf ( Input-Nodes Link Selection on Radial Basis Funtion Neural Network )

Syukur, A., Supriyanto, C., & F. (2017). Optimasi Prediket Tingkat Produksi Bawang Merah Nasional Menggunakan Metode Back-Propagtion Nural Network Berbasis Algoritma Genetika

T. Sutojo, Edy Mulyanto, & V. S. (2011). *Kecerdasan Buatan*

Ulfasari, R., & M.Isa, I. (2010). Perbandingan Perfomansi Jaringan Learning Vector Quantization ( LVQ ) Dan Radial Basis Function ( RBF ) Untuk Permasalahan Klasifikasi Penyakit Karies Gigi.

Wulandari, A., & Wahyuningsih, Sri, & F. D. A. (2017). Peramalan Harga Minyak Mentah Dunia ( Crude Oil ) Menggunakan Metode Radial Basis Function Neural Network ( RBFNN ).

## Lampiran A

Tabel Jumlah Penumpang KA

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2006	8,681	8,144	8,920	8,462	8,899	8,606	8,787	8,661	8,829	8,767	8,895	8,774
2007	8,723	7,566	9,009	10,206	10,608	10,310	10,761	10,653	10,446	9,887	10,031	9,895
2008	9,868	9,673	10,469	10,562	10,582	10,824	11,206	11,129	10,481	10,379	10,583	9,695
2009	10,686	9,984	11,185	10,908	11,448	11,384	11,348	10,905	10,243	11,087	10,592	10,738
2010	10,354	9,641	10,759	10,394	10,476	10,312	10,466	10,438	9,685	10,796	10,106	10,694
2011	10,354	9,270	10,733	10,188	10,513	10,147	10,749	9,678	9,692	10,152	9,852	9,777
2012	9,779	9,840	11,285	11,271	11,872	12,034	12,391	11,471	11,556	11,501	10,650	10,438
2013	10,089	10,281	11,240	11,529	11,767	11,817	15,407	14,321	15,113	15,531	15,487	15,901
2014	11,176	14,856	17,471	16,671	16,781	17,848	16,585	17,091	18,253	19,079	18,605	20,080
2015	10,244	17,640	21,290	21,171	22,177	22,207	21,171	22,295	22,021	22,964	22,355	22,996
2016	22,238	21,229	23,206	23,149	24,401	23,821	21,574	23,923	23,57	24,533	24,104	24,841
2017	24,185	21,743	25,775	25,411	27,385	24,432	27,016	27,679	26,158	28,765	28,246	29,059
2018	20,075	25,362	29,223	28,942	28,995	24,833	29,086	28,098	27,618	29,317	28,049	29,201

## Lampiran B

Tabel Pembagian Data Latih 90:10

Data	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Target
1	0.051	0.0269	0.0630	0.0414	0.0616	0.0480	0.0564	0.0506	0.0583	0.0555	0.0611	0.0555	0.0532
2	0.0269	0.0630	0.0417	0.0616	0.0480	0.0564	0.0506	0.0583	0.0555	0.0614	0.0555	0.0532	0
3	0.0630	0.0417	0.0620	0.0480	0.0564	0.0506	0.0583	0.0555	0.0614	0.0558	0.0532	0	0.0663
4	0.0417	0.0620	0.0484	0.0564	0.0506	0.0583	0.0555	0.0614	0.0558	0.0534	0	0.0663	0.1214
5	0.0620	0.0484	0.0568	0.0506	0.0583	0.0555	0.0614	0.0558	0.0534	0	0.0663	0.1214	0.1399
6	0.0484	0.0568	0.0509	0.0583	0.0555	0.0614	0.0558	0.0534	0	0.0666	0.1214	0.1399	0.1262
7	0.0568	0.0509	0.0588	0.0555	0.0614	0.0558	0.0534	0	0.0666	0.1219	0.1399	0.1262	0.1469
8	0.0509	0.0588	0.0559	0.0614	0.0558	0.0534	0	0.0666	0.1219	0.1405	0.1262	0.1469	0.1419
9	0.0588	0.0559	0.0618	0.0558	0.0534	0	0.0666	0.1219	0.1405	0.1267	0.1469	0.1419	0.1324
10	0.0559	0.0618	0.0562	0.0534	0	0.0666	0.1219	0.1405	0.1267	0.1475	0.1419	0.1324	0.1067
11	0.0618	0.0562	0.0538	0	0.0666	0.1219	0.1405	0.1267	0.1475	0.1425	0.1324	0.1067	0.1133
12	0.0562	0.0538	0	0.0666	0.1219	0.1405	0.1267	0.1475	0.1425	0.1330	0.1067	0.1133	0.1071
13	0.0538	0	0.0671	0.1219	0.1405	0.1267	0.1475	0.1425	0.1330	0.1072	0.1133	0.1071	0.1058



14	0.0671	0.1228	0.1405	0.1267	0.1475	0.1425	0.1330	0.1072	0.1138	0.1071	0.1058	0.0969
15	0.1228	0.1415	0.1267	0.1475	0.1425	0.1330	0.1072	0.1138	0.1075	0.1058	0.0969	0.1335
16	0.1228	0.1415	0.1277	0.1475	0.1425	0.1330	0.1072	0.1138	0.1075	0.1063	0.0969	0.1335
17	0.1415	0.1277	0.1487	0.1425	0.1330	0.1072	0.1138	0.1075	0.1063	0.0973	0.1335	0.1377
18	0.1277	0.1487	0.1436	0.1330	0.1072	0.1138	0.1075	0.1063	0.0973	0.1340	0.1377	0.1387
19	0.1487	0.1436	0.1340	0.1072	0.1138	0.1075	0.1063	0.0973	0.1340	0.1383	0.1387	0.1498
20	0.1436	0.1340	0.1080	0.1138	0.1075	0.1063	0.0973	0.1340	0.1383	0.1393	0.1498	0.1638
21	0.1340	0.1080	0.1147	0.1075	0.1063	0.0973	0.1340	0.1383	0.1393	0.1504	0.1673	0.1638
22	0.1080	0.1147	0.1084	0.1063	0.0973	0.1340	0.1383	0.1393	0.1504	0.1681	0.1638	0.1340
23	0.1147	0.1084	0.1071	0.0973	0.1340	0.1383	0.1393	0.1504	0.1681	0.1645	0.1340	0.1293
24	0.1084	0.1071	0.0980	0.1340	0.1383	0.1393	0.1504	0.1681	0.1645	0.1346	0.1293	0.1387
25	0.1071	0.0980	0.1351	0.1383	0.1393	0.1504	0.1681	0.1645	0.1346	0.1299	0.1387	0.0979
26	0.0980	0.1351	0.1394	0.1393	0.1504	0.1681	0.1645	0.1346	0.1299	0.1393	0.0979	0.1434
27	0.1351	0.1394	0.1403	0.1504	0.1681	0.1645	0.1346	0.1299	0.1393	0.0983	0.1434	0.1112
28	0.1394	0.1403	0.1516	0.1681	0.1645	0.1346	0.1299	0.1393	0.0983	0.1441	0.1112	0.1664
29	0.1403	0.1516	0.1694	0.1645	0.1346	0.1299	0.1393	0.0983	0.1441	0.1116	0.1664	0.1536
30	0.1516	0.1694	0.1658	0.1346	0.1299	0.1393	0.0983	0.1441	0.1116	0.1671	0.1536	0.1755

Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 larang mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin UIN Suska Riau.  
 larang mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin UIN Suska Riau.  
 Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan kritik atau tinjauan  
 Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

31	0.1694	0.1658	0.1356	0.1299	0.1393	0.0983	0.1441	0.1116	0.1671	0.1543	0.1785	0.1755	0.1739
32	0.1658	0.1356	0.1309	0.1393	0.0983	0.1441	0.1116	0.1671	0.1543	0.1792	0.1755	0.1739	0.1535
33	0.1356	0.1309	0.1404	0.0983	0.1441	0.1116	0.1671	0.1543	0.1792	0.1763	0.1739	0.1535	0.1231
34	0.1309	0.1404	0.0991	0.1441	0.1116	0.1671	0.1543	0.1792	0.1763	0.1746	0.1535	0.1231	0.1619
35	0.1404	0.0991	0.1452	0.1116	0.1671	0.1543	0.1792	0.1763	0.1746	0.1542	0.1231	0.1619	0.1391
36	0.0991	0.1452	0.1125	0.1671	0.1543	0.1792	0.1763	0.1746	0.1542	0.1236	0.1619	0.1391	0.1458
37	0.1452	0.1125	0.1684	0.1543	0.1792	0.1763	0.1746	0.1542	0.1236	0.1626	0.1391	0.1458	0.1282
38	0.1125	0.1684	0.1555	0.1792	0.1763	0.1746	0.1542	0.1236	0.1626	0.1397	0.1458	0.1282	0.0954
39	0.1684	0.1555	0.1806	0.1763	0.1746	0.1542	0.1236	0.1626	0.1397	0.1465	0.1282	0.0954	0.1468
40	0.1555	0.1806	0.1776	0.1746	0.1542	0.1236	0.1626	0.1397	0.1465	0.1287	0.0954	0.1468	0.1300
41	0.1806	0.1776	0.1760	0.1542	0.1236	0.1626	0.1397	0.1465	0.1287	0.0958	0.1468	0.1300	0.1338
42	0.1776	0.1760	0.1554	0.1236	0.1626	0.1397	0.1465	0.1287	0.0958	0.1474	0.1300	0.1338	0.1262
43	0.1760	0.1554	0.1246	0.1626	0.1397	0.1465	0.1287	0.0958	0.1474	0.1306	0.1338	0.1262	0.1333
44	0.1554	0.1246	0.1638	0.1397	0.1465	0.1287	0.0958	0.1474	0.1306	0.1344	0.1262	0.1333	0.1320
45	0.1246	0.1638	0.1408	0.1465	0.1287	0.0958	0.1474	0.1306	0.1344	0.1268	0.1333	0.1320	0.0974
46	0.1638	0.1408	0.1476	0.1287	0.0958	0.1474	0.1306	0.1344	0.1268	0.1339	0.1320	0.0974	0.1485
47	0.1408	0.1476	0.1297	0.0958	0.1474	0.1306	0.1344	0.1268	0.1339	0.1326	0.0974	0.1485	0.1168

48	0.1476	0.1297	0.0965	0.1474	0.1306	0.1344	0.1268	0.1339	0.1326	0.0978	0.1485	0.1168	0.1438
49	0.1297	0.0965	0.1486	0.1306	0.1344	0.1268	0.1339	0.1326	0.0978	0.1491	0.1168	0.1438	0.1282
50	0.1486	0.0965	0.1316	0.1344	0.1268	0.1339	0.1326	0.0978	0.1491	0.1173	0.1438	0.1282	0.0783
51	0.1486	0.1316	0.1354	0.1268	0.1339	0.1326	0.0978	0.1491	0.1173	0.1444	0.1282	0.0783	0.1456
52	0.1316	0.1354	0.1278	0.1339	0.1326	0.0978	0.1491	0.1173	0.1444	0.1287	0.0783	0.1456	0.1205
53	0.1354	0.1278	0.1349	0.1326	0.0978	0.1491	0.1173	0.1444	0.1287	0.0787	0.1456	0.1205	0.1355
54	0.1278	0.1349	0.1336	0.0978	0.1491	0.1173	0.1444	0.1287	0.0787	0.1462	0.1205	0.1355	0.1187
55	0.1349	0.1336	0.0986	0.1491	0.1173	0.1444	0.1287	0.0787	0.1462	0.1211	0.1355	0.1187	0.1463
56	0.1336	0.0986	0.1503	0.1173	0.1444	0.1287	0.0787	0.1462	0.1211	0.1361	0.1187	0.1463	0.0971
57	0.0986	0.1503	0.1182	0.1444	0.1287	0.0787	0.1462	0.1211	0.1361	0.1192	0.1463	0.0971	0.0977
58	0.1503	0.1182	0.1455	0.1287	0.0787	0.1462	0.1211	0.1361	0.1192	0.1470	0.0971	0.0977	0.1189
59	0.1182	0.1455	0.1297	0.0787	0.1462	0.1211	0.1361	0.1192	0.1470	0.0975	0.0977	0.1189	0.1051
60	0.1455	0.1297	0.0793	0.1462	0.1211	0.1361	0.1192	0.1470	0.0975	0.0982	0.1189	0.1051	0.1017
61	0.0793	0.0793	0.1474	0.1211	0.1361	0.1192	0.1470	0.0975	0.0982	0.1194	0.1051	0.1017	0.1017
62	0.0793	0.1474	0.1220	0.1361	0.1192	0.1470	0.0975	0.0982	0.1194	0.1056	0.1017	0.1017	0.1045
63	0.1474	0.1220	0.1371	0.1192	0.1470	0.0975	0.0982	0.1194	0.1056	0.1021	0.1017	0.1045	0.1710
64	0.1220	0.1371	0.1201	0.1470	0.0975	0.0982	0.1194	0.1056	0.1021	0.1022	0.1045	0.1710	0.1703

Cipta Diindungi Undang-Undang  
 larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis atau sebagian dari isi dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
 Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan kritik atau tinjauan yang objektif tanpa merugikan hak cipta atau hak moral penulisan.  
 larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis atau sebagian dari isi dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

hak cipta milik UIN Suska Riau  
 State Islamic University of Sultan Saifuddin



65	0.1371	0.1201	0.1481	0.0975	0.0982	0.1194	0.1056	0.1021	0.1022	0.1050	0.1710	0.1703	0.1980
66	0.1201	0.1481	0.0983	0.0982	0.1194	0.1056	0.1021	0.1022	0.1050	0.1717	0.1703	0.1980	0.2054
67	0.1481	0.0983	0.0989	0.1194	0.1056	0.1021	0.1022	0.1050	0.1717	0.1711	0.1980	0.2054	0.2218
68	0.0983	0.0989	0.1203	0.1056	0.1021	0.1022	0.1050	0.1717	0.1711	0.1988	0.2054	0.2218	0.1795
69	0.0989	0.1203	0.1064	0.1021	0.1022	0.1050	0.1717	0.1711	0.1988	0.2063	0.2218	0.1795	0.1834
70	0.1203	0.1064	0.1029	0.1022	0.1050	0.1717	0.1711	0.1988	0.2063	0.2228	0.1795	0.1834	0.1809
71	0.1064	0.1029	0.1030	0.1050	0.1717	0.1711	0.1988	0.2063	0.2228	0.1803	0.1834	0.1809	0.1418
72	0.1029	0.1030	0.1058	0.1717	0.1711	0.1988	0.2063	0.2228	0.1803	0.1842	0.1809	0.1418	0.1320
73	0.1030	0.1058	0.1730	0.1711	0.1988	0.2063	0.2228	0.1803	0.1842	0.1817	0.1418	0.1320	0.1160
74	0.1058	0.1730	0.1724	0.1988	0.2063	0.2228	0.1803	0.1842	0.1817	0.1424	0.1320	0.1160	0.1248
75	0.1730	0.1724	0.2003	0.2063	0.2228	0.1803	0.1842	0.1817	0.1424	0.1326	0.1160	0.1248	0.1689
76	0.1724	0.2003	0.2079	0.2228	0.1803	0.1842	0.1817	0.1424	0.1326	0.1165	0.1248	0.1689	0.1822
77	0.2003	0.2079	0.2245	0.1803	0.1842	0.1817	0.1424	0.1326	0.1165	0.1254	0.1689	0.1822	0.1931
78	0.2079	0.2245	0.1817	0.1842	0.1817	0.1424	0.1326	0.1165	0.1254	0.1696	0.1822	0.1931	0.1954
79	0.2245	0.1817	0.1856	0.1817	0.1424	0.1326	0.1165	0.1254	0.1696	0.1830	0.1931	0.1954	0.3605
80	0.1817	0.1856	0.1831	0.1424	0.1326	0.1165	0.1254	0.1696	0.1830	0.1940	0.1954	0.3605	0.3106
81	0.1856	0.1831	0.1435	0.1326	0.1165	0.1254	0.1696	0.1830	0.1940	0.1963	0.3605	0.3106	0.3470

82	0.1831	0.1435	0.1336	0.1165	0.1254	0.1696	0.1830	0.1940	0.1963	0.3621	0.3106	0.3470	0.3662
83	0.1435	0.1336	0.1174	0.1254	0.1696	0.1830	0.1940	0.1963	0.3621	0.3119	0.3470	0.3662	0.3642
84	0.1336	0.1174	0.1263	0.1696	0.1830	0.1940	0.1963	0.3621	0.3119	0.3485	0.3662	0.3642	0.3832
85	0.1174	0.1263	0.1709	0.1830	0.1940	0.1963	0.3621	0.3119	0.3485	0.3678	0.3642	0.3832	0.3499
86	0.1263	0.1709	0.1844	0.1940	0.1963	0.3621	0.3119	0.3485	0.3678	0.3657	0.3832	0.3499	0.3352
87	0.1709	0.1844	0.1955	0.1963	0.3621	0.3119	0.3485	0.3678	0.3657	0.3849	0.3499	0.3352	0.4554
88	0.1844	0.1955	0.1978	0.3621	0.3119	0.3485	0.3678	0.3657	0.3849	0.3514	0.3352	0.4554	0.4186
89	0.1955	0.1978	0.3648	0.3119	0.3485	0.3678	0.3657	0.3849	0.3514	0.3366	0.4554	0.4186	0.4237
90	0.1978	0.3648	0.3143	0.3485	0.3678	0.3657	0.3849	0.3514	0.3366	0.4574	0.4186	0.4237	0.4727
91	0.3648	0.3143	0.3511	0.3678	0.3657	0.3849	0.3514	0.3366	0.4574	0.4204	0.4237	0.4727	0.4146
92	0.3143	0.3511	0.3706	0.3657	0.3849	0.3514	0.3366	0.4574	0.4204	0.4255	0.4727	0.4146	0.4379
93	0.3511	0.3706	0.3685	0.3849	0.3514	0.3366	0.4574	0.4204	0.4255	0.4748	0.4146	0.4379	0.4913
94	0.3706	0.3685	0.3878	0.3514	0.3366	0.4574	0.4204	0.4255	0.4748	0.4164	0.4379	0.4913	0.5293
95	0.3685	0.3878	0.3541	0.3366	0.4574	0.4204	0.4255	0.4748	0.4164	0.4398	0.4913	0.5293	0.5075
96	0.3878	0.3541	0.3392	0.4574	0.4204	0.4255	0.4748	0.4164	0.4398	0.4935	0.5293	0.5075	0.5753
97	0.3541	0.3392	0.4608	0.4204	0.4255	0.4748	0.4164	0.4398	0.4935	0.5316	0.5075	0.5753	0.5369
98	0.3392	0.4608	0.4236	0.4255	0.4748	0.4164	0.4398	0.4935	0.5316	0.5097	0.5753	0.5369	0.4632

Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
 Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan kritik atau tinjauan yang berkaitan dengan karya tulis tersebut.  
 Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

99	0.4608	0.4236	0.4287	0.4748	0.4164	0.4398	0.4935	0.5316	0.5097	0.5778	0.5369	0.4632	0.6310
100	0.4236	0.4287	0.4784	0.4164	0.4398	0.4935	0.5316	0.5097	0.5778	0.5392	0.4632	0.6310	0.6255
101	0.4287	0.4784	0.4196	0.4398	0.4935	0.5316	0.5097	0.5778	0.5392	0.4652	0.6310	0.6255	0.6717
102	0.4784	0.4196	0.4432	0.4935	0.5316	0.5097	0.5778	0.5392	0.4652	0.6337	0.6255	0.6717	0.6731
103	0.4196	0.4432	0.4972	0.5316	0.5097	0.5778	0.5392	0.4652	0.6337	0.6282	0.6717	0.6731	0.6255
104	0.4432	0.4972	0.5357	0.5097	0.5778	0.5392	0.4652	0.6337	0.6282	0.6747	0.6731	0.6255	0.6772
105	0.4972	0.5357	0.5136	0.5778	0.5392	0.4652	0.6337	0.6282	0.6747	0.6760	0.6255	0.6772	0.6646
106	0.5357	0.5136	0.5822	0.5392	0.4652	0.6337	0.6282	0.6747	0.6760	0.6282	0.6772	0.6646	0.7079
107	0.5136	0.5822	0.5433	0.4652	0.6337	0.6282	0.6747	0.6760	0.6282	0.6801	0.6646	0.7079	0.6799
108	0.5822	0.5433	0.4687	0.6337	0.6282	0.6747	0.6760	0.6282	0.6801	0.6675	0.7079	0.6799	0.7094
109	0.5433	0.4687	0.6385	0.6282	0.6747	0.6760	0.6282	0.6801	0.6675	0.7110	0.6799	0.7094	0.6745
110	0.4687	0.6385	0.6330	0.6747	0.6760	0.6282	0.6801	0.6675	0.7110	0.6829	0.7094	0.6745	0.6282
111	0.6385	0.6330	0.6798	0.6760	0.6282	0.6801	0.6675	0.7110	0.6829	0.7125	0.6745	0.6282	0.7190
112	0.6330	0.6798	0.6812	0.6282	0.6801	0.6675	0.7110	0.6829	0.7125	0.6775	0.6282	0.7190	0.7164
113	0.6798	0.6812	0.6330	0.6801	0.6675	0.7110	0.6829	0.7125	0.6775	0.6309	0.7190	0.7164	0.7740
114	0.6812	0.6330	0.6853	0.6675	0.7110	0.6829	0.7125	0.6775	0.6309	0.7222	0.7164	0.7740	0.7473
115	0.6330	0.6853	0.6725	0.7110	0.6829	0.7125	0.6775	0.6309	0.7222	0.7195	0.7740	0.7473	0.6440

Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 larang mengutip sebagian atau seluruhnya karena tulis ini dalam bentuk publikasi tanpa izin UIN Suska Riau.  
 larang mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin penulisan kritik atau tinjauan  
 Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritikan, atau untuk kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



116	0.8853	0.6725	0.7164	0.6829	0.7125	0.6775	0.6309	0.7222	0.7195	0.7773	0.7473	0.6440	0.7520
117	0.6725	0.7164	0.6881	0.7125	0.6775	0.6309	0.7222	0.7195	0.7773	0.7506	0.6440	0.7520	0.7358
118	0.7164	0.6881	0.7179	0.6775	0.6309	0.7222	0.7195	0.7773	0.7506	0.6468	0.7520	0.7358	0.7801
119	0.6881	0.7179	0.6826	0.6309	0.7222	0.7195	0.7773	0.7506	0.6468	0.7553	0.7358	0.7801	0.7603
120	0.7179	0.6826	0.6357	0.7222	0.7195	0.7773	0.7506	0.6468	0.7553	0.7390	0.7801	0.7603	0.7942
121	0.6826	0.6357	0.7277	0.7195	0.7773	0.7506	0.6468	0.7553	0.7390	0.7834	0.7603	0.7942	0.7641
122	0.6357	0.7277	0.7250	0.7773	0.7506	0.6468	0.7553	0.7390	0.7834	0.7636	0.7942	0.7641	0.6518
123	0.7277	0.7250	0.7833	0.7506	0.6468	0.7553	0.7390	0.7834	0.7636	0.7977	0.7641	0.6518	0.8372
124	0.7250	0.7833	0.7563	0.6468	0.7553	0.7390	0.7834	0.7636	0.7977	0.7674	0.6518	0.8372	0.8204
125	0.7833	0.7563	0.6517	0.7553	0.7390	0.7834	0.7636	0.7977	0.7674	0.6546	0.8372	0.8204	0.9112
126	0.7563	0.6517	0.7610	0.7390	0.7834	0.7636	0.7977	0.7674	0.6546	0.8408	0.8204	0.9112	0.7754
127	0.6517	0.7610	0.7446	0.7834	0.7636	0.7977	0.7674	0.6546	0.8408	0.8240	0.9112	0.7754	0.8942
128	0.7610	0.7446	0.7894	0.7636	0.7977	0.7674	0.6546	0.8408	0.8240	0.9151	0.7754	0.8942	0.9247
129	0.7446	0.7894	0.7695	0.7977	0.7674	0.6546	0.8408	0.8240	0.9151	0.7788	0.8942	0.9247	0.8548

Tabel Data Uji 90:10

Data	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Target
1	0.7894	0.7695	0.8038	0.7674	0.6546	0.8408	0.8240	0.9151	0.7788	0.8981	0.9247	0.8548	0.9746
2	0.7695	0.8038	0.7732	0.6546	0.8408	0.8240	0.9151	0.7788	0.8981	0.9287	0.8548	0.9746	0.9508
3	0.8038	0.7732	0.6596	0.8408	0.8240	0.9151	0.7788	0.8981	0.9287	0.8585	0.9746	0.9508	0.9881
4	0.7732	0.6596	0.8472	0.8240	0.9151	0.7788	0.8981	0.9287	0.8585	0.9789	0.9508	0.9881	0.9429
5	0.6596	0.8472	0.8303	0.9151	0.7788	0.8981	0.9287	0.8585	0.9789	0.9549	0.9881	0.9429	0.8182
6	0.8472	0.8303	0.9221	0.7788	0.8981	0.9287	0.8585	0.9789	0.9549	0.9924	0.9429	0.8182	0.9957
7	0.8303	0.9221	0.7847	0.8981	0.9287	0.8585	0.9789	0.9549	0.9924	0.9470	0.8182	0.9957	0.9828
8	0.9221	0.7847	0.9049	0.9287	0.8585	0.9789	0.9549	0.9924	0.9470	0.8217	0.9957	0.9828	0.9852
9	0.7847	0.9049	0.9358	0.8585	0.9789	0.9549	0.9924	0.9470	0.8217	1	0.9828	0.9852	0.7938
10	0.9049	0.9358	0.8650	0.9789	0.9549	0.9924	0.9470	0.8217	1	0.9870	0.9852	0.7938	0.9894
11	0.9358	0.8650	0.9863	0.9549	0.9924	0.9470	0.8217	1	0.9870	0.9895	0.7938	0.9894	0.9440
12	0.8650	0.9863	0.9622	0.9924	0.9470	0.8217	1	0.9870	0.9895	0.7973	0.9894	0.9440	0.9219
13	0.9863	0.9622	1	0.9470	0.8217	1	0.9870	0.9895	0.7973	0.9937	0.9440	0.9219	1
14	0.9622	1	0.9542	0.8217	1	0.9870	0.9895	0.7973	0.9937	0.9481	0.9219	1	0.9417
15	0.9542	0.9542	0.8280	1	0.9870	0.9895	0.7973	0.9937	0.9481	0.9259	1	0.9417	0.9947

Tabel Data latih 80:20

Data	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Target
1	0.0519	0.0269	0.0630	0.0414	0.0616	0.0480	0.0564	0.0506	0.0583	0.0555	0.0611	0.0555	0.0532
2	0.0269	0.0630	0.0417	0.0616	0.0480	0.0564	0.0506	0.0583	0.0555	0.0614	0.0555	0.0532	0
3	0.0630	0.0417	0.0620	0.0480	0.0564	0.0506	0.0583	0.0555	0.0614	0.0558	0.0532	0	0.0663
4	0.0417	0.0620	0.0484	0.0564	0.0506	0.0583	0.0555	0.0614	0.0558	0.0534	0	0.0663	0.1214
5	0.0620	0.0484	0.0568	0.0506	0.0583	0.0555	0.0614	0.0558	0.0534	0	0.0663	0.1214	0.1399
6	0.0484	0.0568	0.0509	0.0583	0.0555	0.0614	0.0558	0.0534	0	0.0666	0.1214	0.1399	0.1262
7	0.0568	0.0509	0.0588	0.0555	0.0614	0.0558	0.0534	0	0.0666	0.1219	0.1399	0.1262	0.1469
8	0.0509	0.0588	0.0559	0.0614	0.0558	0.0534	0	0.0666	0.1219	0.1405	0.1262	0.1469	0.1419
9	0.0588	0.0559	0.0618	0.0558	0.0534	0	0.0666	0.1219	0.1405	0.1267	0.1469	0.1419	0.1324
10	0.0559	0.0618	0.0562	0.0534	0	0.0666	0.1219	0.1405	0.1267	0.1475	0.1419	0.1324	0.1067
11	0.0618	0.0562	0.0538	0	0.0666	0.1219	0.1405	0.1267	0.1475	0.1425	0.1324	0.1067	0.1133
12	0.0562	0.0538	0	0.0666	0.1219	0.1405	0.1267	0.1475	0.1425	0.1330	0.1067	0.1133	0.1071
13	0.0538	0	0.0671	0.1219	0.1405	0.1267	0.1475	0.1425	0.1330	0.1072	0.1133	0.1071	0.1058
14	0.0671	0.1228	0.1405	0.1267	0.1475	0.1425	0.1330	0.1072	0.1138	0.1071	0.1058	0.1058	0.0969
15	0.0671	0.1228	0.1415	0.1267	0.1475	0.1425	0.1330	0.1072	0.1138	0.1075	0.1058	0.0969	0.1335
16	0.1228	0.1415	0.1277	0.1475	0.1425	0.1330	0.1072	0.1138	0.1075	0.1063	0.0969	0.1335	0.1377



17	0.1415	0.1277	0.1487	0.1425	0.1330	0.1072	0.1138	0.1075	0.1063	0.0973	0.1335	0.1377	0.1387
18	0.1277	0.1487	0.1436	0.1330	0.1072	0.1138	0.1075	0.1063	0.0973	0.1340	0.1377	0.1387	0.1498
19	0.1487	0.1436	0.1340	0.1072	0.1138	0.1075	0.1063	0.0973	0.1340	0.1383	0.1387	0.1498	0.1673
20	0.1436	0.1340	0.1080	0.1138	0.1075	0.1063	0.0973	0.1340	0.1383	0.1393	0.1498	0.1673	0.1638
21	0.1340	0.1080	0.1147	0.1075	0.1063	0.0973	0.1340	0.1383	0.1393	0.1504	0.1673	0.1638	0.1340
22	0.1080	0.1147	0.1084	0.1063	0.0973	0.1340	0.1383	0.1393	0.1504	0.1681	0.1638	0.1340	0.1293
23	0.1147	0.1084	0.1071	0.0973	0.1340	0.1383	0.1393	0.1504	0.1681	0.1645	0.1340	0.1293	0.1387
24	0.1084	0.1071	0.0980	0.1340	0.1383	0.1393	0.1504	0.1681	0.1645	0.1346	0.1293	0.1387	0.0979
25	0.1071	0.0980	0.1351	0.1383	0.1393	0.1504	0.1681	0.1645	0.1346	0.1299	0.1387	0.0979	0.1434
26	0.0980	0.1351	0.1394	0.1393	0.1504	0.1681	0.1645	0.1346	0.1299	0.1393	0.0979	0.1434	0.1112
27	0.1351	0.1394	0.1403	0.1504	0.1681	0.1645	0.1346	0.1299	0.1393	0.0983	0.1434	0.1112	0.1664
28	0.1394	0.1403	0.1516	0.1681	0.1645	0.1346	0.1299	0.1393	0.0983	0.1441	0.1112	0.1664	0.1536
29	0.1403	0.1516	0.1694	0.1645	0.1346	0.1299	0.1393	0.0983	0.1441	0.1116	0.1664	0.1536	0.1785
30	0.1516	0.1694	0.1658	0.1346	0.1299	0.1393	0.0983	0.1441	0.1116	0.1671	0.1536	0.1785	0.1755
31	0.1694	0.1658	0.1356	0.1299	0.1393	0.0983	0.1441	0.1116	0.1671	0.1543	0.1785	0.1755	0.1739
32	0.1658	0.1356	0.1309	0.1393	0.0983	0.1441	0.1116	0.1671	0.1543	0.1792	0.1755	0.1739	0.1535
33	0.1356	0.1309	0.1404	0.0983	0.1441	0.1116	0.1671	0.1543	0.1792	0.1763	0.1739	0.1535	0.1231

34	0.1309	0.1404	0.0991	0.1441	0.1116	0.1671	0.1543	0.1792	0.1763	0.1746	0.1535	0.1231	0.1619
35	0.1404	0.0991	0.1452	0.1116	0.1671	0.1543	0.1792	0.1763	0.1746	0.1542	0.1231	0.1619	0.1391
36	0.0991	0.1452	0.1125	0.1671	0.1543	0.1792	0.1763	0.1746	0.1542	0.1236	0.1619	0.1391	0.1458
37	0.1452	0.1125	0.1684	0.1543	0.1792	0.1763	0.1746	0.1542	0.1236	0.1626	0.1391	0.1458	0.1282
38	0.1684	0.1555	0.1792	0.1763	0.1746	0.1542	0.1236	0.1626	0.1397	0.1458	0.1282	0.0954	
39	0.1684	0.1555	0.1806	0.1763	0.1746	0.1542	0.1236	0.1626	0.1397	0.1465	0.1282	0.0954	0.1468
40	0.1555	0.1806	0.1776	0.1746	0.1542	0.1236	0.1626	0.1397	0.1465	0.1287	0.0954	0.1468	0.1300
41	0.1806	0.1776	0.1760	0.1542	0.1236	0.1626	0.1397	0.1465	0.1287	0.0958	0.1468	0.1300	0.1338
42	0.1776	0.1760	0.1554	0.1236	0.1626	0.1397	0.1465	0.1287	0.0958	0.1474	0.1300	0.1338	0.1262
43	0.1760	0.1554	0.1246	0.1626	0.1397	0.1465	0.1287	0.0958	0.1474	0.1306	0.1338	0.1262	0.1333
44	0.1554	0.1246	0.1638	0.1397	0.1465	0.1287	0.0958	0.1474	0.1306	0.1344	0.1262	0.1333	0.1320
45	0.1246	0.1638	0.1408	0.1465	0.1287	0.0958	0.1474	0.1306	0.1344	0.1268	0.1333	0.1320	0.0974
46	0.1638	0.1408	0.1476	0.1287	0.0958	0.1474	0.1306	0.1344	0.1268	0.1339	0.1320	0.0974	0.1485
47	0.1408	0.1476	0.1297	0.0958	0.1474	0.1306	0.1344	0.1268	0.1339	0.1326	0.0974	0.1485	0.1168
48	0.1476	0.1297	0.0965	0.1474	0.1306	0.1344	0.1268	0.1339	0.1326	0.0978	0.1485	0.1168	0.1438
49	0.1297	0.0965	0.1486	0.1306	0.1344	0.1268	0.1339	0.1326	0.0978	0.1491	0.1168	0.1438	0.1282
50	0.0965	0.1486	0.1316	0.1344	0.1268	0.1339	0.1326	0.0978	0.1491	0.1173	0.1438	0.1282	0.0783

Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
 Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan kritik atau tinjauan yang berkaitan dengan karya tulis tersebut.  
 larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

51	0.1486	0.1316	0.1354	0.1268	0.1339	0.1326	0.0978	0.1491	0.1173	0.1444	0.1282	0.0783	0.1456
52	0.1316	0.1354	0.1278	0.1339	0.1326	0.0978	0.1491	0.1173	0.1444	0.1287	0.0783	0.1456	0.1205
53	0.1354	0.1278	0.1349	0.1326	0.0978	0.1491	0.1173	0.1444	0.1287	0.0787	0.1456	0.1205	0.1355
54	0.1278	0.1349	0.1336	0.0978	0.1491	0.1173	0.1444	0.1287	0.0787	0.1462	0.1205	0.1355	0.1187
55	0.1349	0.1336	0.0986	0.1491	0.1173	0.1444	0.1287	0.0787	0.1462	0.1211	0.1355	0.1187	0.1463
56	0.1336	0.0986	0.1503	0.1173	0.1444	0.1287	0.0787	0.1462	0.1211	0.1361	0.1187	0.1463	0.0971
57	0.0986	0.1503	0.1182	0.1444	0.1287	0.0787	0.1462	0.1211	0.1361	0.1192	0.1463	0.0971	0.0977
58	0.1503	0.1182	0.1455	0.1287	0.0787	0.1462	0.1211	0.1361	0.1192	0.1470	0.0971	0.0977	0.1189
59	0.1182	0.1455	0.1297	0.0787	0.1462	0.1211	0.1361	0.1192	0.1470	0.0975	0.0977	0.1189	0.1051
60	0.1455	0.1297	0.0793	0.1462	0.1211	0.1361	0.1192	0.1470	0.0975	0.0982	0.1189	0.1051	0.1017
61	0.1297	0.0793	0.1474	0.1211	0.1361	0.1192	0.1470	0.0975	0.0982	0.1194	0.1051	0.1017	0.1017
62	0.0793	0.1474	0.1220	0.1361	0.1192	0.1470	0.0975	0.0982	0.1194	0.1056	0.1017	0.1017	0.1045
63	0.1474	0.1220	0.1371	0.1192	0.1470	0.0975	0.0982	0.1194	0.1056	0.1021	0.1017	0.1045	0.1710
64	0.1220	0.1371	0.1201	0.1470	0.0975	0.0982	0.1194	0.1056	0.1021	0.1022	0.1045	0.1710	0.1703
65	0.1371	0.1201	0.1481	0.0975	0.0982	0.1194	0.1056	0.1021	0.1022	0.1050	0.1710	0.1703	0.1980
66	0.1201	0.1481	0.0983	0.0982	0.1194	0.1056	0.1021	0.1022	0.1050	0.1717	0.1703	0.1980	0.2054
67	0.1481	0.0983	0.0989	0.1194	0.1056	0.1021	0.1022	0.1050	0.1717	0.1711	0.1980	0.2054	0.2218

larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis atau sebagian dari isi dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Sa



68	0.0983	0.0989	0.1203	0.1056	0.1021	0.1022	0.1050	0.1717	0.1711	0.1988	0.2054	0.2218	0.1795
69	0.0989	0.1203	0.1064	0.1021	0.1022	0.1050	0.1717	0.1711	0.1988	0.2063	0.2218	0.1795	0.1834
70	0.1203	0.1064	0.1029	0.1022	0.1050	0.1717	0.1711	0.1988	0.2063	0.2228	0.1795	0.1834	0.1809
71	0.1064	0.1029	0.1030	0.1050	0.1717	0.1711	0.1988	0.2063	0.2228	0.1803	0.1834	0.1809	0.1418
72	0.1029	0.1030	0.1058	0.1717	0.1711	0.1988	0.2063	0.2228	0.1803	0.1842	0.1809	0.1418	0.1320
73	0.1030	0.1058	0.1730	0.1711	0.1988	0.2063	0.2228	0.1803	0.1842	0.1817	0.1418	0.1320	0.1160
74	0.1058	0.1730	0.1724	0.1988	0.2063	0.2228	0.1803	0.1842	0.1817	0.1424	0.1320	0.1160	0.1248
75	0.1730	0.1724	0.2003	0.2063	0.2228	0.1803	0.1842	0.1817	0.1424	0.1326	0.1160	0.1248	0.1689
76	0.1724	0.2003	0.2079	0.2228	0.1803	0.1842	0.1817	0.1424	0.1326	0.1165	0.1248	0.1689	0.1822
77	0.2003	0.2079	0.2245	0.1803	0.1842	0.1817	0.1424	0.1326	0.1165	0.1254	0.1689	0.1822	0.1931
78	0.2079	0.2245	0.1817	0.1842	0.1817	0.1424	0.1326	0.1165	0.1254	0.1696	0.1822	0.1931	0.1954
79	0.2245	0.1817	0.1856	0.1817	0.1424	0.1326	0.1165	0.1254	0.1696	0.1830	0.1931	0.1954	0.3605
80	0.1817	0.1856	0.1831	0.1424	0.1326	0.1165	0.1254	0.1696	0.1830	0.1940	0.1954	0.3605	0.3106
81	0.1856	0.1831	0.1435	0.1326	0.1165	0.1254	0.1696	0.1830	0.1940	0.1963	0.3605	0.3106	0.3470
82	0.1831	0.1435	0.1336	0.1165	0.1254	0.1696	0.1830	0.1940	0.1963	0.3621	0.3106	0.3470	0.3662
83	0.1435	0.1336	0.1174	0.1254	0.1696	0.1830	0.1940	0.1963	0.3621	0.3119	0.3470	0.3662	0.3642
84	0.1336	0.1174	0.1263	0.1696	0.1830	0.1940	0.1963	0.3621	0.3119	0.3485	0.3662	0.3642	0.3832

Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
 Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, dan penulisan kritik atau tinjauan yang tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

85	0.174	0.1263	0.1709	0.1830	0.1940	0.1963	0.3621	0.3119	0.3485	0.3678	0.3642	0.3832	0.3499
86	0.1263	0.1709	0.1844	0.1940	0.1963	0.3621	0.3119	0.3485	0.3678	0.3657	0.3832	0.3499	0.3352
87	0.1709	0.1844	0.1955	0.1963	0.3621	0.3119	0.3485	0.3678	0.3657	0.3849	0.3499	0.3352	0.4554
88	0.1844	0.1955	0.1978	0.3621	0.3119	0.3485	0.3678	0.3657	0.3849	0.3514	0.3352	0.4554	0.4186
89	0.1955	0.1978	0.3648	0.3119	0.3485	0.3678	0.3657	0.3849	0.3514	0.3366	0.4554	0.4186	0.4237
90	0.1978	0.3648	0.3143	0.3485	0.3678	0.3657	0.3849	0.3514	0.3366	0.4574	0.4186	0.4237	0.4727
91	0.3648	0.3143	0.3511	0.3678	0.3657	0.3849	0.3514	0.3366	0.4574	0.4204	0.4237	0.4727	0.4146
92	0.3143	0.3511	0.3706	0.3657	0.3849	0.3514	0.3366	0.4574	0.4204	0.4255	0.4727	0.4146	0.4379
93	0.3511	0.3706	0.3685	0.3849	0.3514	0.3366	0.4574	0.4204	0.4255	0.4748	0.4146	0.4379	0.4913
94	0.3706	0.3685	0.3878	0.3514	0.3366	0.4574	0.4204	0.4255	0.4748	0.4164	0.4379	0.4913	0.5293
95	0.3685	0.3878	0.3541	0.3366	0.4574	0.4204	0.4255	0.4748	0.4164	0.4398	0.4913	0.5293	0.5075
96	0.3878	0.3541	0.3392	0.4574	0.4204	0.4255	0.4748	0.4164	0.4398	0.4935	0.5293	0.5075	0.5753
97	0.3541	0.3392	0.4608	0.4204	0.4255	0.4748	0.4164	0.4398	0.4935	0.5316	0.5075	0.5753	0.5369
98	0.3392	0.4608	0.4236	0.4255	0.4748	0.4164	0.4398	0.4935	0.5316	0.5097	0.5753	0.5369	0.4632
99	0.4608	0.4236	0.4287	0.4748	0.4164	0.4398	0.4935	0.5316	0.5097	0.5778	0.5369	0.4632	0.6310
100	0.4236	0.4287	0.4784	0.4164	0.4398	0.4935	0.5316	0.5097	0.5778	0.5392	0.4632	0.6310	0.6255
101	0.4287	0.4784	0.4196	0.4398	0.4935	0.5316	0.5097	0.5778	0.5392	0.4652	0.6310	0.6255	0.6717

Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
 Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan kritik atau tinjauan yang berkaitan dengan karya tulis tersebut.  
 Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

102	0.4784	0.4196	0.4432	0.4935	0.5316	0.5097	0.5778	0.5392	0.4652	0.6337	0.6255	0.6717	0.6731
103	0.4972	0.4432	0.4972	0.5316	0.5097	0.5778	0.5392	0.4652	0.6337	0.6282	0.6717	0.6731	0.6255
104	0.4432	0.4972	0.5357	0.5097	0.5778	0.5392	0.4652	0.6337	0.6282	0.6747	0.6731	0.6255	0.6772
105	0.4972	0.5357	0.5136	0.5778	0.5392	0.4652	0.6337	0.6282	0.6747	0.6760	0.6255	0.6772	0.6646
106	0.5136	0.5136	0.5822	0.5392	0.4652	0.6337	0.6282	0.6747	0.6760	0.6282	0.6772	0.6646	0.7079
107	0.5136	0.5822	0.5433	0.4652	0.6337	0.6282	0.6747	0.6760	0.6282	0.6801	0.6646	0.7079	0.6799
108	0.5822	0.5433	0.4687	0.6337	0.6282	0.6747	0.6760	0.6282	0.6801	0.6675	0.7079	0.6799	0.7094
109	0.4432	0.4687	0.6385	0.6282	0.6747	0.6760	0.6282	0.6801	0.6675	0.7110	0.6799	0.7094	0.6745
110	0.4687	0.6385	0.6330	0.6747	0.6760	0.6282	0.6801	0.6675	0.7110	0.6829	0.7094	0.6745	0.6282
111	0.6385	0.6330	0.6798	0.6760	0.6282	0.6801	0.6675	0.7110	0.6829	0.7125	0.6745	0.6282	0.7190
112	0.6330	0.6798	0.6812	0.6282	0.6801	0.6675	0.7110	0.6829	0.7125	0.6775	0.6282	0.7190	0.7164
113	0.6798	0.6812	0.6330	0.6801	0.6675	0.7110	0.6829	0.7125	0.6775	0.6309	0.7190	0.7164	0.7740
114	0.6812	0.6330	0.6853	0.6675	0.7110	0.6829	0.7125	0.6775	0.6309	0.7222	0.7164	0.7740	0.7473
115	0.6330	0.6853	0.6725	0.7110	0.6829	0.7125	0.6775	0.6309	0.7222	0.7195	0.7740	0.7473	0.6440



Tabel Data Uji 80:20

Data	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Target
1	0.6853	0.6725	0.7164	0.6829	0.7125	0.6775	0.6309	0.7222	0.7195	0.7773	0.7473	0.6440	0.7520
2	0.6725	0.7164	0.6881	0.7125	0.6775	0.6309	0.7222	0.7195	0.7773	0.7506	0.6440	0.7520	0.7358
3	0.7164	0.6881	0.7179	0.6775	0.6309	0.7222	0.7195	0.7773	0.7506	0.6468	0.7520	0.7358	0.7801
4	0.6881	0.7179	0.6826	0.6309	0.7222	0.7195	0.7773	0.7506	0.6468	0.7553	0.7358	0.7801	0.7603
5	0.7179	0.6826	0.6357	0.7222	0.7195	0.7773	0.7506	0.6468	0.7553	0.7390	0.7801	0.7603	0.7942
6	0.6826	0.6357	0.7277	0.7195	0.7773	0.7506	0.6468	0.7553	0.7390	0.7834	0.7603	0.7942	0.7641
7	0.6357	0.7277	0.7250	0.7773	0.7506	0.6468	0.7553	0.7390	0.7834	0.7636	0.7942	0.7641	0.6518
8	0.7277	0.7250	0.7833	0.7506	0.6468	0.7553	0.7390	0.7834	0.7636	0.7977	0.7641	0.6518	0.8372
9	0.7250	0.7833	0.7563	0.6468	0.7553	0.7390	0.7834	0.7636	0.7977	0.7674	0.6518	0.8372	0.8204
10	0.7833	0.7563	0.6517	0.7553	0.7390	0.7834	0.7636	0.7977	0.7674	0.6546	0.8372	0.8204	0.9112
11	0.7563	0.6517	0.7610	0.7390	0.7834	0.7636	0.7977	0.7674	0.6546	0.8408	0.8204	0.9112	0.7754
12	0.6517	0.7610	0.7446	0.7834	0.7636	0.7977	0.7674	0.6546	0.8408	0.8240	0.9112	0.7754	0.8942
13	0.7610	0.7446	0.7894	0.7636	0.7977	0.7674	0.6546	0.8408	0.8240	0.9151	0.7754	0.8942	0.9247
14	0.7446	0.7894	0.7695	0.7977	0.7674	0.6546	0.8408	0.8240	0.9151	0.7788	0.8942	0.9247	0.8548
15	0.7894	0.7695	0.8038	0.7674	0.6546	0.8408	0.8240	0.9151	0.7788	0.8981	0.9247	0.8548	0.9746
16	0.7695	0.8038	0.7732	0.6546	0.8408	0.8240	0.9151	0.7788	0.8981	0.9287	0.8548	0.9746	0.9508

17	0.8038	0.7732	0.6596	0.8408	0.8240	0.9151	0.7788	0.8981	0.9287	0.8585	0.9746	0.9508	0.9881
18	0.7732	0.6596	0.8472	0.8240	0.9151	0.7788	0.8981	0.9287	0.8585	0.9789	0.9508	0.9881	0.9429
19	0.6596	0.8472	0.8303	0.9151	0.7788	0.8981	0.9287	0.8585	0.9789	0.9549	0.9881	0.9429	0.8182
20	0.8472	0.8303	0.9221	0.7788	0.8981	0.9287	0.8585	0.9789	0.9549	0.9924	0.9429	0.8182	0.9957
21	0.8303	0.9221	0.7847	0.8981	0.9287	0.8585	0.9789	0.9549	0.9924	0.9470	0.8182	0.9957	0.9828
22	0.9221	0.7847	0.9049	0.9287	0.8585	0.9789	0.9549	0.9924	0.9470	0.8217	0.9957	0.9828	0.9852
23	0.7847	0.9049	0.9358	0.8585	0.9789	0.9549	0.9924	0.9470	0.8217	1	0.9828	0.9852	0.7938
24	0.9049	0.9358	0.8650	0.9789	0.9549	0.9924	0.9470	0.8217	1	0.9870	0.9852	0.7938	0.9894
25	0.9358	0.8650	0.9863	0.9549	0.9924	0.9470	0.8217	1	0.9870	0.9895	0.7938	0.9894	0.9440
26	0.8650	0.9863	0.9622	0.9924	0.9470	0.8217	1	0.9870	0.9895	0.7973	0.9894	0.9440	0.9219
27	0.9863	0.9622	1	0.9470	0.8217	1	0.9870	0.9895	0.7973	0.9937	0.9440	0.9219	1
28	0.9622	1	0.9542	0.8217	1	0.9870	0.9895	0.7973	0.9937	0.9481	0.9219	1	0.9417
29	1	0.9542	0.8280	1	0.9870	0.9895	0.7973	0.9937	0.9481	0.9259	1	0.9417	0.9947

hak cipta milik UIN Suska Riau  
 Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumber:  
 Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan kritik atau tinjauan  
 Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 larang mengemukakan dan memperbarik sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Tabel Data Latin 70:30**

Data	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Target
1	0.0519	0.0269	0.0630	0.0414	0.0616	0.0480	0.0564	0.0506	0.0583	0.0555	0.0611	0.0555	0.0532
2	0.0269	0.0630	0.0417	0.0616	0.0480	0.0564	0.0506	0.0583	0.0555	0.0614	0.0555	0.0532	0
3	0.0630	0.0417	0.0620	0.0480	0.0564	0.0506	0.0583	0.0555	0.0614	0.0558	0.0532	0	0.0663
4	0.0417	0.0620	0.0484	0.0564	0.0506	0.0583	0.0555	0.0614	0.0558	0.0534	0	0.0663	0.1214
5	0.0620	0.0484	0.0568	0.0506	0.0583	0.0555	0.0614	0.0558	0.0534	0	0.0663	0.1214	0.1399
6	0.0484	0.0568	0.0509	0.0583	0.0555	0.0614	0.0558	0.0534	0	0.0666	0.1214	0.1399	0.1262
7	0.0568	0.0509	0.0588	0.0555	0.0614	0.0558	0.0534	0	0.0666	0.1219	0.1399	0.1262	0.1469
8	0.0509	0.0588	0.0559	0.0614	0.0558	0.0534	0	0.0666	0.1219	0.1405	0.1262	0.1469	0.1419
9	0.0588	0.0559	0.0618	0.0558	0.0534	0	0.0666	0.1219	0.1405	0.1267	0.1469	0.1419	0.1324
10	0.0559	0.0618	0.0562	0.0534	0	0.0666	0.1219	0.1405	0.1267	0.1475	0.1419	0.1324	0.1067
11	0.0618	0.0562	0.0538	0	0.0666	0.1219	0.1405	0.1267	0.1475	0.1425	0.1324	0.1067	0.1133
12	0.0562	0.0538	0	0.0666	0.1219	0.1405	0.1267	0.1475	0.1425	0.1330	0.1067	0.1133	0.1071
13	0.0538	0	0.0671	0.1219	0.1405	0.1267	0.1475	0.1425	0.1330	0.1072	0.1133	0.1071	0.1058
14	0	0.0671	0.1228	0.1405	0.1267	0.1475	0.1425	0.1330	0.1072	0.1138	0.1071	0.1058	0.0969
15	0.0671	0.1228	0.1415	0.1267	0.1475	0.1425	0.1330	0.1072	0.1138	0.1075	0.1058	0.0969	0.1335
16	0.1228	0.1415	0.1277	0.1475	0.1425	0.1330	0.1072	0.1138	0.1075	0.1063	0.0969	0.1335	0.1377



17	0.1415	0.1277	0.1487	0.1425	0.1330	0.1072	0.1138	0.1075	0.1063	0.0973	0.1335	0.1377	0.1387
18	0.1277	0.1487	0.1436	0.1330	0.1072	0.1138	0.1075	0.1063	0.0973	0.1340	0.1377	0.1387	0.1498
19	0.1487	0.1436	0.1340	0.1072	0.1138	0.1075	0.1063	0.0973	0.1340	0.1383	0.1387	0.1498	0.1673
20	0.1436	0.1340	0.1080	0.1138	0.1075	0.1063	0.0973	0.1340	0.1383	0.1393	0.1498	0.1673	0.1638
21	0.1340	0.1080	0.1147	0.1075	0.1063	0.0973	0.1340	0.1383	0.1393	0.1504	0.1673	0.1638	0.1340
22	0.1080	0.1147	0.1084	0.1063	0.0973	0.1340	0.1383	0.1393	0.1504	0.1681	0.1638	0.1340	0.1293
23	0.1147	0.1084	0.1071	0.0973	0.1340	0.1383	0.1393	0.1504	0.1681	0.1645	0.1340	0.1293	0.1387
24	0.1084	0.1071	0.0980	0.1340	0.1383	0.1393	0.1504	0.1681	0.1645	0.1346	0.1293	0.1387	0.0979
25	0.1071	0.0980	0.1351	0.1383	0.1393	0.1504	0.1681	0.1645	0.1346	0.1299	0.1387	0.0979	0.1434
26	0.0980	0.1351	0.1394	0.1393	0.1504	0.1681	0.1645	0.1346	0.1299	0.1393	0.0979	0.1434	0.1112
27	0.1351	0.1394	0.1403	0.1504	0.1681	0.1645	0.1346	0.1299	0.1393	0.0983	0.1434	0.1112	0.1664
28	0.1394	0.1403	0.1516	0.1681	0.1645	0.1346	0.1299	0.1393	0.0983	0.1441	0.1112	0.1664	0.1536
29	0.1403	0.1516	0.1694	0.1645	0.1346	0.1299	0.1393	0.0983	0.1441	0.1116	0.1664	0.1536	0.1785
30	0.1516	0.1694	0.1658	0.1346	0.1299	0.1393	0.0983	0.1441	0.1116	0.1671	0.1536	0.1785	0.1755
31	0.1694	0.1658	0.1356	0.1299	0.1393	0.0983	0.1441	0.1116	0.1671	0.1543	0.1785	0.1755	0.1739
32	0.1658	0.1356	0.1309	0.1393	0.0983	0.1441	0.1116	0.1671	0.1543	0.1792	0.1755	0.1739	0.1535
33	0.1356	0.1309	0.1404	0.0983	0.1441	0.1116	0.1671	0.1543	0.1792	0.1763	0.1739	0.1535	0.1231

34	0.1309	0.1404	0.0991	0.1441	0.1116	0.1671	0.1543	0.1792	0.1763	0.1746	0.1535	0.1231	0.1619
35	0.1404	0.0991	0.1452	0.1116	0.1671	0.1543	0.1792	0.1763	0.1746	0.1542	0.1231	0.1619	0.1391
36	0.0991	0.1452	0.1125	0.1671	0.1543	0.1792	0.1763	0.1746	0.1542	0.1236	0.1619	0.1391	0.1458
37	0.1452	0.1125	0.1684	0.1543	0.1792	0.1763	0.1746	0.1542	0.1236	0.1626	0.1391	0.1458	0.1282
38	0.1684	0.1555	0.1792	0.1763	0.1746	0.1542	0.1236	0.1626	0.1397	0.1458	0.1282	0.0954	0.1468
39	0.1555	0.1806	0.1763	0.1746	0.1542	0.1236	0.1626	0.1397	0.1465	0.1282	0.0954	0.1468	0.1300
40	0.1806	0.1776	0.1746	0.1542	0.1236	0.1626	0.1397	0.1465	0.1287	0.0954	0.1468	0.1300	0.1338
41	0.1776	0.1760	0.1542	0.1236	0.1626	0.1397	0.1465	0.1287	0.0958	0.1468	0.1300	0.1338	0.1262
42	0.1760	0.1760	0.1554	0.1236	0.1626	0.1397	0.1465	0.1287	0.0958	0.1474	0.1300	0.1338	0.1333
43	0.1554	0.1246	0.1638	0.1397	0.1465	0.1287	0.0958	0.1474	0.1306	0.1344	0.1262	0.1333	0.1320
44	0.1246	0.1638	0.1408	0.1465	0.1287	0.0958	0.1474	0.1306	0.1344	0.1268	0.1333	0.1320	0.0974
45	0.1638	0.1408	0.1476	0.1287	0.0958	0.1474	0.1306	0.1344	0.1268	0.1339	0.1320	0.0974	0.1485
46	0.1408	0.1476	0.1297	0.0958	0.1474	0.1306	0.1344	0.1268	0.1339	0.1326	0.0974	0.1485	0.1168
47	0.1476	0.1297	0.0965	0.1474	0.1306	0.1344	0.1268	0.1339	0.1326	0.0978	0.1485	0.1168	0.1438
48	0.1297	0.0965	0.1486	0.1306	0.1344	0.1268	0.1339	0.1326	0.0978	0.1491	0.1168	0.1438	0.1282
49	0.0965	0.1486	0.1316	0.1344	0.1268	0.1339	0.1326	0.0978	0.1491	0.1173	0.1438	0.1282	0.0783
50	0.0965	0.1486	0.1316	0.1344	0.1268	0.1339	0.1326	0.0978	0.1491	0.1173	0.1438	0.1282	0.0783

Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
 Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan kritik atau tinjauan yang berkaitan dengan karya tulis tersebut.  
 larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

51	0.1486	0.1316	0.1354	0.1268	0.1339	0.1326	0.0978	0.1491	0.1173	0.1444	0.1282	0.0783	0.1456
52	0.1316	0.1354	0.1278	0.1339	0.1326	0.0978	0.1491	0.1173	0.1444	0.1287	0.0783	0.1456	0.1205
53	0.1354	0.1278	0.1349	0.1326	0.0978	0.1491	0.1173	0.1444	0.1287	0.0787	0.1456	0.1205	0.1355
54	0.1278	0.1349	0.1336	0.0978	0.1491	0.1173	0.1444	0.1287	0.0787	0.1462	0.1205	0.1355	0.1187
55	0.1349	0.1336	0.0986	0.1491	0.1173	0.1444	0.1287	0.0787	0.1462	0.1211	0.1355	0.1187	0.1463
56	0.1336	0.0986	0.1503	0.1173	0.1444	0.1287	0.0787	0.1462	0.1211	0.1361	0.1187	0.1463	0.0971
57	0.0986	0.1503	0.1182	0.1444	0.1287	0.0787	0.1462	0.1211	0.1361	0.1192	0.1463	0.0971	0.0977
58	0.1503	0.1182	0.1455	0.1287	0.0787	0.1462	0.1211	0.1361	0.1192	0.1470	0.0971	0.0977	0.1189
59	0.1182	0.1455	0.1297	0.0787	0.1462	0.1211	0.1361	0.1192	0.1470	0.0975	0.0977	0.1189	0.1051
60	0.1455	0.1297	0.0793	0.1462	0.1211	0.1361	0.1192	0.1470	0.0975	0.0982	0.1189	0.1051	0.1017
61	0.1297	0.0793	0.1474	0.1211	0.1361	0.1192	0.1470	0.0975	0.0982	0.1194	0.1051	0.1017	0.1017
62	0.0793	0.1474	0.1220	0.1361	0.1192	0.1470	0.0975	0.0982	0.1194	0.1056	0.1017	0.1017	0.1045
63	0.1474	0.1220	0.1371	0.1192	0.1470	0.0975	0.0982	0.1194	0.1056	0.1021	0.1017	0.1045	0.1710
64	0.1220	0.1371	0.1201	0.1470	0.0975	0.0982	0.1194	0.1056	0.1021	0.1022	0.1045	0.1710	0.1703
65	0.1371	0.1201	0.1481	0.0975	0.0982	0.1194	0.1056	0.1021	0.1022	0.1050	0.1710	0.1703	0.1980
66	0.1201	0.1481	0.0983	0.0982	0.1194	0.1056	0.1021	0.1022	0.1050	0.1717	0.1703	0.1980	0.2054
67	0.1481	0.0983	0.0989	0.1194	0.1056	0.1021	0.1022	0.1050	0.1717	0.1711	0.1980	0.2054	0.2218

hak cipta milik UIN & Suska Riau  
 Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
 Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan kritik atau tinjauan yang berkaitan dengan karya tulis tersebut.  
 larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU



68	0.0983	0.0989	0.1203	0.1056	0.1021	0.1022	0.1050	0.1717	0.1711	0.1988	0.2054	0.2218	0.1795
69	0.0989	0.1203	0.1064	0.1021	0.1022	0.1050	0.1717	0.1711	0.1988	0.2063	0.2218	0.1795	0.1834
70	0.1203	0.1064	0.1029	0.1022	0.1050	0.1717	0.1711	0.1988	0.2063	0.2228	0.1795	0.1834	0.1809
71	0.1064	0.1029	0.1030	0.1050	0.1717	0.1711	0.1988	0.2063	0.2228	0.1803	0.1834	0.1809	0.1418
72	0.1029	0.1030	0.1058	0.1717	0.1711	0.1988	0.2063	0.2228	0.1803	0.1842	0.1809	0.1418	0.1320
73	0.1030	0.1058	0.1730	0.1711	0.1988	0.2063	0.2228	0.1803	0.1842	0.1817	0.1418	0.1320	0.1160
74	0.1058	0.1730	0.1724	0.1988	0.2063	0.2228	0.1803	0.1842	0.1817	0.1424	0.1320	0.1160	0.1248
75	0.1730	0.1724	0.2003	0.2063	0.2228	0.1803	0.1842	0.1817	0.1424	0.1326	0.1160	0.1248	0.1689
76	0.1724	0.2003	0.2079	0.2228	0.1803	0.1842	0.1817	0.1424	0.1326	0.1165	0.1248	0.1689	0.1822
77	0.2003	0.2079	0.2245	0.1803	0.1842	0.1817	0.1424	0.1326	0.1165	0.1254	0.1689	0.1822	0.1931
78	0.2079	0.2245	0.1817	0.1842	0.1817	0.1424	0.1326	0.1165	0.1254	0.1696	0.1822	0.1931	0.1954
79	0.2245	0.1817	0.1856	0.1817	0.1424	0.1326	0.1165	0.1254	0.1696	0.1830	0.1931	0.1954	0.3605
80	0.1817	0.1856	0.1831	0.1424	0.1326	0.1165	0.1254	0.1696	0.1830	0.1940	0.1954	0.3605	0.3106
81	0.1856	0.1831	0.1435	0.1326	0.1165	0.1254	0.1696	0.1830	0.1940	0.1963	0.3605	0.3106	0.3470
82	0.1831	0.1435	0.1336	0.1165	0.1254	0.1696	0.1830	0.1940	0.1963	0.3621	0.3106	0.3470	0.3662
83	0.1435	0.1336	0.1174	0.1254	0.1696	0.1830	0.1940	0.1963	0.3621	0.3119	0.3470	0.3662	0.3642
84	0.1336	0.1174	0.1263	0.1696	0.1830	0.1940	0.1963	0.3621	0.3119	0.3485	0.3662	0.3642	0.3832

hak cipta milik UIN Suska Riau.  
 Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
 Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan kritik atau tinjauan yang tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

UIN Suska Riau  
 UIN Suska Riau  
 UIN Suska Riau

85	0.174	0.1263	0.1709	0.1830	0.1940	0.1963	0.3621	0.3119	0.3485	0.3678	0.3642	0.3832	0.3499
86	0.1263	0.1709	0.1844	0.1940	0.1963	0.3621	0.3119	0.3485	0.3678	0.3657	0.3832	0.3499	0.3352
87	0.1709	0.1844	0.1955	0.1963	0.3621	0.3119	0.3485	0.3678	0.3657	0.3849	0.3499	0.3352	0.4554
88	0.1844	0.1955	0.1978	0.3621	0.3119	0.3485	0.3678	0.3657	0.3849	0.3514	0.3352	0.4554	0.4186
89	0.1955	0.1978	0.3648	0.3119	0.3485	0.3678	0.3657	0.3849	0.3514	0.3366	0.4554	0.4186	0.4237
90	0.1978	0.3648	0.3143	0.3485	0.3678	0.3657	0.3849	0.3514	0.3366	0.4574	0.4186	0.4237	0.4727
91	0.3648	0.3143	0.3511	0.3678	0.3657	0.3849	0.3514	0.3366	0.4574	0.4204	0.4237	0.4727	0.4146
92	0.3143	0.3511	0.3706	0.3657	0.3849	0.3514	0.3366	0.4574	0.4204	0.4255	0.4727	0.4146	0.4379
93	0.3511	0.3706	0.3685	0.3849	0.3514	0.3366	0.4574	0.4204	0.4255	0.4748	0.4146	0.4379	0.4913
94	0.3685	0.3685	0.3878	0.3514	0.3366	0.4574	0.4204	0.4255	0.4748	0.4164	0.4379	0.4913	0.5293
95	0.3878	0.3878	0.3541	0.3366	0.4574	0.4204	0.4255	0.4748	0.4164	0.4398	0.4913	0.5293	0.5075
96	0.3878	0.3541	0.3392	0.4574	0.4204	0.4255	0.4748	0.4164	0.4398	0.4935	0.5293	0.5075	0.5753
97	0.3541	0.3392	0.4608	0.4204	0.4255	0.4748	0.4164	0.4398	0.4935	0.5316	0.5075	0.5753	0.5369
98	0.3392	0.4608	0.4236	0.4255	0.4748	0.4164	0.4398	0.4935	0.5316	0.5097	0.5753	0.5369	0.4632
99	0.4608	0.4236	0.4287	0.4748	0.4164	0.4398	0.4935	0.5316	0.5097	0.5778	0.5369	0.4632	0.6310
100	0.4236	0.4287	0.4784	0.4164	0.4398	0.4935	0.5316	0.5097	0.5778	0.5392	0.4632	0.6310	0.6255

Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
 Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan kritik atau tinjauan yang berkaitan dengan karya tulis tersebut.  
 Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Tabel Data Uji 20:30

Data	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Target
1	0.4287	0.4784	0.4196	0.4398	0.4935	0.5316	0.5097	0.5778	0.5392	0.4652	0.6310	0.6255	0.6717
2	0.4784	0.4196	0.4432	0.4935	0.5316	0.5097	0.5778	0.5392	0.4652	0.6337	0.6255	0.6717	0.6731
3	0.4196	0.4432	0.4972	0.5316	0.5097	0.5778	0.5392	0.4652	0.6337	0.6282	0.6717	0.6731	0.6255
4	0.4432	0.4972	0.5357	0.5097	0.5778	0.5392	0.4652	0.6337	0.6282	0.6747	0.6731	0.6255	0.6772
5	0.4972	0.5357	0.5136	0.5778	0.5392	0.4652	0.6337	0.6282	0.6747	0.6760	0.6255	0.6772	0.6646
6	0.5357	0.5136	0.5822	0.5392	0.4652	0.6337	0.6282	0.6747	0.6760	0.6282	0.6772	0.6646	0.7079
7	0.5136	0.5822	0.5433	0.4652	0.6337	0.6282	0.6747	0.6760	0.6282	0.6801	0.6646	0.7079	0.6799
8	0.5822	0.5433	0.4687	0.6337	0.6282	0.6747	0.6760	0.6282	0.6801	0.6675	0.7079	0.6799	0.7094
9	0.5433	0.4687	0.6385	0.6282	0.6747	0.6760	0.6282	0.6801	0.6675	0.7110	0.6799	0.7094	0.6745
10	0.4687	0.6385	0.6330	0.6747	0.6760	0.6282	0.6801	0.6675	0.7110	0.6829	0.7094	0.6745	0.6282
11	0.6385	0.6330	0.6798	0.6760	0.6282	0.6801	0.6675	0.7110	0.6829	0.7125	0.6745	0.6282	0.7190
12	0.6330	0.6798	0.6812	0.6282	0.6801	0.6675	0.7110	0.6829	0.7125	0.6775	0.6282	0.7190	0.7164
13	0.6798	0.6812	0.6330	0.6801	0.6675	0.7110	0.6829	0.7125	0.6775	0.6309	0.7190	0.7164	0.7740
14	0.6812	0.6330	0.6853	0.6675	0.7110	0.6829	0.7125	0.6775	0.6309	0.7222	0.7164	0.7740	0.7473
15	0.6330	0.6853	0.6725	0.7110	0.6829	0.7125	0.6775	0.6309	0.7222	0.7195	0.7740	0.7473	0.6440
16	0.6853	0.6725	0.7164	0.6829	0.7125	0.6775	0.6309	0.7222	0.7195	0.7773	0.7473	0.6440	0.7520



17	0.725	0.7164	0.6881	0.7125	0.6775	0.6309	0.7222	0.7195	0.7773	0.7506	0.6440	0.7520	0.7358
18	0.7164	0.6881	0.7179	0.6775	0.6309	0.7222	0.7195	0.7773	0.7506	0.6468	0.7520	0.7358	0.7801
19	0.6881	0.7179	0.6826	0.6309	0.7222	0.7195	0.7773	0.7506	0.6468	0.7553	0.7358	0.7801	0.7603
20	0.7179	0.6826	0.6357	0.7222	0.7195	0.7773	0.7506	0.6468	0.7553	0.7390	0.7801	0.7603	0.7942
21	0.6826	0.6357	0.7277	0.7195	0.7773	0.7506	0.6468	0.7553	0.7390	0.7834	0.7603	0.7942	0.7641
22	0.6357	0.7277	0.7250	0.7773	0.7506	0.6468	0.7553	0.7390	0.7834	0.7636	0.7942	0.7641	0.6518
23	0.7277	0.7250	0.7833	0.7506	0.6468	0.7553	0.7390	0.7834	0.7636	0.7977	0.7641	0.6518	0.8372
24	0.7250	0.7833	0.7563	0.6468	0.7553	0.7390	0.7834	0.7636	0.7977	0.7674	0.6518	0.8372	0.8204
25	0.7833	0.7563	0.6517	0.7553	0.7390	0.7834	0.7636	0.7977	0.7674	0.6546	0.8372	0.8204	0.9112
26	0.7563	0.6517	0.7610	0.7390	0.7834	0.7636	0.7977	0.7674	0.6546	0.8408	0.8204	0.9112	0.7754
27	0.6517	0.7610	0.7446	0.7834	0.7636	0.7977	0.7674	0.6546	0.8408	0.8240	0.9112	0.7754	0.8942
28	0.7610	0.7446	0.7894	0.7636	0.7977	0.7674	0.6546	0.8408	0.8240	0.9151	0.7754	0.8942	0.9247
29	0.7446	0.7894	0.7695	0.7977	0.7674	0.6546	0.8408	0.8240	0.9151	0.7788	0.8942	0.9247	0.8548
30	0.7894	0.7695	0.8038	0.7674	0.6546	0.8408	0.8240	0.9151	0.7788	0.8981	0.9247	0.8548	0.9746
31	0.7695	0.8038	0.7732	0.6546	0.8408	0.8240	0.9151	0.7788	0.8981	0.9287	0.8548	0.9746	0.9508
32	0.8038	0.7732	0.6596	0.8408	0.8240	0.9151	0.7788	0.8981	0.9287	0.8585	0.9746	0.9508	0.9881
33	0.7732	0.6596	0.8472	0.8240	0.9151	0.7788	0.8981	0.9287	0.8585	0.9789	0.9508	0.9881	0.9429

Cipta Diindungi Undang-Undang  
 larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
 Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan kritik atau tinjauan yang objektif tanpa merugikan hak cipta atau hak moral penulis.  
 larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

hak cipta milik UIN Suska Riau  
 Site: Islamic University of Sultan Saifuddin



34	0.8596	0.8472	0.8303	0.9151	0.7788	0.8981	0.9287	0.8585	0.9789	0.9549	0.9881	0.9429	0.8182
35	0.8472	0.8303	0.9221	0.7788	0.8981	0.9287	0.8585	0.9789	0.9549	0.9924	0.9429	0.8182	0.9957
36	0.8303	0.9221	0.7847	0.8981	0.9287	0.8585	0.9789	0.9549	0.9924	0.9470	0.8182	0.9957	0.9828
37	0.9221	0.7847	0.9049	0.9287	0.8585	0.9789	0.9549	0.9924	0.9470	0.8217	0.9957	0.9828	0.9852
38	0.7847	0.9049	0.9358	0.8585	0.9789	0.9549	0.9924	0.9470	0.8217	1	0.9828	0.9852	0.7938
39	0.9049	0.9358	0.8650	0.9789	0.9549	0.9924	0.9470	0.8217	1	0.9870	0.9852	0.7938	0.9894
40	0.8585	0.8650	0.9863	0.9549	0.9924	0.9470	0.8217	1	0.9870	0.9895	0.7938	0.9894	0.9440
41	0.8650	0.9863	0.9622	0.9924	0.9470	0.8217	1	0.9870	0.9895	0.7973	0.9894	0.9440	0.9219
42	0.9863	0.9622	1	0.9470	0.8217	1	0.9870	0.9895	0.7973	0.9937	0.9440	0.9219	1
43	0.9622	1	0.9542	0.8217	1	0.9870	0.9895	0.7973	0.9937	0.9481	0.9219	1	0.9417
44	1	0.9542	0.8280	1	0.9870	0.9895	0.7973	0.9937	0.9481	0.9259	1	0.9417	0.9947