

**IMPLEMENTASI *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* (ANN) DENGAN
ALGORITMA *BACKPROPAGATION* UNTUK MEMPREDIKSI VOLUME
PENJUALAN DI BUKALAPAK
(Studi Kasus : Kategori Aksesoris Komputer di *Marketplace* Bukalapak)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Program Studi Statistika



Ita Qorry Aina

14611233

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

YOGYAKARTA

2018

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

Judul : Implementasi *Artificial Neural Network (ANN)*
Dengan Algoritma *Backpropagation* Untuk
Memprediksi Volume Penjualan Di Bukalapak
(Studi Kasus : Kategori Aksesoris Komputer Di
Marketplace Bukalapak)


Nama Mahasiswa : Ita Qorry Aina

Nomor Mahasiswa : 14611233

**TUGAS AKHIR INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI UNTUK
DIUJIKAN**

Yogyakarta, 13 Maret 2018

Pembimbing,



(Tuti Purwaningsih, S.Stat., M.Si.)

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN) DENGAN
ALGORITMA BACKPROPAGATION UNTUK MEMPREDIKSI VOLUME
PENJUALAN DI BUKALAPAK**

(Studi Kasus : Kategori Aksesoris Komputer Di *Marketplace* Bukalapak)

Nama Mahasiswa : Ita Qorry Aina

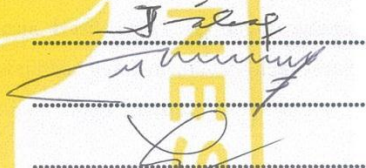
Nomor Mahasiswa : 14611233

**TUGAS AKHIR INI TELAH DIUJIKAN
PADA TANGGAL 16 APRIL 2018**

Nama Penguji

1. Ir. Ali Parkhan, M.T
2. Muhammad Muhajir, S.Si., M.Sc
3. Tuti Purwaningsih, S.Stat., M.Si

Tanda Tangan



Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Drs. Allwar, M.Sc., Ph.D

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis ucapkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berjudul **Implementasi Artificial Neural Network (ANN) Dengan Algoritma Backpropagation Untuk Memprediksi Volume Penjualan di Bukalapak**. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan Nabi Agung Muhammad SAW serta para sahabat dan pengikutnya sampai akhir jaman.

Tugas akhir merupakan hasil pembelajaran selama mengikuti proses pembelajaran di jurusan statistika dan diajukan sebagai salah satu untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia. Hasil dari proses belajar selama mengikuti proses pembelajaran ini penulis diwajibkan untuk membuat Tugas Akhir yang diharapkan dapat bermanfaat bagi perguruan tinggi, instansi, atau perusahaan yang berkaitan.

Tugas akhir ini dapat diselesaikan berkat dukungan, bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Nandang Sutrisno, S.H., M.Hum., LL.M., Ph.D selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Drs. Allwar, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
3. Bapak Dr. RB Fajriya Hakim, S.Si., M.Si. selaku ketua prodi statistika.
4. Ibu Tuti Purwaningsih, S.Stat., M.Si., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan arahan, dan saran dalam penyusunan tugas akhir.
5. Dosen-dosen Statistika UII yang telah membina dan mendedikasikan ilmunya untuk penulis.

6. Orang tua dan adik penulis yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan dorongan tiada henti demi kelancaran studi penulis.
7. Sahabat-sahabat penulis, Dian, Winda, Wilda, Ekha, Sita, Amel, Yudho, Aji, Rofiki, Yani, dan semua teman-teman penulis yang telah memberikan semangat, dukungan dan saran selama penulis menyusun tugas akhir.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk menyempurnakan penulisan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada penulis dan semua pihak yang membaca tugas akhir ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PERNYATAAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1. <i>E-Commerce</i>	10
3.2. Bukalapak	12
3.3. <i>Web Scraping</i>	14
3.4. Transformasi Data	15
3.4. <i>Artificial Neural Network</i>	16
3.5. <i>Artificial Neural Network</i> dengan Algoritma <i>Backpropagation</i>	24
3.6. Prediksi	28
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	29
4.1. Populasi dan Sampel Penelitian	29
4.2. Metode Pengumpulan Data	29
4.3. Variabel Penelitian	29

4.4.	Metode Analisis Data	30
4.5.	Diagram Alur Analisis Data	31
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		32
5.1.	<i>Data Preparation</i>	34
5.2.	Simulasi <i>Backpropagation</i>	35
5.3.	Pelatihan Data.....	43
5.3.	Pengujian Jaringan.....	44
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		46
6.1.	Kesimpulan.....	46
6.2.	Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN		50

DAFTAR TABEL

Tabel	Keterangan	Halaman
1.1	Jenis <i>E-commerce</i> dan Contohnya	2
3.1	Tahapan serta Langkah Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i>	22
4.1	Variabel Data Penelitian	26
5.1	Pemeriksaan <i>Data Missing</i>	34
5.2	<i>Data Partition</i>	35
5.3	Penentuan Definisi Pola <i>Input</i> dan <i>Output</i>	36
5.4	Bobot Awal dan Bias pada <i>Input Layer</i> Terhadap <i>Hidden Layer</i>	38
5.5	Bobot Awal dan Bias pada <i>Hidden Layer</i> Terhadap <i>Output Layer</i>	38
5.6	Sinyal <i>Input</i> dari <i>Input Layer</i> ke <i>Hidden Layer</i>	39
5.7	Sinyal <i>Output</i> di <i>Hidden Layer</i>	39
5.8	Sinyal <i>Input</i> dari <i>Hidden Layer</i> ke <i>Output Layer</i>	39
5.9	Sinyal <i>Output</i> di <i>Output Layer</i>	40
5.10	Koreksi Bobot dan Bias di <i>Hidden Layer</i> Terhadap <i>Output Layer</i>	40
5.11	Faktor Kesalahan di Unit Tersembunyi	41
5.12	Faktor Kesalahan di Unit Tersembunyi	41
5.13	Koreksi Bobot dan Bias di <i>Input Layer</i> Terhadap <i>Hidden Layer</i>	41
5.14	Bobot dan Bias Akhir pada <i>Input Layer</i> Terhadap <i>Hidden Layer</i>	42
5.15	Bobot dan Bias Akhir pada <i>Hidden Layer</i> Terhadap <i>Output Layer</i>	42
5.16	Hasil Prediksi Dari Model Jaringan	44
5.17	Hasil Prediksi Data Pengujian Menggunakan Model Jaringan	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Keterangan	Halaman
1.1	Ilustrasi Model Bisnis <i>E-commerce C2C</i>	3
3.1	Struktur <i>Neuron</i> Jaringan Syarat Tiruan	14
3.2	Struktur Jaringan dengan Lapisan Tunggal	15
3.3	Struktur Jaringan dengan Lapisan Jamak	16
3.4	Struktur Jaringan dengan Lapisan Kompetitif	16
3.5	Grafik Fungsi Aktivasi <i>Sigmoid biner</i>	18
3.6	Fungsi Aktivasi <i>Sigmoid bipolar</i>	19
3.7	Fungsi Aktivasi Linear	20
3.8	Perubahan Bobot Untuk <i>Learning Rate</i> Besar	20
3.9	Perubahan Bobot Untuk <i>Learning Rate</i> Kecil	21
3.10	Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i>	22
4.1	Diagram Alur Analisis Data	28
5.1	Grafik Volume Penjualan Tipe <i>Mouse</i>	32
5.2	Grafik Volume Penjualan Tipe <i>Speaker & Sound</i>	33
5.3	Grafik Volume Penjualan Tipe <i>Tas & Case</i>	33
5.4	Rancangan Arsitektur Jaringan	37
5.5	Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Prediksi Volume Penjualan	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Data Kategori Aksesoris Komputer di Bukalapak
Lampiran 2.	Data Normalisasi
Lampiran 3.	Hasil Prediksi Pelatihan Jaringan
Lampiran 4.	Hasil Prediksi Pengujian Jaringan

PERNYATAAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Maret 2018



Ita Qorry Aina

**IMPLEMENTASI *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* (ANN) DENGAN
ALGORITMA *BACKPROPAGATION* UNTUK MEMPREDIKSI *VOLUME*
*PENJUALAN DI BUKALAPAK***

Ita Qorry Aina

Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Islam Indonesia

INTISARI

E-commerce atau *electronic commerce* adalah suatu perusahaan atau situs *website* yang memberikan ruangan untuk melakukan transaksi jual beli suatu produk atau jasa secara *online*. Bukalapak merupakan salah satu *marketplace* yang termasuk jenis *e-commerce customer to customer* (C2C) yang memungkinkan siapapun dan dimanapun dapat menjadi penjual maupun pembeli. Dalam aktivitas perdagangan sehari-hari bisa saja terjadi perubahan minat terhadap barang yang dipromosikan, karena tidak semua barang yang dilihat maupun difavoritkan oleh banyak orang akan mengalami peminat yang tinggi, tetapi terkadang peminat tinggi tidak melulu karena dilihat ataupun difavoritkan oleh banyak orang. Sehingga sering terjadi pelapak kehabisan *stock*. Salah satu metode yang dapat mengatasi masalah tersebut adalah dengan cara merancang suatu arsitek jaringan syaraf tiruan atau *Artificial Neural Network* dengan algoritma *backpropagation*. Hasil analisis dari penelitian ini menunjukkan bahwa dari model jaringan yang diperoleh mencapai tingkat akurasi sebesar 98.99%.

Kata Kunci : *E-commerce*, Bukalapak, *Artificial Neural Network*, *Backpropagation*

**IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN) WITH
BACKPROPAGATION ALGORITHM TO PREDICT VOLUME OF SALES IN
BUKALAPAK**

Ita Qorry Aina

Department of Statistics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences

Islamic University of Indonesia

ABSTRACT

E-commerce or electronic commerce is a company or website that provides space to conduct transactions of buying and selling of a product or service online. Bukalapak is one of the marketplace that includes the type of customer to customer (C2C) e-commerce that allows anyone and anywhere to be a seller or buyer. In everyday trading activities may be there is an changes in interest in promoted goods, because not all the goods viewed or favored by many people will experience high demand, but sometimes high demand is not merely seen or favored by many people. So often happens seller have an out of stock. One of method that can solve the problem is by designing an artificial neural network architect or can be called Artificial Neural Network use backpropagation algorithm method. Analysis results of this study indicate that the obtained network model achieves an accuracy of 98.99%.

Keyword : *E-commerce, Bukalapak, Artificial Neural Network, Backpropagation*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dengan perkembangan teknologi informasi saat ini mengakibatkan banyak peluang-peluang bisnis baru dimana transaksi jual beli dilakukan secara elektronika. Januari 2017, perusahaan riset *We Are Social* kembali menyebutkan bahwa negara Indonesia sebagai negara dengan pertumbuhan jumlah pengguna internet terbesar di dunia (Aditya, 2017). Perkembangan internet memberikan pengaruh signifikan dalam segala aspek kehidupan seperti transaksi perdagangan. Sehubungan dengan perkembangan teknologi informasi ini memungkinkan setiap orang akan jauh lebih mudah dan cepat dalam hal perdagangan dengan orang dari segala penjuru dunia. Manfaat dari keberadaan internet saat ini adalah sebagai media promosi dan sebagai transaksi perdagangan barang maupun jasa yang di-online-kan agar seluruh penjuru dunia mengenal barang maupun jasa tersebut. Hal tersebut biasa dikenal dengan *electronic commerce* atau biasa disebut *e-commerce*.

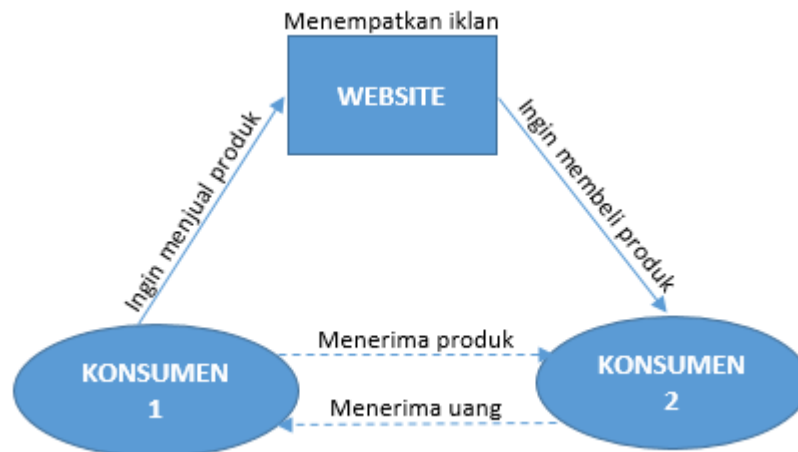
E-commerce atau *electronic commerce* adalah suatu perusahaan atau situs *website* yang memberikan ruangan untuk melakukan transaksi jual beli suatu produk atau jasa secara *online* atau *direct selling* dengan memanfaatkan fasilitas internet. *E-commerce* ini memiliki daya tarik tersendiri karena telah mampu menjawab tuntutan gaya hidup modern manusia saat ini yang diberikan teknologi hingga menjadikan *e-commerce* ini sebagai alternatif perdagangan yang efektif dan efisien, baik dalam hal waktu, tenaga dan biaya. Disisi lain *e-commerce* tidak hanya memudahkan si pembeli melainkan memudahkan bahkan memanjakan penjual. Terbukti dari laporan perusahaan riset *We Are Social* bahwa awal tahun 2017 meningkat 51% dari tahun 2016 pengguna internet yang tercatat sekitar 132.7 juta pengguna internet. Dari data tersebut diketahui bahwa 24.74 juta pengguna internet telah berbelanja secara *online*. Tercatat dari tahun 2016 hingga 2017, para pengguna tersebut menghabiskan uang sekitar Rp 74,6 triliun untuk berbelanja di berbagai *e-commerce* (Aditya, 2017).

Menurut Rebecca (2016) setidaknya ada enam jenis *e-commerce* dengan karakteristik berbeda yaitu *Business to Business (B2B)*, *Business to Customer (B2C)*, *Customer to Customer (C2C)*, *Customer to Business (C2B)*, *Business to Administration (B2A)*, dan *Online to Offline (O2O)*. Tabel 1.1 merupakan jenis-jenis *e-commerce* beserta contohnya.

Tabel 1.1 Jenis *E-commerce* dan Contohnya

No	Jenis <i>E-Commerce</i>	Contoh			
1	B2B				
2	B2C				
3	C2C				
					
4	C2B				
5	B2A				
6	O2O				

Model jenis *e-commerce* C2C akan menjadi fokus penulis dalam penelitian ini. Model C2C merupakan model bisnis *e-commerce* yang membantu konsumen mempromosikan dan menjual barang maupun jasa pada konsumen lain yang dilakukan secara *online*. Alat untuk memfasilitasi hal tersebut biasa disebut *marketplace* atau *website*. *Website* yang bersangkutan ini hanya sebagai alat saja dalam mempromosikan barang maupun jasa serta memberikan ruang untuk transaksi secara *online*. Jadi, *website* yang bersangkutan tersebut hanya bertindak sebagai pihak ketiga yang hanya menyediakan fasilitas ruang yang dibutuhkan oleh penjual dan pembeli untuk melakukan transaksi layaknya pasar tradisional, hanya saja dilakukan secara *online*. **Gambar 1.1** berikut adalah ilustrasi atau alur model bisnis *e-commerce* C2C.



Sumber : (Rebbeca, 2016)

Gambar 1.1 Ilustrasi Model Bisnis *E-commerce* C2C

Menurut Rebecca (2016), Bukalapak merupakan salah satu *marketplace* yang termasuk jenis *e-commerce* C2C yang memungkinkan siapapun dan dimanapun dapat menjadi penjual maupun pembeli. Bukalapak menyediakan berbagai barang yang diperjualbelikan seperti alat elektronik, perlengkapan bayi, pakaian pria dan wanita, aksesoris HP, laptop, komputer, dan lain-lain. Tidak hanya barang-barang baru saja yang diperjualbelikan, melainkan barang-barang bekas yang memungkinkan untuk diperjualbelikan. Berdasarkan situs www.alexacom diketahui bahwa Bukalapak menempati peringkat kedua jenis *marketplace* setelah Tokopedia yang menempati *Top Sites* ke 8 di Alexa Rank. Sedangkan untuk Bukalapak menempati *Top Sites* ke 11 dengan *Daily Time on Site* 8.28 menit, *Daily Pageviews per Visitor* 5.08 menit, *% Traffic on Search* 34.20%, dan *Total Sites Linking In* 31.196.

Pada *marketplace* Bukalapak terdapat informasi-informasi yang bisa digunakan para konsumen sebagai acuan untuk menjual maupun membeli produk di Bukalapak. Informasi-informasi tersebut ada pada setiap halaman barang yang ditampilkan. Seperti banyaknya barang yang sudah terjual, jumlah orang yang telah melihat halaman barang tersebut, berapa lama barang akan dikirim ke kurir, jumlah pelanggan, deskripsi barang, jumlah orang yang memfavoritkan barang tersebut, dan lain-lain. Dalam aktivitas perdagangan sehari-hari bisa saja terjadi kenaikan jumlah peminat barang yang fluktuasi, karena tidak semua barang yang dilihat maupun difavoritkan oleh banyak orang akan mengalami peminat yang

tinggi, tetapi terkadang peminat tinggi tidak melulu karena dilihat ataupun difavoritkan oleh banyak orang. Sehingga sering terjadi para calon konsumen yang ingin membeli barang kehabisan *stock*.

Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan suatu informasi kepada pihak yang menjual barang maupun jasa di Bukalapak dengan cara membuat analisis yang dapat memberikan informasi terkait volume penjualan untuk suatu barang maupun jasa yang promosikan. Sehingga dengan adanya suatu informasi tersebut pihak yang menjual barang maupun jasa di Bukalapak dapat menyediakan *stock* yang sesuai dengan prediksi minat suatu barang yang dipromosikan. Oleh karena itu diperlukan suatu data dari karakteristik barang maupun jasa yang dipromosikan untuk melakukan suatu prediksi terhadap minat dari barang maupun jasa tersebut.

Salah satu metode yang dapat mengatasi masalah tersebut adalah dengan cara merancang suatu arsitektur *Artificial Neural Network* atau biasa disebut dengan jaringan syaraf tiruan. Jenis algoritma untuk jaringan syaraf tiruan ini salah satunya adalah *backpropagation*. *Backpropagation* merupakan model jaringan syaraf tiruan yang sering digunakan dan banyak diminati sebagai algoritma pembelajaran dengan *multilayer* yang berkaitan dengan identifikasi, prediksi, pengenalan pola dan sebagainya. Hal tersebut dikarenakan algoritma *backpropagation* merupakan jenis algoritma pembelajaran terawasi (*supervised learning*) dimana *output* dari jaringan tersebut dibandingkan dengan *output* target sehingga didapatkanlah suatu *error*. Kemudian eror tersebut akan dipropagasikan balik untuk memodifikasi atau memperbaiki bobot suatu jaringan agar meminimalisirkan *error*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis menerapkan metode *artificial neural network* atau jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* untuk memprediksi volume penjualan di Bukalapak. Dengan data yang tersedia, diharapkan mampu memprediksi volume penjualan di Bukalapak.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas didapatkan rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana rancangan arsitektur jaringan syaraf tiruan menggunakan algoritma *backpropagation* untuk memprediksi volume penjualan di *marketplace* Bukalapak khususnya kategori aksesoris komputer?
2. Bagaimana tingkat akurasi yang dihasilkan dari arsitektur jaringan syaraf tiruan menggunakan algoritma *backpropagation* memprediksi volume penjualan di *marketplace* Bukalapak khususnya kategori aksesoris komputer?

1.3. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang terdapat di penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *E-commerce* yang digunakan pada penelitian ini adalah model bisnis *Customer to Customer (C2C)* dengan *marketplace* Bukalapak.
2. Metode yang digunakan adalah *artificial neural network* dengan algoritma *backpropagation*.
3. *Software* yang digunakan adalah *Microsoft Excel 2013* dan *Rstudio*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan rancangan arsitektur jaringan syaraf tiruan menggunakan algoritma *backpropagation* yang dapat memprediksi volume penjualan di *marketplace* Bukalapak khususnya kategori aksesoris komputer.
2. Mengetahui tingkat akurasi yang dihasilkan dari arsitektur jaringan syaraf tiruan menggunakan algoritma *backpropagation* untuk memprediksi volume penjualan di *marketplace* Bukalapak khususnya kategori aksesoris komputer.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan suatu rancangan jaringan sayaf tiruan dengan algoritma *backpropagation* yang akan menjadi acuan bisnis *e-commerce* Bukalapak, peneliti maupun para konsumen untuk mengetahui barang apa saja yang peminatnya banyak dan juga bisa dijadikan acuan promosi bagi para pelapak.
2. Hasil penelitian ini juga bisa digunakan acuan bagi para pelapak untuk mengatasi *out of stock*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa penelitian terkait algoritma *backpropagation*, jaringan syaraf tiruan (*Artificial Neural Network*), ataupun terkait prediksi telah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Berikut beberapa penelitian terkait hal tersebut.

Penelitian yang berjudul “Analisis Perbandingan Metode Backpropagation dan Radial Basis Function Untuk Memprediksi Curah Hujan Dengan Jaringan Syaraf Tiruan” dilakukan oleh Vinsensius Rinda Resi (2014). Pada penelitian tersebut membahas terkait model prediksi curah hujan yang sangat tinggi. Model prediksi tersebut yang akan digunakan untuk berbagai hal salah satunya pencegahan bencana banjir. Hasil yang diperoleh dari kedua metode tersebut mendapati bahwa metode *backpropagation* mampu memberikan keakuratan lebih baik yaitu 99% dari pada metode *radial basis function*. Sehingga pada penelitian tersebut menyarankan untuk menggunakan metode *backpropagation*.

Ryandi, dkk (2014) dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Minat Anggota Terhadap Produk Koperasi PTPN VII Musi Landas” membahas terkait prediksi minat anggota terhadap suatu produk koperasi. Koperasi saat ini khususnya Koperasi PTPN VII Musi Landas sangat dibutuhkan oleh masyarakat karena berperan penting dalam kehidupan sehari-hari. Kendala yang dihadapi koperasi tersebut adalah dalam hal menentukan produk yang diminati oleh anggota-anggotanya. Jika koperasi dapat memprediksi hal tersebut maka akan mengurangi kerugian dan akan meningkatkan penjualan yang berdampak pada pemasukan koperasi. Maka pada penelitian ini diterapkanlah suatu *data mining* yang dapat memprediksi minat anggota pada suatu produk. Teknik *data mining* yang diterapkan adalah klasifikasi dengan metode *decision tree* (pohon keputusan) dengan algoritma C4.5 dan DTREG. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan beberapa kesimpulan salah satunya adalah menghasilkan informasi mengenai kategori produk yang diminati anggota Koperasi PTPN VII Musi Landas. Untuk produk yang kurang diminati diharapkan

Koperasi PTPN VII Musi Landas dapat mencari solusi seperti membuat strategi pemasaran agar kategori produk lebih diminati oleh anggota koperasi.

Penelitian selanjutnya terkait jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* adalah penelitian yang dilakukan oleh L.G.M Berkah Yaqin Saputra (2015) yang berjudul “Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma *Backpropagation* Untuk Memprediksi Pola Pergerakan Titik Gempa Di Indonesia”. Pada penelitian tersebut dibahas aplikasi *backpropagation* untuk memprediksi pola pergerakan titik gempa di Indonesia periode Januari 2015 sampai April 2015. Data yang digunakan adalah data repogempa harian Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. Kesimpulan yang didapatkan jaringan dengan momentum dan *adaptive learning* sebesar 0.9813 menunjukkan hasil yang cukup baik dengan nilai MSE sebesar 0.047735 pada perulangan/*epoch* ke 104 dengan maksimal *epoch* = 10000, *learning rate* = 0.3, dan *mc* = 0.8. Hasil pemetaan prediksi posisi titik gempa berada pada *latitude* 0.0405 LU, *longitude* 124.4015 LS dan *magnitude* 3.26 SR berada pada satu zona dengan gempa yang terjadi pada hari dan tanggal yang sama yaitu *latitude* 0.84, LU *longitude* 126.28 LS dan *magnitude* 4.8.

Ramadha (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “Prediksi Harga Saham Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Resilient Backpropagation*” membahas tentang cara memprediksi harga saham Bank Central Asia, Gudang Garam dan Indofood. Dalam penelitian tersebut didapatkan kesimpulan bahwa parameter-parameter jaringan syaraf tiruan memperoleh MSE dengan nilai terkecil diperoleh dengan *window size* 10, *hidden neuron* 10, dan iterasi 10000 kali untuk seluruh uji kasus data BBKA, GGRM dan INDOFOOD. Hasil dari pengujian masing-masing menghasilkan MSE 0.002708159 untuk uji kasus data BBKA, 0.001074818 untuk uji kasus data GGRM dan 0.002440852 untuk uji kasus data INDOFOOD.

Penelitian selanjutnya terkait perbandingan metode yang dilakukan oleh Nur Nafi'iyah (2016) yang berjudul “Perbandingan Regresi Linear, *Backpropagation*, dan *Fuzzy Mamdani* dalam Prediksi Harga Emas”. Pada penelitian tersebut bertujuan untuk melihat kinerja dari ketiga metode tersebut

dalam memprediksi harga emas karena emas merupakan barang yang dapat digunakan untuk investasi sehingga diperlukan pemahaman terkait pergeseran harga emas agar mampu mendapatkan keuntungan. Dari ketiga metode tersebut, *backpropagation* merupakan algoritma paling baik dalam memprediksi harga emas dengan akurasi sebesar 95%.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. *E-Commerce*

3.1.1. Definisi *E-Commerce*

Istilah *e-commerce* sudah tidak asing lagi dan bahkan sering digunakan saat ini yang berhubungan dengan internet ataupun jaringan komputer. *E-commerce* merupakan penerapan dari *e-business* bahkan cakupannya lebih luas dan dapat mencakup pengkolaborasi mitra bisnis, pelayanan nasabah, lowongan pekerjaan, dll (Williams dan Sawyer, 2007). Berikut adalah beberapa paparan tentang definisi *e-commerce* menurut para ahli.

- a. *E-commerce* adalah bisnis yang transaksinya dilakukan dengan cara menggunakan jaringan komputer melalui internet dengan browser *website* untuk mempromosikan, menawarkan, bahkan membeli suatu produk (McLeod Pearson, 2008 : 59)
- b. *E-commerce* menurut Shely Cashman (2007) merupakan bisnis yang transaksinya dilakukan jika terhubung dalam jaringan elektronik, seperti internet. Jadi, siapapun yang dapat mengakses komputer, terhubung dengan internet, dan dapat melakukan transaksi pembayaran barang-barang atau jasa yang mereka beli, dapat berpartisipasi dalam *e-commerce*.
- c. *E-commerce* adalah pembelian, penjualan, dan pemasaran barang serta jasa melalui sistem elektronik. Seperti radio, televisi, dan jaringan komputer atau internet (Jony Wong, 2010 : 33).

Jadi pengertian *electronic commerce (e-commerce)* adalah proses pembelian, penjualan, atau pertukaran barang, jasa, dan informasi melalui jaringan komputer dan terhubung dengan internet dimana *website* digunakan sebagai wadah untuk melakukan proses transaksi jual beli tersebut.

3.1.2. Jenis-jenis *E-commerce*

Berikut jenis-jenis *e-commerce* berdasarkan definisinya.

- a. *Business to Business (B2B)*

Jenis model B2B ini merupakan jenis transaksi *online* barang maupun jasa yang dilakukan antara perusahaan satu dengan perusahaan lainnya. Transaksi ini umumnya dilakukan dengan menggunakan *email* dan EDI (*Electronic Data Interchange*) untuk proses transaksi barang dan jasa, informasi dan konsultasi, dan pengiriman maupun permintaan proposal bisnis (Rebecca, 2016). Contoh *website* jenis B2B ini meliputi ralali.com dan bizzy.co.id.

b. *Business to Customer (B2C)*

Jenis model B2C ini merupakan model kegiatan transaksi secara *online* yang dilakukan antara perusahaan sebagai produsen dengan konsumen akhir. Bedanya dengan transaksi *online* jenis B2B adalah dilakukan antar perusahaan sedangkan jenis B2C dilakukan antara perusahaan dengan konsumen akhir (Rebecca, 2016). Contoh *website* jenis B2C adalah bhinneka.com dan lazada.co.id.

c. *Customer to Customer (C2C)*

Jenis model C2C ini merupakan model kegiatan transaksi *online* yang dilakukan antara konsumen satu dengan konsumen yang lainnya. Antar konsumen ini tidak saling bertemu melainkan ada pihak ketiga yang menghubungkan antar konsumen tersebut (Rebecca, 2016). *Website* model C2C yang menjadi pihak ketiga yaitu bukalapak.com dan tokopedia.com.

d. *Customer to Business (C2B)*

Jenis model C2B ini merupakan jenis transaksi *online* yang dilakukan dari konsumen ke perusahaan. Jenis C2B ini kebalikan dari jenis B2C dimana B2C merupakan jenis transaksi dari perusahaan ke konsumen, sedangkan jenis C2B adalah transaksi dari konsumen ke perusahaan (Rebecca, 2016). Contoh *website* jenis C2B ini adalah iStockphoto.com dan Google Adsense.

e. *Business to Administration (B2A)*

Jenis model B2A ini merupakan jenis transaksi *online* yang dilakukan antara perusahaan dengan administrasi publik dengan melibatkan

pemerintah (Rebecca, 2016). Contoh *website* jenis B2A yaitu pajak.go.id dan bpjs-kesehatan.go.id.

f. *Online to Offline (O2O)*

Jenis model O2O ini merupakan jenis model bisnis yang menghubungkan antara *online* dengan toko fisik. Model bisnis ini dilakukan agar pembeli membeli ditoko fisik dengan cara menarik pelanggan *online*. Contoh *website* model O2O adalah mataharimall.com dan alfacart.com.

3.2. Bukalapak

Salah satu *e-commerce* jenis C2C yang terkemuka di Indonesia adalah Bukalapak.com. Berdiri sejak tahun 2010 oleh alumni teknik informatika ITB yaitu Achmad Zaky dan Nugroho Herucahyono. Bukalapak adalah jenis *marketplace* yang menghubungkan antara konsumen satu dengan konsumen yang lain dimana Bukalapak hanya sebagai pihak ketiga yaitu perantara. Bukalapak sendiri tidak memiliki produk maupun inventris, hanya sebagai wadah pertemuan antar konsumen secara *online*.

Visi dan Misi Bukalapak adalah dengan menjadikan *online marketplace* nomor 1 di Indonesia dan Misinya adalah memberdayakan UKM yang ada di seluruh penjuru Indonesia. Terkait Visi dan Misi tersebut, PT. Bukalapak.com berharap dapat ikut menstabilkan perekonomian di Indonesia kedepannya dan juga dapat membantu mewujudkan negara Indonesia yang lebih bermartabat.

Adapun alamat kantor PT. Bukalapak.com yaitu Plaza City View Lt. 1, Jl. Kemang Timur No. 22, Pasar Minggu, Pejaten Barat, Jakarta Indonesia, 12510. Dengan jam kerja setiap hari pukul 07:00-22:00 WIB.

Jenis-jenis produk yang ada di Bukalapak meliputi Handphone, Sepeda, Tablet, Aksesori Gadget, Anak-anak, Komputer, Laptop, Printer/Scanner, Media Penyimpanan Data, Fashion Wanita, Fashion Pria, Aksesori Fashion, Peralatan Elektronik, Audio & Video, Perlengkapan Rumah Tangga, Perlengkapan Bayi, Sampai dengan Buku ataupun Alat Musik, dan lain-lain.

Di dalam dunia transaksi secara *online*, konsumen tidak cukup hanya dengan foto dan informasi yang diberikan oleh pelapak saja, tetapi pihak

Bukalapak menyediakan salah satu fitur yang digunakan untuk si konsumen menilai barang tersebut serta sebagai bahan referensi bagi calon pembeli lainnya. Fitur tersebut adalah *rating* yang digunakan untuk penilaian suatu barang yang telah dibeli. Untuk fitur disetiap barang-barang yang ditampilkan, *website* Bukalapak bermaksud menyediakan informasi-informasi terkait barang tersebut untuk memberikan informasi terkait deskripsi disetiap barang yang ditampilkan serta menarik perhatian minat konsumen terhadap barang tersebut. Adapun fitur-fitur tersebut meliputi :

1. Nama : nama setiap barang yang ditampilkan
2. Harga : harga setiap barang yang ditampilkan. Jika terdapat diskon pada barang tersebut maka akan ditampilkan besarnya diskon yang diberikan serta harga sebelum diskon dan setelah didiskon.
3. Deskripsi : deskripsi atau detail suatu barang yang ditampilkan. Seperti halnya detail spesifikasi suatu handphone, dll.
4. Terjual : jumlah barang yang sudah terjual. Tampilan ini bisa juga untuk menarik minat konsumen dalam memilih suatu barang.
5. Dilihat : jumlah orang yang telah melihat atau mengklik barang tersebut.
6. Difavoritkan : jumlah orang yang telah memfavoritkan barang tersebut. Ini juga salah satu cara untuk menarik minat pembeli yang lain. Karena barang telah banyak yang memfavoritkan bisa saja konsumen lain tertarik dengan barang tersebut.
7. Kategori : kategori dari barang yang ditampilkan. Misalkan mouse, laptop, handphone, tas & case, dan lain lain.
8. Waktu kirim : waktu rata-rata yang diperlukan pelapak untuk mengirimkan pesanan yang sudah terbayar ke pihak ekspedisi/kurir. Pada informasi ini terdapat dua warna berbeda disetiap barang yang ditampilkan yaitu warna hijau dan merah. Warna hijau menandakan bahwa waktu kirim pelapak ke pihak ekspedisi/kurir kurang dari 2 hari, sedangkan untuk warna merah menandakan bahwa waktu kirim lebih dari 2 hari.
9. *Rating* : suatu penilaian atau evaluasi yang diberikan oleh konsumen terhadap suatu barang yang telah dibeli. Di Bukalapak menyediakan *rating*

dengan skala 1 sampai 5 serta diikuti oleh ulasan terhadap barang tersebut. Ketentuan yang diberikan pihak Bukalapak kepada pembeli jika pembeli memberikan *rating* 1, maka pembeli harus memberikan satu komentar terkait alasan tidak menyukai barang tersebut. Jika pembeli memberikan *rating* antara 2 sampai 4, maka pembeli diharuskan memberikan dua komentar terkait alasan menyukai barang tersebut serta usulan barang tersebut untuk kedepannya. Selanjutnya ketika pembeli memberikan *rating* 5, maka pembeli diharuskan untuk memberikan satu komentar terkait alasan menyukai barang tersebut.

Dan masih banyak lagi informasi-informasi yang dimaksudkan untuk mendeskripsikan detail suatu barang yang ditampilkan.

3.3. Web Scraping

Web scraping adalah suatu teknik pengambilan dokumen semi-terstruktur dari suatu *website* yang berupa halaman-halaman dalam bahasa *markup* seperti HTML atau XHTML menggunakan *software* dengan program tertentu dan menganalisis data tersebut. Program dalam *software* tersebut menstimulasikan eksplorasi manusia terhadap suatu *website* dengan menggunakan *low-level* HTTP atau menggunakan *full-fledged website* tertentu seperti Internet Explorer atau Mozilla (Zaira, 2011).

Web scraping menjadi solusi sangat praktis yang berdasarkan teknologi yang ada meskipun beberapa solusi masih khusus. Oleh karena itu, ada beberapa level dari otomasi tersedia pada *Web Scraping* antara lain (Turland, 2010) :

1. *Human copy and paste* yaitu sering terjadi bahwa teknologi *web scraping* tidak bisa menggantikan manusia dari pemeriksaan manual dan *copy-paste*, kadang-kadang hal ini dapat menjadi satu-satunya solusi yang ada ketika situs web secara eksplisit terdapat hambatan untuk mencegah mesin otomasi.
2. *Text Grepping and Regular Expression Matching* yaitu sebuah pendekatan sederhana namun canggih untuk mengambil informasi dari halaman web

berdasarkan *unix grep* perintah dan kalimat biasa cocok dengan menggunakan bahasa pemrograman Perl atau Python.

3. HTTP *programming* yaitu statis dan dinamis halaman web dapat diambil dengan permintaan HTTP ke *server* web yang menggunakan pemrograman socket.
4. DOM *parsing* yaitu dengan menambahkan suatu *full-fledged web browser*, seperti Internet Explorer atau Mozilla, program dapat mengambil isi dinamis yang dihasilkan dari skrip pada sisi klien.
5. HTML *parsers* yaitu beberapa bahasa *query* data semi berstruktur, seperti XML Query Language (XQL) dan Hyper-Text Query Language (HTQL), dapat digunakan untuk mem-*parsing* halaman HTML dan untuk mengambil konten dan mentransformasikan web.
6. *Web Scrapping software* yaitu ada banyak perangkat lunak *web scrapping software* yang dapat digunakan untuk solusi *web scrapping*. Perangkat lunak tersebut mungkin menyediakan antar muka untuk merekam web sehingga tidak dilakukan secara manual melainkan menulis kode untuk *web scrapping* atau beberapa skrip dari fungsi yang dapat digunakan untuk mengekstrak dan mentransformasikan isi web dan antar muka basis data yang dapat menyimpan data yang diambil ke *database local*.

Adapun langkah-langkah *web scrapping* adalah sebagai berikut (Ryanda, 2015):

1. *Create Scraping Template* yaitu mempelajari dokumen HTML dari *website* yang akan diambil informasinya.
2. *Explore Site Navigation* yaitu mempelajari teknik navigasi pada *website* yang akan diambil informasinya.
3. *Extracted Data and Package History* yaitu informasi yang didapat untuk disimpan dalam tabel atau *database*.

3.4. Transformasi Data

Pada tahap ini dilakukan karena pada proses pembelajaran diperlukan suatu format data khusus agar proses pembelajaran dan pelatihan tidak mengalami

kegagalan. Untuk pola data input yang akan diskalakan ke dalam *range* 0 sampai 1 menggunakan rumus berikut :

$$X_i' = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}$$

Keterangan : X_i' = data transformasi ke-i

x_i = data asli/aktual ke-i

x_{min} = nilai minimal dari data x

x_{max} = nilai maksimal dari data x

3.5. *Artificial Neural Network*

3.5.1. Definisi *Artificial Neural Network*

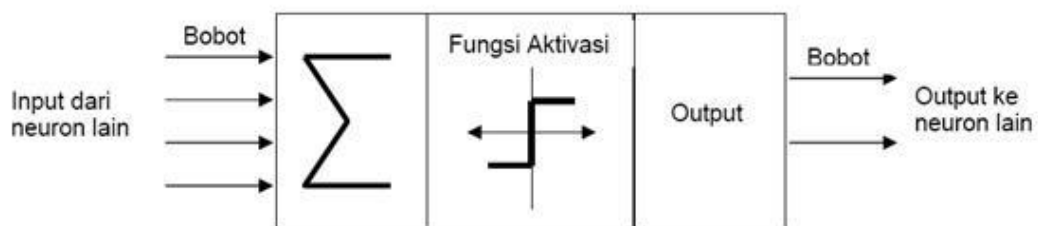
Menurut Fausett (1994), *Artificial Neural Network* atau biasa disebut jaringan syaraf tiruan adalah sistem komputasi arsitektur dan operasinya yang merupakan sistem pemrosesan informasi dalam menstimulasikan sistem kecerdasan buatan yang karakteristiknya sama dengan cara kerja sistem saraf biologis manusia. Maksud dari sistem kecerdasan buatan disini adalah karena jaringan ini mengimplementasikannya dengan komputer yang akan melakukan proses komputasi arsitektur dan operasinya selama proses pembelajaran. Sebagai suatu generalisasi model matematis dan pemahaman manusia atau suatu syarat biologis manusia, maka jaringan syaraf tiruan dibentuk atas dasar asumsi sebagai berikut :

1. Pemrosesan informasi terjadi pada elemen-elemen sederhana yang disebut *neuron*.
2. Sinyal dilewatkan antara *neuron* melalui jalur yang terhubung.
3. Setiap jalur yang terhubung akan memiliki bobot yang disesuaikan kemudian akan dikalikan dengan sinyal yang melewatinya.
4. Setiap *neuron* memiliki fungsi aktivasi dengan cara menjumlahkan bobot-bobot yang masuk untuk menentukan *output*nya.

Hal yang perlu diperhatikan pada sistem jaringan syaraf tiruan ini bahwa jaringan ini tidak dibuat untuk menghasilkan suatu *output* tertentu melainkan akan mengeluarkan *output* atau kesimpulan dari apa yang telah dipelajari dari pengalaman-pengalaman yang di *input*kan selama proses pembelajaran.

3.5.2. Komponen-komponen *Artificial Neural Network*

Gambar 3.1 menunjukkan struktur *neuron* pada *Artificial Neural Network* atau jaringan syaraf tiruan (Kusumadewi, 2003) dimana dalam penelitiannya mengatakan bahwa jaringan syaraf tiruan itu terdiri dari beberapa *neuron* dan terdapat penghubung antara *neuron-neuron* yang dikenal dengan bobot seperti halnya otak manusia.



Gambar 3.1 Struktur *Neuron* Jaringan Syaraf Tiruan

Berdasarkan **gambar 3.1** maka akan dijelaskan terkait komponen-komponen jaringan syaraf tiruan sebagai berikut.

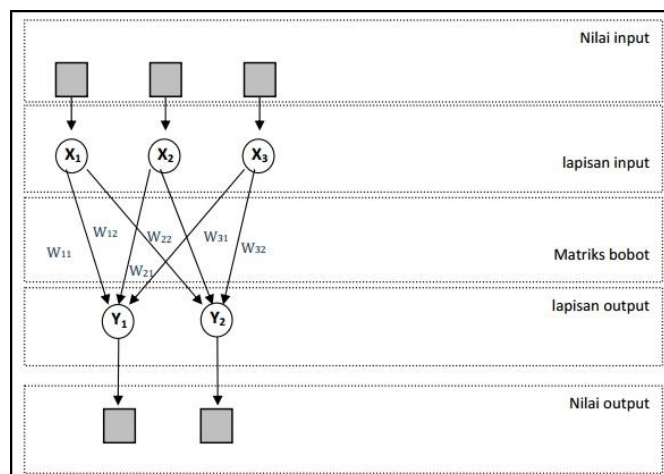
1. *Input* : seperti halnya dendrit pada otak manusia yang berfungsi sebagai penerima informasi masukan dari *neuron* lain.
2. *Neuron* : komponen yang bertugas untuk memproses informasi.
3. *Bobot* : seperti halnya *synopsis* pada otak manusia yang memiliki fungsi yang sama untuk menunjukkan kekuatan hubungan antara neuron satu dengan yang lainnya.
4. *Fungsi aktivasi* : suatu nilai tertentu yang memetakan fungsi hasil penjumlahan yang diterima oleh semua *input* dari suatu *neuron*.
5. *Output* : sama halnya dengan *axon* pada otak manusia yang sama-sama berfungsi sebagai proses pembelajaran atau proses perhitungan suatu fungsi aktivasi yang akan menghasilkan suatu *output* dari jaringan yang telah di *inputkan* atau bahkan akan menjadi *inputan* bagi *neuron* yang lain.

3.5.3. Arsitektur *Artificial Neural Network*

Artificial Neural Network atau jaringan syaraf tiruan terdapat bermacam-macam pola hubungan *neuron* yang dibedakan menjadi tiga macam arsitektur (Kusumadewi, 2003) sebagai berikut :

1. Jaringan Lapisan Tunggal (*Single Layer Network*)

Arsitektur jaringan syaraf tiruan yang paling sederhana adalah jaringan dengan lapisan tunggal. Ciri-ciri dari jaringan lapisan tunggal ini hanya terdiri dari lapisan masukan dan lapisan keluaran tanpa adanya suatu lapisan tersembunyi atau biasa dikenal dengan *hidden layer*. Jadi lapisan masukan setelah menerima semua masukan yang diterimanya akan langsung diproses untuk menghasilkan suatu keluaran melalui bobot-bobot penghubung (W_{ij}) antara lapisan masukan dan lapisan keluaran. Berikut struktur jaringan dengan lapisan tunggal.

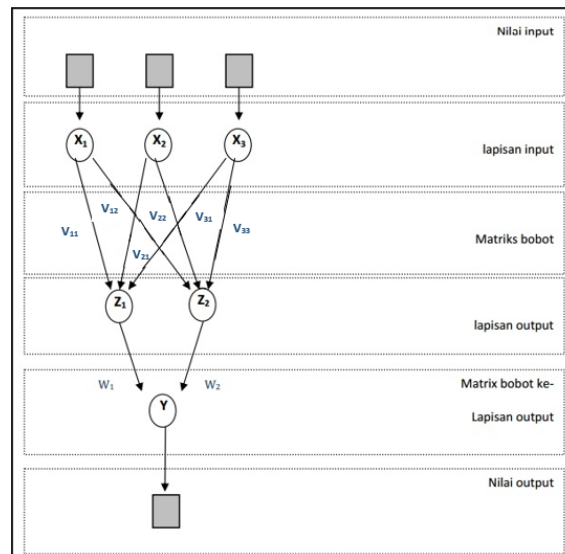


Gambar 3.2 Struktur Jaringan dengan Lapisan Tunggal

2. Jaringan Lapisan Jamak (*Multi Layer Network*)

Arsitektur jaringan syaraf tiruan ini merupakan perluasan dari *single layer network*. Dalam jaringan ini terdapat satu atau lebih lapisan yang ada diantara lapisan *input* dan *output* yang biasa dikenal dengan lapisan tersembunyi (*hidden layer*). Jaringan dengan lapisan banyak ini tentu dapat menyelesaikan persoalan yang rumit dibandingkan dengan lapisan tunggal karena proses pembelajarannya juga sulit. Bobot-bobot penghubung antara lapisan masukan dengan lapisan sembunyi dinotasikan dengan V_{ij} dan

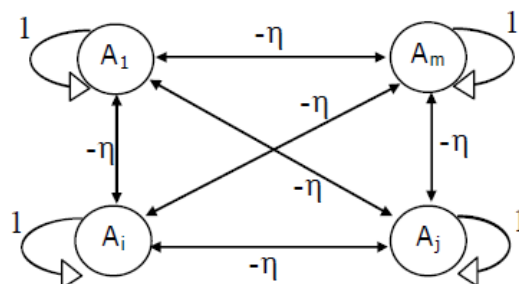
bobot penghubung antara lapisan sembunyi dengan lapisan keluaran dinotasikan dengan W_{jk} . Berikut struktur jaringan dengan lapisan jamak.



Gambar 3.3 Struktur Jaringan dengan Lapisan Jamak

3. Jaringan Lapisan Kompetitif (*Recurrent Network*)

Arsitektur jaringan syaraf tiruan ini memiliki lapisan yang berbeda dengan lapisan tunggal maupun jamak. Dimana dalam lapisan kompetitif ini antara *neuron* satu dengan yang lainnya saling berhubungan satu sama lain dan memiliki pengaturan bobot yang telah ditetapkan serta tidak memiliki proses pelatihan. Pada lapisan ini jaringan mempunyai minimal satu *feedback loop* yang terdiri dari masing-masing *neuron* untuk memberikan kembali *outputnya* sebagai *input* pada *neuron* lain. Nilai bobot untuk tiap neuron adalah 1 dan bobot acak negatif dengan bobot $-\eta$ untuk *neuron* lain. Berikut struktur jaringan dengan lapisan kompetitif.



Gambar 3.4 Struktur Jaringan dengan Lapisan Kompetitif

3.5.4. Algoritma Pembelajaran

Metode *learning* merupakan proses pada jaringan syaraf tiruan yang digunakan untuk mempelajari nilai eror guna memperbaiki bobot akhir yang ideal. Bagian inilah yang terpenting dari suatu jaringan syaraf tiruan. Dalam proses *learning* disini akan menghasilkan bobot-bobot akhir guna mendapatkan jaringan sesuai dengan masukan yang telah diproses. Akan terjadi perbaikan bobot-bobot selama proses pembelajaran berlangsung, tergantung algoritma yang digunakan. Nilai bobot akan bertambah ketika informasi yang diberikan neuron telah tersampaikan dan sebaliknya ketika informasi tidak tersampaikan maka bobotnya secara otomatis akan berkurang (Kusumadewi, 2003). Menurut Fausett (1994), secara umum terdapat 2 metode algoritma pembelajaran yaitu metode pembelajaran terawasi (*supervised learning*) dan metode pembelajaran tak terawasi (*unsupervised learning*).

1. *Supervised Learning*

Metode ini digunakan ketika nilai keluaran yang diinginkan sudah diketahui sebelumnya. Nilai keluaran dari jaringan ini akan dibandingkan dengan nilai keluaran targetnya yang dinamakan dengan galat atau eror. Ketika eror masih cukup besar artinya masih perlu dilakukan pembelajaran lagi hingga didapatkan nilai eror yang kecil atau nilai keluaran dari jaringan yang tidak berbeda jauh dengan nilai keluaran target. Adapun contoh algoritma yang menggunakan metode pembelajaran terawasi (*supervised learning*) adalah *hebbian (hebb rule)*, *perceptron*, *adaline*, *boltzman*, *hapfield*, dan *backpropagation*.

2. *Unsupervised Learning*

Metode pembelajaran tak terawasi (*unsupervised learning*) merupakan metode pembelajaran ketika tidak memerlukan acuan nilai keluaran yang diharapkan. Pada metode ini tidak diketahui akan seperti apa nilai keluaran yang diharapkan, melainkan hanya ditentukan nilai bobot dalam suatu *range* sesuai nilai *input* yang diberikan. Adapun penerapan dari metode ini seperti halnya klasifikasi, karena tujuan utama dari metode ini adalah mengelompokkan unit-unit yang memiliki kemiripan di suatu area tertentu. Contoh algoritma yang menggunakan metode pembelajaran tak terawasi

adalah *competitive*, *hebbian*, *kohonen*, LVQ (*Learning Vector Quantization*), dan *neocognitron*.

3.5.5. Fungsi Aktivasi

Menurut Puspitaningrum (2006), dalam jaringan syaraf tiruan fungsi aktivasi berperan sebagai sinyal untuk menentukan keluaran ke beberapa neuron lainnya. Fungsi aktivasi ini memiliki peranan sangat penting dalam suatu jaringan syaraf tiruan dimana penggunaannya tergantung sesuai kebutuhan dan target yang diinginkan serta fungsi aktivasi ini yang akan menentukan besarnya bobot. Menurut Kusumadewi (2003), terdapat beberapa fungsi aktivasi yang sering digunakan adalah sebagai berikut.

1. Fungsi Sigmoid biner (*Logistic*)

Fungsi *sigmoid biner* sering digunakan dan sangat baik diterapkan pada *neural network* ketika algoritma pembelajarannya menggunakan metode *backpropagation*. Fungsi *sigmoid biner* ini memiliki kisaran antara 0 sampai 1 sehingga baik digunakan pada jaringan yang memiliki nilai keluaran kisaran antara 0 sampai 1. Berikut rumus fungsi *sigmoid biner* secara sistematis.

$$y = f(x) = \frac{1}{1+e^{-\sigma x}} \quad (3.1)$$

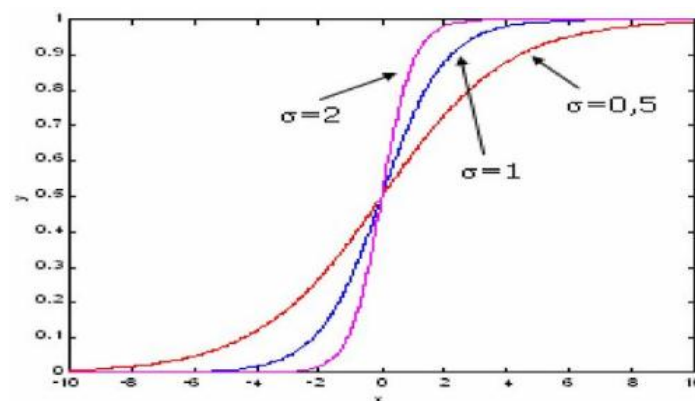
$$f'(x) = \sigma f(x)[1 - f(x)] \quad (3.2)$$

Keterangan : $f(x)$ = fungsi aktivasi

x = jumlah sinyal-sinyal input yang terboboti

σ = laju pembelajaran (*learning rate*)

Gambar 3.5 merupakan grafik dari fungsi *sigmoid biner* secara sistematis.



Gambar 3.5 Grafik Fungsi Aktivasi *Sigmoid biner*2. Fungsi *Sigmoid Bipolar*

Fungsi *sigmoid bipolar* sama halnya dengan fungsi *hyperbolic tangent*, yang memiliki keluaran dengan kisaran antara -1 sampai 1. Berikut rumus fungsi *sigmoid bipolar*.

$$y = f(x) = \frac{1-e^{-x}}{1+e^{-\sigma x}} \quad (3.3)$$

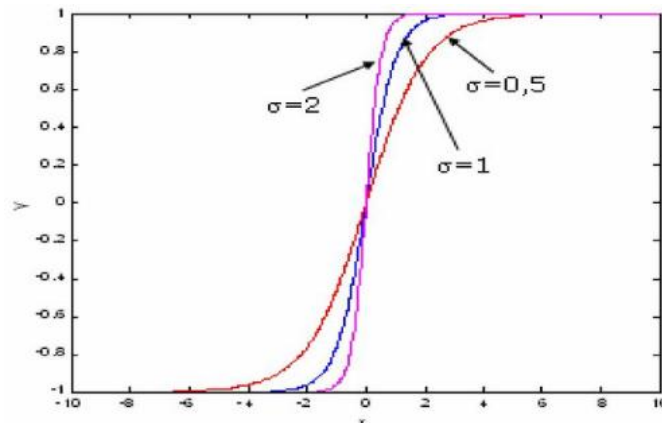
$$f'(x) = \frac{\sigma}{2} [1 + f(x)][1 - f(x)] \quad (3.4)$$

Keterangan : $f(x)$ = fungsi aktivasi

x = jumlah sinyal-sinyal input yang terboboti

σ = laju pembelajaran (*learning rate*)

Secara sistematis, grafik fungsi *sigmoid bipolar* dapat digambarkan seperti **gambar 3.6** berikut.

**Gambar 3.6** Fungsi Aktivasi *Sigmoid bipolar*3. Fungsi *Linear*

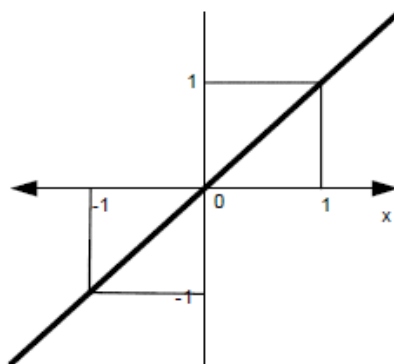
Fungsi *linear* ini memiliki nilai keluaran yang sama dengan nilai masukannya. Berikut rumus fungsi linear.

$$y = x \quad (3.5)$$

Keterangan : x = jumlah sinyal-sinyal input yang terboboti

y = *output*

Secara sistematis, grafik fungsi *linear* dapat digambarkan seperti **gambar 3.7** berikut.

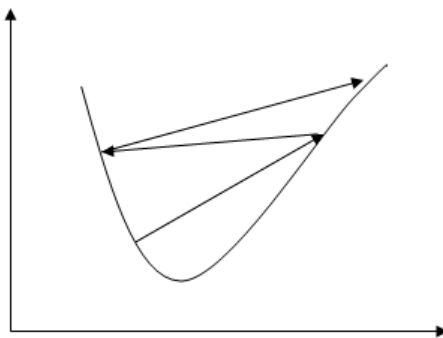


Gambar 3.7 Fungsi Aktivasi Linear

3.5.6. Laju Pembelajaran (*Learning Rate*)

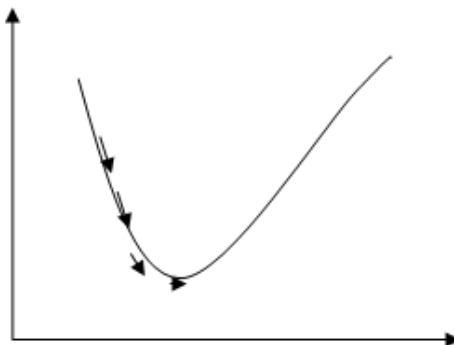
Laju pembelajaran (*learning rate*) merupakan parameter yang sangat berpengaruh pada kinerja suatu jaringan terhadap waktu yang dibutuhkan untuk tercapainya suatu target yang optimal. Terkait pengoptimalan yang dilakukan yaitu dalam hal nilai perubahan bobot serta eror yang dihasilkan kecil (Fajri, 2011). Banyak kasus pada proses pelatihan (*training*) memerlukan banyak iterasi sehingga akan memakan waktu cukup lama. Untuk itu diberikanlah suatu parameter seperti *learning rate* (α) yang berfungsi untuk mempercepat iterasi atau perulangan. Nilai untuk α berada pada *range* antara 0 sampai 1 ($0 \leq \alpha \leq 1$) (Amin, 2012).

Pertimbangan penting dalam kinerja suatu jaringan bahwa *learning rate* ini merupakan laju pembelajaran dalam hal merubah bobot-bobot pada tiap langkah-langkahnya. Pada saat proses pelatihan dengan pemilihan α yang besar akan mengakibatkan iterasi atau jumlah pengulangan semakin sedikit dan akan menyebabkan pola menjadi rusak karena pemahaman yang kurang. Berikut ilustrasi untuk pemilihan α yang besar.



Gambar 3.8 Perubahan Bobot Untuk *Learning Rate* Besar

Jika pemilihan α yang kecil maka algoritma akan memakan waktu lama menuju konvergen dengan ilustrasi sebagai berikut.



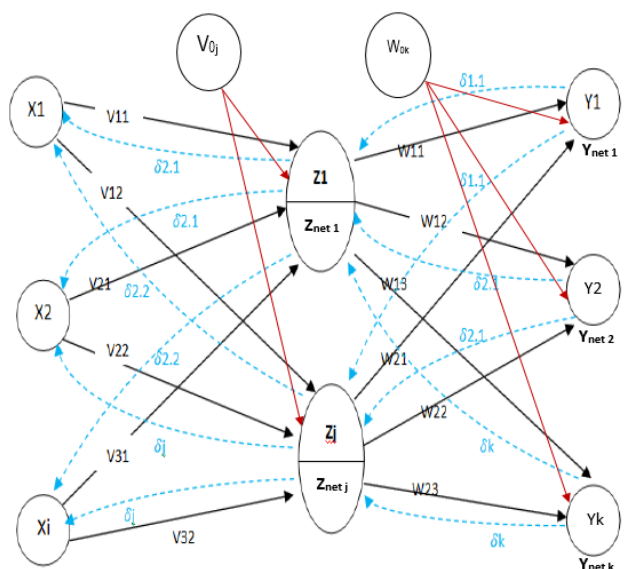
Gambar 3.9 Perubahan Bobot Untuk *Learning Rate* Kecil

3.6. *Artificial Neural Network* dengan Algoritma *Backpropagation*

Rumelhart, Hinton dan William pada tahun 1986 yang pertama kali memperkenalkan *artificial neural network* atau jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* yang kemudian dikembangkan oleh Rumelhart dan Mc Clelland pada tahun 1988. Umumnya jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* didesain untuk dioperasikan pada metode dengan pembelajaran terawasi (*supervised learning*) dengan banyak lapisan (*multi layer network*) yang minimal terdiri dari *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*.

Menurut Fausett (1994), pada pelatihan *backpropagation* ini terdapat tiga tahapan yang dilalui antara lain umpan maju (*feedforward*), umpan mundur/propagasi error (*backpropagation of error*), dan modifikasi bobot serta bias (*adjustment*). Cara kerja *backpropagation* ini pertama mencari error keluarannya dengan arah maju (*forward*) untuk memperbaiki bobot-bobot yang kemudian dilakukan dengan arah mundur (*backward*). Pada saat melakukan *forward* akan ada fungsi aktivasi yang akan mengaktifkan *neuron-neuron* guna

menghasilkan keluaran. Fungsi aktivasi yang digunakan pada *backpropagation* umumnya yang bersifat kontinu, terdiferensial, dan tidak turun seperti halnya fungsi aktivasi sigmoid. Adapun arsitektur jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* adalah sebagai berikut.



Gambar 3.10 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*

Menurut Fausett (1994), berikut **tabel 3.1** adalah tiga tahapan serta langkah-langkah jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation*.

Tabel 3.1 Tahapan serta Langkah Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*

Langkah ke-	Keterangan
0	Inisialisasi bobot dengan bilangan acak
1	Selama proses pelatihan kondisi berhenti dan bernilai salah maka lakukan langkah 2-9
2	Untuk setiap proses pelatihan lakukan langkah 3-8
Fase I : Umpan maju (<i>Feedforward</i>)	
3	Tiap unit masukan X_i ($i : 1, \dots, n$) menerima sinyal masukan x_i kemudian meneruskannya ke unit tersembunyi
4	Hitung semua sinyal <i>input</i> yang sudah terboboti termasuk biasanya disetiap unit tersembunyi Z_j ($j : 1, \dots, p$)

	$Z_{net\ j} = V_{0j} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p X_i V_{ij} \quad (3.6)$ <p>Hitung sinyal <i>output</i> dari unit tersembunyi dengan fungsi aktivasi</p> $Z_j = f(Z_{net\ j}) = \frac{1}{(1+e^{-Z_{net\ j}})} \quad (3.7)$ <p>Sinyal <i>output</i> ini selanjutnya diteruskan ke unit di atasnya (<i>output</i>)</p>
5	<p>Hitung semua sinyal <i>input</i> yang sudah terboboti termasuk biasanya disetiap unit <i>output</i> $Y_k (k : 1, \dots, m)$</p> $Y_{net\ k} = W_{0j} + \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^m Z_j W_{jk} \quad (3.8)$ <p>Hitung sinyal <i>output</i> dari unit <i>output</i> dengan fungsi aktivasi</p> $Y_k = f(Y_{net\ k}) = \frac{1}{(1+e^{-Y_{net\ k}})} \quad (3.9)$ <p>Sinyal <i>output</i> ini selanjutnya diteruskan ke seluruh unit <i>output</i></p>
Fase II : Umpan mundur/propagasi error (<i>Backpropagation of Error</i>)	
6	<p>Setiap unit <i>output</i> $Y_k (: 1, \dots, m)$ menerima suatu pola <i>output</i> yang dihasilkan jaringan. Untuk menghitung error antara target yang di <i>input</i>-kan dengan <i>output</i> yang dihasilkan oleh jaringan.</p> $\begin{aligned} \delta_k &= (T_k - Y_k) f'(Y_{net\ k}) \\ &= (T_k - Y_k) Y_k (1 - Y_k) \end{aligned} \quad (3.10)$ <p>Faktor kesalahan δ_k yang akan digunakan untuk memperbaiki bobot (W_{jk}) di lapisan bawahnya (<i>hidden layer</i>) dengan laju pembelajaran (<i>learning rate</i>) α, untuk ($j : 1, \dots, p$) dan ($k : 1, \dots, m$)</p>

	$\Delta W_{jk} = \alpha \delta_k Z_j$ (3.11) <p>Hitung juga faktor koreksi bias yang akan digunakan untuk memperbaiki bobot bias W_{0k}.</p> $\Delta W_{0k} = \alpha \delta_k$ (3.12) <p>Faktor δ_k kemudian diteruskan ke lapisan yang berada di langkah ke-7</p>
7	<p>Setiap unit tersembunyi $Z_j (j : 1, \dots, p)$ menerima <i>input</i> delta dari langkah ke-6. Kemudian hitung faktor δ disetiap unit tersembunyi berdasarkan kesalahan tiap unit tersembunyi.</p> $\delta_{net j} = \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^p \delta_k W_{jk}$ (3.13) <p>Hitung faktor δ di unit tersembunyi menggunakan fungsi aktivasi yang sudah diturunkan.</p> $\begin{aligned} \delta_j &= \delta_{net j} f'(Z_{net j}) \\ &= \delta_{net j} Z_j (1 - Z_j) \end{aligned}$ (3.14) <p>Hitung koreksi bobot V_{ij} yang akan digunakan untuk memperbaiki bobot V_{ij}, untuk $(j : 1, \dots, p)$ dan $(i : 1, \dots, n)$,</p> $\Delta V_{ij} = \alpha \delta_j X_i$ (3.15) <p>Hitung koreksi bias yang akan digunakan untuk memperbaiki bias V_{0j}.</p> $\Delta V_{0j} = \alpha \delta_j$

	(3.16)
Fase III : Modifikasi bobot dan bias (<i>Adjustment</i>)	
8	<p>Hitung perubahan bobot di unit tersembunyi untuk ($k : 1, \dots, m$) menuju unit <i>output</i> ($j : 1, \dots, p$)</p> $W_{jk}(\text{baru}) = W_{jk}(\text{lama}) + \Delta W_{jk}$ <p>(3.17)</p> <p>Hitung juga perubahan bobot di unit <i>input</i> untuk ($i : 1, \dots, n$) menuju unit tersembunyi ($j : 1, \dots, p$).</p> $V_{ij}(\text{baru}) = V_{ij}(\text{lama}) + \Delta V_{ij}$ <p>(3.18)</p>
9	Proses pelatihan atau <i>training</i> akan berhenti ketika kondisi telah terpenuhi, namun jika belum terpenuhi maka lakukan 2-9.

- Keterangan :
- X_i : Unit *input*
 - V_{ij} : Bobot unit *input* terhadap unit tersembunyi
 - Z_j : Keluaran pada unit tersembunyi
 - $Z_{\text{net } j}$: Faktor keluaran pada unit tersembunyi
 - Y_k : Keluaran pada unit *output*
 - W_{jk} : Bobot unit tersembunyi terhadap unit *output*
 - $Y_{\text{net } k}$: Faktor keluaran pada unit *output*
 - V_{oj} : Bobot bias pada unit tersembunyi
 - W_{ok} : Bobot bias pada unit *output*
 - δ_j : Faktor kesalahan pada lapisan tersembunyi
 - δ_k : Faktor kesalahan pada lapisan *output*
 - α : Laju pembelajaran (*Learning rate*)
 - ΔW_{jk} : Suku perubahan bobot
 - e : Konstanta eksponen dengan nilai 2.718

3.7. Prediksi

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan sesuatu yang akan terjadi di masa depan berdasarkan informasi yang dimiliki sekarang. Prediksi tidak selalu memberikan jawaban yang pasti melainkan berusaha untuk memberikan jawaban sedekat mungkin dengan kejadian (Herdianto, 2013). Menurut Sutono (2008) bahwa prediksi bertujuan untuk mengenali pola sistematis serta menemukan pola hubungan kecenderungan yang didasarkan pada data historis. Pengumpulan data historis disini berperan sebagai tahapan pertama yang dilakukan untuk sebuah prediksi atau peramalan. Pada pengumpulan data historis ini tidak representatif atau bisa dikatakan kurang tepat serta kurang memadai, maka akan sangat berpengaruh pada data hasil prediksinya yang kurang akurat.

Prediksi menggunakan metode *Artificial Neural Network* atau jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* mendapatkan model jaringan terbaik setelah mempresentasikan hasil dari keakuratan jaringan tersebut (Herdianto, 2013). Dikatakan kurang akurat ketika perbedaan antara hasil prediksi dengan data target (historis) sangat besar. Perbedaan kedua hal tersebut yang sering dikenal dengan galat (*error*). Semakin besar eror yang dihasilkan maka semakin tidak akurat hasil dari prediksi yang didapatkan.

Terdapat beberapa ukuran kinerja prediksi yang digunakan yaitu MSE (*Mean Square Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Berikut ukuran kinerja prediksi yang dihasilkan.

1. *Mean Squared Error* (MSE)

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n} \quad (3.19)$$

2. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|e_i|}{Y_i} \quad (3.20)$$

Keterangan : e_i : selisih antara data aktual ke-i dan data prediksi ke-i
 n : banyaknya data observasi
 Y_i : data aktual ke-i

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi sasaran yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh data yang ada di *website* Bukalapak. Kemudian peneliti mengambil secara acak dari salah satu kategori barang yang ada di Bukalapak yaitu kategori aksesoris komputer. Kemudian dipilih secara acak juga untuk kategori-kategori yang ada di kategori aksesoris komputer. Dari data yang diperoleh 3 jenis kategori aksesoris komputer yang akan dianalisis oleh peneliti yaitu *mouse*, *speaker & sound*, dan *tas & case*. Data-data tersebut diperoleh dengan cara *scraping* yang dilakukan dari tanggal 10 Februari 2018 hingga 13 Februari 2018.

4.2. Metode Pengumpulan Data

Data yang menjadi fokus pada penelitian ini diambil secara acak di *website* Bukalapak dengan cara *scraping*. Data diperoleh dengan membuka satu persatu halaman web barang tersebut kemudian dengan cara *scraping* maka peneliti memilih fitur-fitur yang dianggap mempengaruhi variabel (*Y*) yaitu jumlah barang yang sudah terjual. Fitur-fitur yang dipilih tersebut yang akan dijadikan variabel-variabel pendukung (*X*) yang dibutuhkan yaitu tipe barang, harga barang, jumlah orang yang melihat barang tersebut, waktu pengiriman barang ke kurir, pelanggan dari toko barang tersebut, jumlah orang yang telah memfavoritkan barang tersebut, dan rating. Data yang di *scraping* ini merupakan barang yang telah diiklankan di Bukalapak hingga 13 Februari 2018.

4.3. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini, himpunan sampel data yang digunakan adalah data dengan 3 jenis kategori aksesoris komputer yang ada di Bukalapak yaitu *mouse*, *speaker & sound*, dan *tas & case*. Dimana variabel dan definisi operasional variabel yang digunakan antara lain :

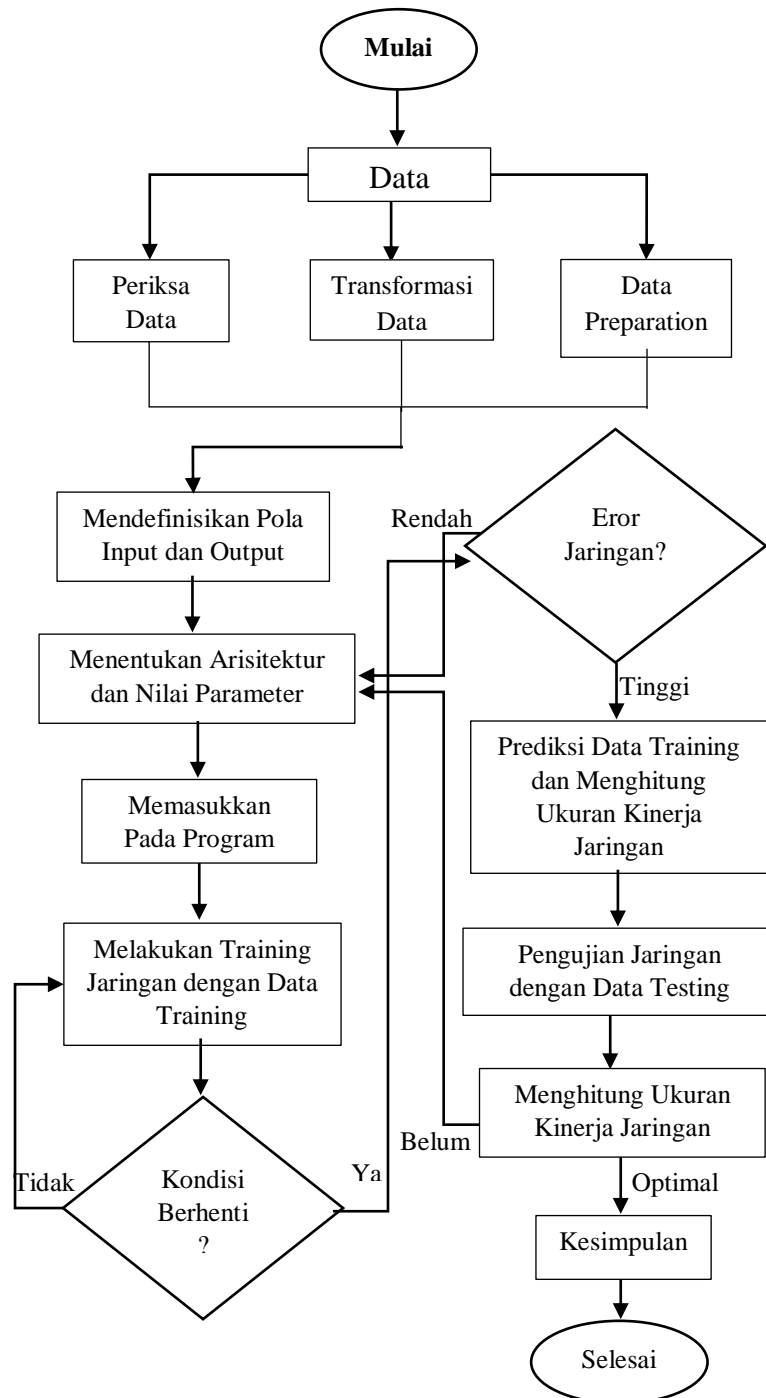
Tabel 4.1 Variabel Data Penelitian

Variabel		Satuan	Definisi Variabel	Keterangan
Y	Terjual	Item	Banyaknya jumlah barang yang telah terjual.	-
X1	Tipe	-	Kategori tiap barang yang ditampilkan. Pada penelitian ini peneliti menggunakan sampel tiga jenis kategori dari aksesoris komputer.	0 : mouse 1 : speaker & sound 2 : tas & case
X2	Harga	Rupiah	Harga dari barang tersebut	-
X3	Dilihat	Orang	Banyaknya jumlah barang yang telah dilihat oleh para konsumen	-
X4	Waktu Kirim	Jam	Waktu rata-rata yang diperlukan pelapak untuk mengirimkan pesanan yang sudah dibayar ke pihak kurir.	0 : \leq 48 Jam 1 : $>$ 48 Jam
X5	Pelanggan	Orang	Banyaknya jumlah pelanggan dari suatu barang	-
X6	Favorit	Orang	Banyaknya jumlah konsumen yang memfavoritkan barang tersebut	-
X7	Rating	-	Penilaian yang diberikan konsumen terhadap barang yang telah dibeli. Penilaian ini memiliki skala antara 1 sampai 5.	-

4.4. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah *Artificial Neural Network* atau biasa disebut jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* untuk memprediksi pola minat pembeli di *website* Bukalapak khususnya di kategori aksesoris komputer. *Software* yang digunakan peneliti untuk menganalisis data tersebut menggunakan *Ms. Excel 2013* dan *RStudio*.

4.5. Diagram Alur Analisis Data



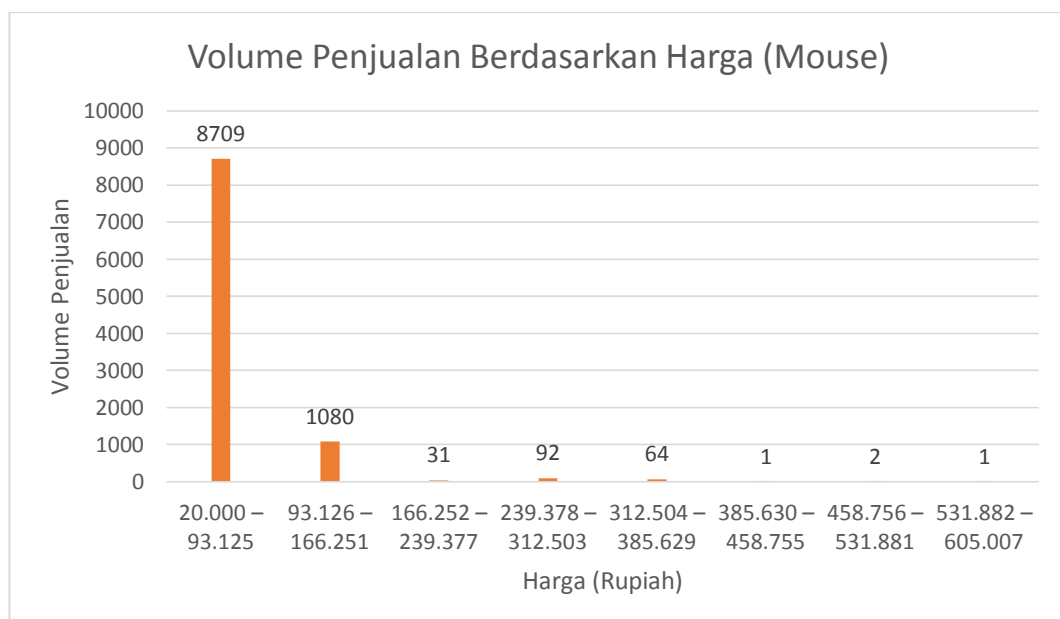
Gambar 4.1 Diagram Alur Analisis

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

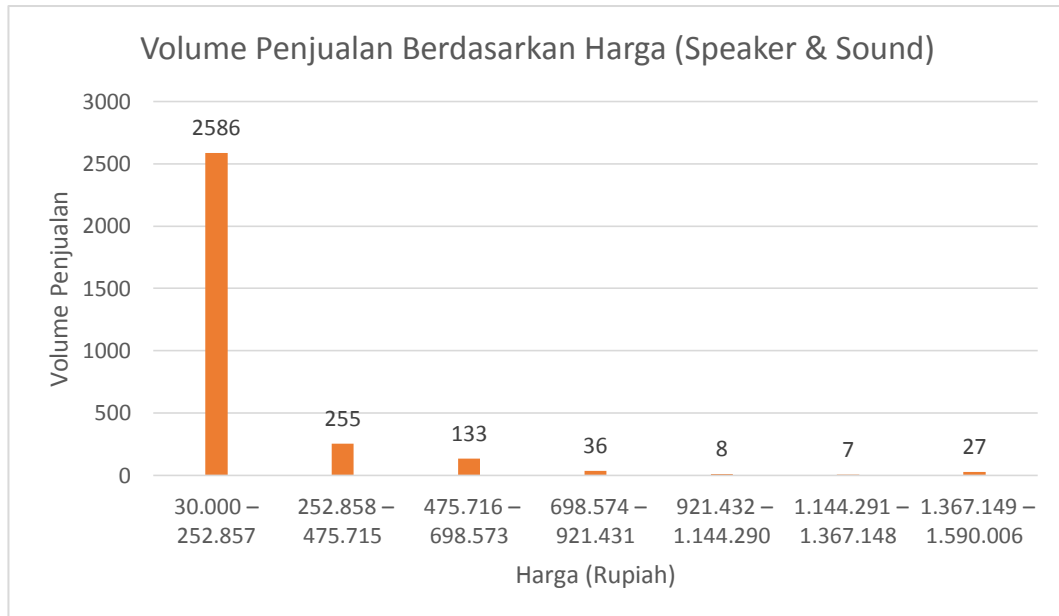
Artificial Neural Network atau biasa disebut dengan jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* adalah metode yang digunakan peneliti pada penelitian ini. Rumusan masalah yang diangkat oleh peneliti yaitu terkait dalam memprediksi volume penjualan di *marketplace* Bukalapak khususnya kategori aksesoris komputer serta mengetahui akurasi jaringan yang telah dihasilkan. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, peneliti menggunakan data penjualan yang didapatkan dengan cara *scraping* di *website* Bukalapak khususnya kategori aksesoris komputer dengan sampel *mouse, speaker & sound, dan tas & case*. Data disajikan pada Lampiran 1. Pada bab ini akan dijelaskan secara rinci terkait analisis deskriptif dari data yang diperoleh dan menganalisis menggunakan metode jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* diantaranya *data preparation, simulasi langkah kerja backpropagation, pelatihan jaringan, dan pengujian jaringan* yang disertai akurasi dari jaringan yang diperoleh.

Gambar 5.1, 5.2, dan **5.3** merupakan analisis deskriptif yang menampilkan terkait volume penjualan berdasarkan harga barang-barang yang terjual dengan masing-masing tipenya.



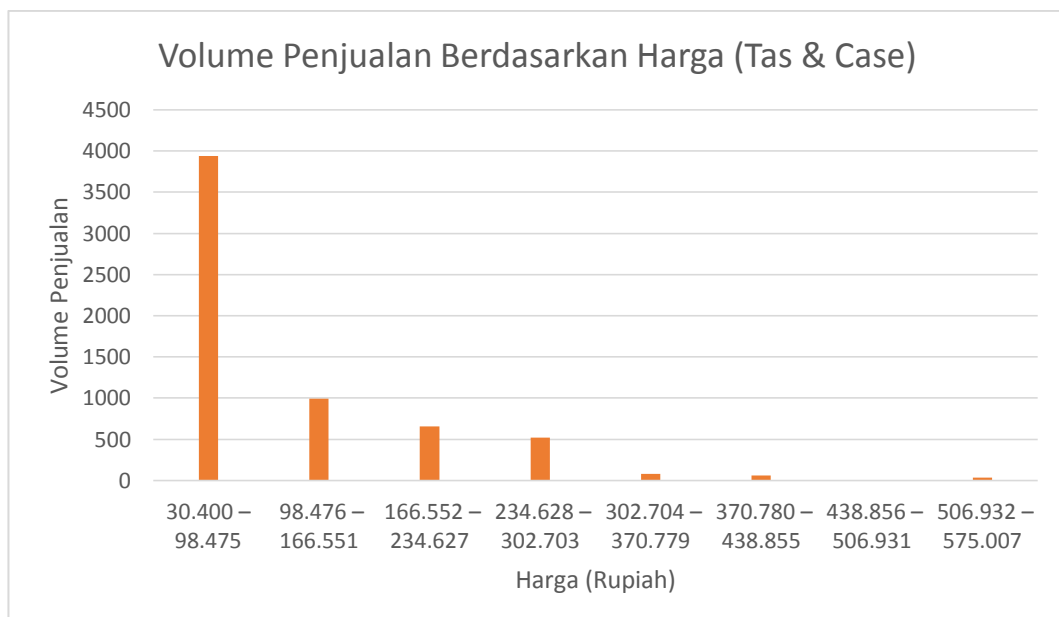
Gambar 5.1 Grafik Volume Penjualan Tipe *Mouse*

Dari **gambar 5.1** diatas dapat dilihat bahwa grafik menunjukkan untuk volume penjualan tipe *mouse* ini tertinggi terletak pada harga yang paling rendah yaitu antara Rp 20.000 hingga Rp 93.125.



Gambar 5.2 Grafik Volume Penjualan Tipe *Speaker & Sound*

Untuk tipe *speaker & sound* ini juga menunjukkan bahwa volume penjualan tertinggi terletak pada harga paling rendah yaitu antara Rp 30.000 hingga Rp 252.857 terlihat pada grafik **gambar 5.2**.



Gambar 5.3 Grafik Volume Penjualan Tipe *Tas & Case*

Gambar 5.3 juga menunjukkan bahwa volume penjualan tertinggi terletak pada harga yang paling rendah untuk tipe *Tas & Case* dengan rentang harga antara Rp 30.400 hingga Rp 98.475. Dari ketiga tipe (*mouse, speaker & sound*, dan *tas & case*) tersebut terkait volume penjualan dengan harga dari barang-barang tersebut ternyata untuk volume tertinggi terletak pada harga yang paling rendah.

5.1. *Data Preparation*

Pada langkah awal ini yang dilakukan peneliti pada persiapan data adalah dalam hal memeriksa *data missing*, mentransformasikan data yang digunakan, serta membagi data menjadi dua bagian (*data partition*).

5.1.1. *Periksa Data Missing*

Data preprocessing merupakan langkah awal pada suatu analisis guna memeriksa serta memperbaiki ketika terdapat *missing value* sebelum memulai proses pembelajaran. Ketika suatu data terdapat informasi yang tidak tersedia pada salah satu atau lebih variabel objek atau kasus tertentu, maka akan dilakukan perbaikan data. Peneliti melakukan pemeriksaan *data missing* dengan *output* sebagai berikut.

Tabel 5.1 Pemeriksaan *Data Missing*

Variabel	<i>Valid</i>	<i>Missing</i>	Persentase <i>Valid</i>
Terjual	294	0	100%
Tipe	294	0	100%
Harga	294	0	100%
Dilihat	294	0	100%
Waktu_Kirim	294	0	100%
Pelanggan	294	0	100%
Favorit	294	0	100%

<i>Rating</i>	294	0	100%
---------------	-----	---	------

Pada **tabel 5.1** dapat dilihat bahwa semua variabel tidak terdapat *data missing* yang artinya dapat dilakukan langkah selanjutnya yaitu transformasi data.

5.1.2. Transformasi Data

Menggunakan rumus pada persamaan 3.1, didapatkanlah data hasil transformasi data dengan skala 0 sampai 1 seperti yang disajikan pada Lampiran 2. Setelah didapatkan hasil transformasi maka dapat dilanjutkan pada langkah berikutnya yaitu pembagian data.

5.1.3. Data Partition

Data partition atau pembagian data ini dimaksudkan untuk membagi data menjadi dua bagian yaitu data pelatihan dan data pengujian dimana memiliki fungsi masing-masing. Data pelatihan digunakan untuk melatih algoritma pembelajaran saat proses pelatihan dilakukan. Pembagian data ini tidak dibagi secara rata namun persentase untuk data pelatihan lebih besar dibandingkan dengan data pengujian. Berikut **tabel 5.2** terkait persentase pembagian data yang digunakan.

	Persentase	Total
Data Pelatihan	80%	235
Data Pengujian	20%	59
Total	100%	294

Tabel 5.2 diatas dapat dilihat bahwa persentase data pelatihan lebih besar dari pada data pengujian karena agar algoritma pembelajaran saat melakukan proses pelatihan bekerja dengan optimal sehingga dapat mengenali pola-pola

jaringan yang dibentuk dan mendapatkan model yang optimal serta akurasi yang tinggi.

5.2. Simulasi *Backpropagation*

5.2.1. Mendefinisikan Pola *Input* dan *Output*

Sebelum masuk pada proses pelatihan data, akan didefinisikan terlebih dahulu variabel-variabel yang digunakan dan ditentukan pula *input* serta *output*-nya. Variabel-variabel yang digunakan sesuai pada bab sebelumnya yaitu pada bab metodologi penelitian. Berikut **tabel 5.3** terkait penentuan pola *input* dan *output*.

Tabel 5.3 Penentuan Definisi Pola *Input* dan *Output*

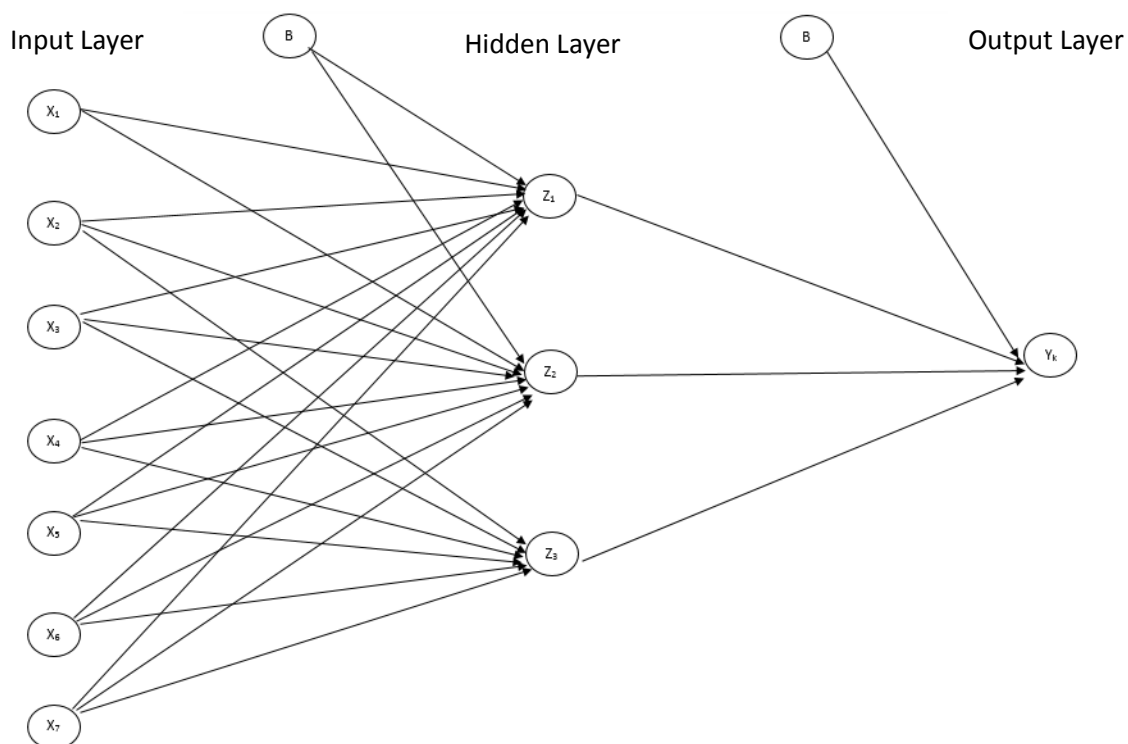
Variabel	Definisi
Terjual	<i>Output</i>
Tipe	
Harga	
Dilihat	
Waktu Kirim	<i>Input</i>
Pelanggan	
Favorit	
<i>Rating</i>	

Pada **tabel 5.3** diatas penentuan pola *input* maupun *output* didasarkan pada rumusan masalah penelitian ini. Sehingga didapatkan tujuh variabel sebagai *input* yang dianggap berpengaruh terhadap target (*output*).

5.2.2. Menentukan Arsitektur Jaringan dan Parameter

Jaringan syaraf tiruan (*Artificial Neural Network*) mempunyai arsitektur yang terdiri dari jumlah *layer* dan jumlah *neuron* pada tiap *layer*. Adapun untuk

kasus *backpropagation* menggunakan *multi layer* yang terdiri dari *input*, *hidden*, dan *output*. Menurut Fausett (1994) bahwa dengan jumlah *hidden layer* 1 saja cukup memadai untuk menghasilkan *output* yang sesuai target. Sehingga arsitektur jaringan yang dirancang untuk penelitian ini adalah 3 *layer* (*input*, *hidden*, dan *output*) dengan *neuron* untuk *input layer* berjumlah 7 *neuron*, untuk *hidden layer* berjumlah 3 *neuron*, dan untuk *output layer* berjumlah 1 *neuron*. Berikut adalah rancangan arsitektur yang akan dibentuk.



Gambar 5.4 Rancangan Arsitektur Jaringan

Untuk penentuan parameter-parameter yang digunakan pada penelitian ini diantaranya laju pembelajaran (*learning rate*) dan fungsi aktivasi (*activation function*). Penentuan parameter-parameter tersebut akan berpengaruh pada kinerja algoritma pada suatu jaringan yang dirancang. Besarnya nilai *learning rate* yang digunakan pada penelitian ini adalah 0.01, sedangkan untuk fungsi aktivasi yang dipilih adalah fungsi *sigmoid biner* karena nilai *output* yang diharapkan berada pada *range* antara 0 sampai 1.

5.2.3. Inisialisasi Bobot dan Bias

Inisialisasi bobot dan bias diberikan sebelum melakukan proses pelatihan suatu sistem jaringan yang ada pada jaringan syaraf tiruan. Inisialisasi bobot awal ini diberikan pada tiap-tiap neuron yang saling berhubungan. Faktor bobot ini mendefinisikan hubungan antar neuron satu dengan neuron lain dimana semakin besar nilai bobot suatu hubungan antar neuron tersebut maka semakin penting pula hubungan kedua neuron tersebut. Pemberian inisialisasi bobot awal dan bias ini dilakukan secara random. Berikut tabel yang akan menampilkan bobot awal dan bias pada *input layer* terhadap *hidden layer* dan *hidden layer* terhadap *output layer*.

Tabel 5.4 Bobot Awal dan Bias pada *Input Layer* Terhadap *Hidden Layer*

Variabel	$V_{[i]}$	$V_{[i,j]}$		
		1	2	3
Bias	0	-0.59584506	1.150897039	-0.08318914
X_1	1	0.059289201	- 0.779942177	1.165929087
X_2	2	0.629349355	0.90346636	2.602530838
X_3	3	0.121407037	- 0.149102821	- 0.746623514
X_4	4	-1.606869347	0.960793712	2.362985397
X_5	5	0.551634804	- 0.532479782	0.611192095
X_6	6	1.257931637	- 0.217262156	- 1.943456056
X_7	7	0.62496287	- 0.278238129	2.620929724

Tabel 5.5 Bobot Awal dan Bias pada *Hidden Layer* Terhadap *Output Layer*

$W_{[i,j]}$	$W_{[i,k]}$
	1

0	1.467675758
1	1.903451176
2	0.139531352
3	1.157451612

5.2.4. Melakukan *Training* dengan Data *Input*

Pelatihan dengan algoritma *backpropagation* merupakan algoritma dengan proses pembelajaran terawasi (*supervised learning*). Setelah didapatkannya inisialisasi bobot awal serta biasnya, maka akan dilakukan proses pelatihan (*training*) pada jaringan yang telah dirancang arsitektur dan parameter-parameter yang telah ditentukan menggunakan data pelatihan yang telah ditentukan persentasenya yaitu 80% dari total keseluruhan data. Ada tiga fase proses pelatihan untuk algoritma *backpropagation* yaitu umpan maju (*feedforward*), propagasi balik (*backpropagation*), dan modifikasi bobot.

Fase I : Umpan maju (*feedforward*)

Pada tahap ini akan dicari galat atau *error* keluarannya dengan arah maju (*forward*). Tiap unit masukan X_i ($i : 1, \dots, n$) akan menerima sinyal masukan x_i kemudian meneruskannya ke unit tersembunyi. Kemudian akan dihitung semua sinyal *input* yang sudah terboboti termasuk biasnya disetiap unit tersembunyi Z_j ($j : 1, \dots, p$) menggunakan rumus pada persamaan 3.6. Pada penjelasan tahapan algoritma *backpropagation* ini akan dijelaskan secara rinci simulasi kerjanya dengan contoh satu *inputan* data ke 150. Berikut sinyal *input* ke *hidden layer* yang telah terboboti termasuk dengan biasnya.

Tabel 5.6 Sinyal *Input* dari *Input Layer* ke *Hidden Layer*

Z	Z_{netj}
1	0.107850387
2	0.673922262
3	3.144391812

Setelah *hidden layer* menerima sinyal *input* (**tabel 5.6**) yang telah terboboti termasuk biasnya maka akan dihitung sinyal *output* di *hidden layer* dari sinyal *input* tersebut dengan menggunakan fungsi aktivasi seperti persamaan 3.7 untuk diteruskan ke *output layer* dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 5.7 Sinyal *Output* di *Hidden Layer*

Z	Z _j
1	0.52693649
2	0.66238086
3	0.95868717

Kemudian sinyal *output* di *hidden layer* pada **tabel 5.7** akan berperan sebagai sinyal *input* di *output layer*. Sinyal *input* tersebut akan diteruskan ke *output layer* dengan bobot-bobot dan bias di *hidden layer* terhadap *output layer* pada tiap unit *output* menggunakan persamaan 3.8. Berikut hasil perhitungannya.

Tabel 5.8 Sinyal *Input* dari *Hidden Layer* ke *Output Layer*

Y	Y _{net k}
1	3.672730555

Setelah *output layer* menerima sinyal *input* (**tabel 5.8**) dari *hidden layer*, maka sinyal *input* tersebut akan diaktifkan menggunakan fungsi aktivasi seperti pada persamaan 3.9 dengan *output* sebagai berikut.

Tabel 5.9 Sinyal *Output* di *Output Layer*

Y	Y _k
1	0,97522252

Setelah diaktifkan di *layer output*, maka *output* tersebut akan disebarkan ke semua unit di *output layer*.

Fase II : Umpan mundur/propagasi eror (*Backpropagation of Error*)

Pada suatu jaringan yang telah dirancang, setiap unit *output* akan menerima pola *output* yang dihasilkan dari jaringan tersebut (fase I). Pada tahap

sebelumnya telah didapatkan pola *output* yang dihasilkan jaringan dan akan dibandingkan dengan *output* atau target yang di *input*-kan. Dari hal tersebut didapatkanlah suatu eror yang akan digunakan untuk memperbaiki bobot dan bias secara mundur. Untuk menghitung eror antara target yang di *input*-kan dengan *output* yang dihasilkan oleh jaringan seperti pada persamaan 3.10 dengan hasil faktor kesalahan (δ_k) sebesar -0.021105269 .

Faktor kesalahan δ_k yang akan digunakan untuk memperbaiki bobot (W_{jk}) dan bias (W_{0k}) di lapisan bawahnya (*hidden layer*) dengan laju pembelajaran (*learning rate* : α) seperti pada persamaan 3.11 dan 3.12. Hasil dari perbaikan bobot di *hidden layer* terhadap *output layer* adalah sebagai berikut.

Tabel 5.10 Koreksi Bobot dan Bias di *Hidden Layer* Terhadap *Output Layer*

$\Delta W_{[j.]}$	$\Delta W_{[.k]}$
	1
0	-0.00021105
1	-0.00011121
2	-0.0001398
3	-0.00020233

Setiap unit tersembunyi Z_j menerima *input* delta bobot dan bias dari lapisan di atasnya (*output layer*) seperti pada **tabel 5.9** diatas. *Input* delta bobot dan bias tersebut akan digunakan untuk mencari faktor kesalahan $\delta_{net j}$ di setiap unit tersembunyi seperti pada persamaan 3.13. **Tabel 5.11** merupakan hasil perhitungan faktor kesalahan disetiap unit tersembunyi.

Tabel 5.11 Faktor Kesalahan di Unit Tersembunyi

Z_j	$\delta_{net j}$
1	-0.04017
2	-0.00294

3	-0.02443
---	----------

Inputan dari faktor kesalahan $\delta_{net j}$ di unit tersembunyi seperti **tabel 5.11** akan diaktifkan menggunakan fungsi aktivasi seperti persamaan 3.15 dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 5.12 Faktor Kesalahan di Unit Tersembunyi

Z_j	δ_j
1	-0.01001
2	-0.00066
3	-0.00097

Setelah didapatkannya faktor kesalahan δ_j yang telah diaktifkan dengan fungsi aktivasi, maka faktor kesalahan tersebut akan digunakan untuk memperbaiki atau mengkoreksi bobot-bobot dan bias yang ada di lapisan bawahnya yaitu *input layer* terhadap *hidden layer* dengan perhitungan seperti pada persamaan 3.16 dan 3.17. Berikut koreksi bobot-bobot dan bisa V_{ij} pada **tabel 5.13**.

Tabel 5.13 Koreksi Bobot dan Bias di *Input Layer* Terhadap *Hidden Layer*

$\Delta V_{[i]}$	$\Delta V_{[i,j]}$		
	1	2	3
0	-0.00010014	-6.58563E-06	-9.6751E-06
1	-5.007E-05	-3.29282E-06	-4.8376E-06
2	-1.6392E-05	-1.07803E-06	-1.5838E-06
3	-1.0732E-05	-7.05787E-07	-1.0369E-06
4	-1.0014E-05	-6.58563E-07	-9.6751E-07
5	-1.0952E-05	-7.20237E-07	-1.0581E-06

6	-1.062E-05	-6.98426E-07	-1.0261E-06
7	-8.4118E-05	-5.53193E-06	-8.1271E-06

Fase III : Modifikasi bobot dan bias (*Adjustment*)

Pada tahap ini dilakukan modifikasi bobot dan bias menggunakan koreksi bobot dan bias yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya, sehingga akan didapatkan bobot baru untuk menghasilkan target yang sesuai. Pada tahap ini akan menghitung semua perubahan bobot dan bias di setiap lapisan *input* terhadap *hidden layer* (V_{ij} , V_{0j}) dan *hidden layer* terhadap *output layer* (W_{jk} , W_{0k}) menggunakan persamaan 3.17 dan 3.18. Proses pelatihan ini akan terus berjalan selama kondisi belum terpenuhi. Pelatihan akan berhenti ketika telah didapatkan eror yang optimal, sehingga didapatkan bobot dan bias akhir untuk masing-masing lapisan.

Tabel 5.14 dan **tabel 5.15** merupakan bobot dan bias akhir dengan satu kali langkah yang didapatkan dari jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* yang telah dirancang menggunakan data pelatihan.

Tabel 5.14 Bobot dan Bias Akhir pada *Input Layer* Terhadap *Hidden Layer*

Variabel	$V_{[i.]}$	$V_{[.j]}$		
		1	2	3
Bias	0	-1.38363	1.516845	-0.11759
X_1	1	-0.35982	-0.55231	1.170142
X_2	2	0.534065	0.957017	2.605073
X_3	3	0.093058	-0.15264	-0.76551
X_4	4	-1.62589	0.965483	2.362638
X_5	5	0.495732	-0.5173	0.603102
X_6	6	1.243074	-0.23885	-1.98133

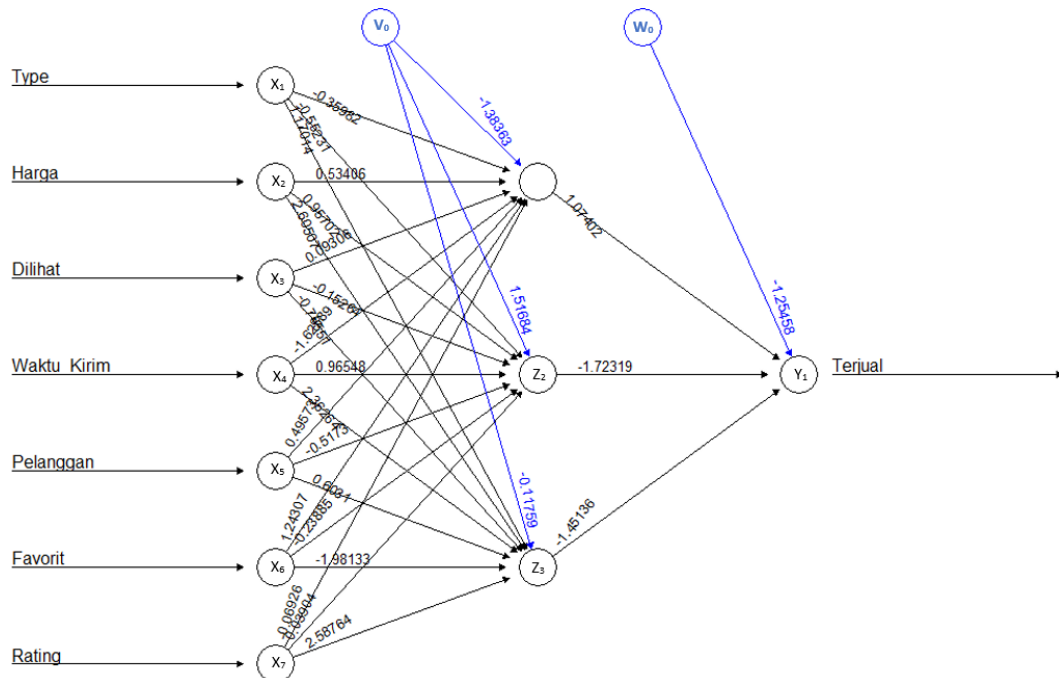
x_7	7	-0.06926	0.039037	2.587639
-------	---	----------	----------	----------

Tabel 5.15 Bobot dan Bias Akhir pada *Hidden Layer* Terhadap *Output Layer*

$W_{[j,k]}$	$W_{[j,k]}$
1	1
0	-1.254583297
1	1.074016052
2	-1.723187672
3	-1.451360299

5.3. Pelatihan Jaringan

Berdasarkan pelatihan jaringan yang telah dilakukan dengan rancangan arsitektur jaringan yang terdiri dari 3 lapisan yang masing-masing memiliki 7 neuron pada *input layer*, 3 neuron pada *hidden layer*, dan 1 neuron pada *output layer*, maka berikut arsitektur jaringan yang telah dirancang.



Gambar 5.5 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Prediksi Volume Penjualan

Gambar 5.5 diatas merupakan arsitektur jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* yang diperoleh. Jaringan yang terdiri dari 7 *neuron* pada *input layer*, 3 *neuron* pada *hidden layer*, dan 1 *neuron* pada *output layer* merupakan jaringan yang berasal dari hasil perhitungan bobot-bobot paling optimal. Selama proses pelatihan, jaringan tersebut mencapai 744 langkah untuk melatih jaringan syaraf tiruan tersebut hingga mencapai optimal dengan MSE sebesar 0.0063. Jaringan syaraf tiruan tersebut yang akan digunakan untuk memprediksi volume penjualan di *marketplace* Bukalapak dengan data pelatihan terlebih dahulu untuk mengetahui akurasi dari jaringan tersebut sebelum dilakukannya pengujian jaringan. Berikut hasil prediksi menggunakan model jaringan syaraf tiruan yang didapatkan menggunakan data pelatihan. Untuk lebih lengkapnya pada Lampiran 3.

Tabel 5.16 Hasil Prediksi Dari Model Jaringan Rentang

No	Data ke	Aktual	Prediksi	Waktu (Bulan)
1	66	88	88	42
2	176	72	71	19
3	228	55	71	23
4	17	70	72	43
5	100	83	73	18
.
.
.
233	38	48	49	27
234	23	97	84	19
235	241	80	74	25

Hasil prediksi data pelatihan menggunakan model jaringan yang didapatkan seperti **tabel 5.16** diatas dalam memprediksi volume penjualan di *marketplace* Bukalapak dengan rentang waktu dalam bulan. Didapatkan tingkat akurasi sebesar 98.95%.

5.4. Pengujian Jaringan

Jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* yang diperoleh setelah melakukan perhitungan terhadap bobot hingga mencapai optimal, maka akan dilakukan pengujian jaringan yang diperoleh tersebut. Jaringan tersebut akan diterapkan pada data pengujian guna mengetahui performa jaringan tersebut dalam memprediksi volume penjualan di *marketpalce* Bukalapak. Adapun persentase data pengujian sebesar 20% dari jumlah keseluruhan data yang digunakan yaitu sebanyak 59 data uji. Berikut sebagian hasil prediksi volume penjualan di *marketpalce* Bukalapak menggunakan jaringan yang didapatkan. Untuk hasil prediksi dari pengujian jaringan selengkapnya pada Lampiran 4.

Tabel 5.17 Hasil Prediksi Data Pengujian Menggunakan Model Jaringan

No	Data ke	Aktual	Prediksi	Rentang Waktu (Bulan)
1	1	87	88	30
2	7	113	103	35
3	83	91	88	39
4	84	64	72	19
5	170	71	80	43
.	.	.	.	
.	.	.	.	
.	.	.	.	
57	190	80	76	41
58	238	76	73	42
59	288	51	73	24

Hasil prediksi dari pengujian jaringan menggunakan data pengujian ini yang akan menunjukkan performa jaringan yang diperoleh. Dari hasil prediksi volume penjualan di *marketplace* Bukalapak dengan rentang waktu dalam bulan menggunakan data pengujian diperoleh nilai tingkat akurasi sebesar 98.99%. Model jaringan yang diperoleh dengan tingkat akurasi yang optimal terdapat pada saat pengujian jaringan, sehingga bisa dikatakan bahwa performa jaringan yang dihasilkan sangat baik.

Terkait dengan prediksi volume penjualan yang dilakukan, pihak pelapak dapat menyediakan *stock* sesuai prediksi yang didapatkan dengan rentang waktu yang tertera pada **tabel 5.17**, sehingga pihak pelapak dapat meminimalisirkan terjadinya kerugian dan akan menambah pendapatannya.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis untuk memprediksi volume penjualan di *marketplace* Bukalapak khususnya kategori aksesoris komputer menggunakan jaringan syaraf tiruan (*Artificial Neural Network*) dengan algoritma *backpropagation* diperoleh beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut :

1. Hasil rancangan arsitektur jaringan syaraf tiruan yang diperoleh terdiri dari 3 layer yang meliputi 7 neuron pada *input layer*, 3 neuron pada *hidden layer*, dan 1 neuron pada *output layer*. Parameter-parameter yang digunakan untuk membentuk model jaringan tersebut diantaranya *learning rate* dengan nilai sebesar 0.01 dan fungsi aktivasi yang digunakan adalah *sigmoid biner (logistic)*. Selama proses pelatihan, jaringan tersebut mencapai 800 langkah untuk melatih jaringan syaraf tiruan tersebut.
2. Tingkat akurasi yang dihasilkan ketika melakukan pengujian jaringan yang diperoleh mencapai tingkat akurasi sebesar 98.99%.

6.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis, terdapat beberapa saran untuk dijadikan bahan pertimbangan oleh penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut :

1. Algoritma *backpropagation* adalah algoritma yang digunakan pada jaringan syaraf tiruan ini yang berperan dalam hal penyesuaian bobot untuk mencapai eror minimum dan akurasi yang tinggi. Untuk menghindari perubahan bobot yang mencolok akan lebih baiknya menggunakan momentum agar lebih optimal dalam hal penyesuaian bobot.
2. Algoritma pembelajaran yang terdapat pada jaringan syaraf tiruan salah satunya *backpropagation* yang digunakan pada penelitian ini. Untuk mendapatkan model jaringan yang optimal bisa dibandingkan dengan algoritma pembelajaran yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahrurroji, A. 2014. *Mengenal Model Bisnis E-commerce*. <https://afahrurroji.net/mengenal-model-bisnis-e-commerce/>. Diakses pada tanggal 20 Februari 2018.
- Fajri, N. 2011. *Prediksi Suhu dengan Menggunakan Algoritma-Algorithm yang Terdapat pada Artificial Neural Network*. Thesis. Institut Teknologi Bandung : Bandung.
- Fausett, L. 1994. *Fundamentals of Neural Networks: Achitectures, Algorithms, and Applications*. New Jersey : Prentice Hall.
- Herdianto. 2013. *Prediksi Kerusakan Motor Induksi Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation*. Tesis. Universitas Sumatera Utara : Medan.
- Hidayatullah, A. I. 2017. *Algoritma Backpropagation Untuk Pediksi Delay Pesawat Akibat Cuaca*. Tugas Akhir. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia : Yogyakarta.
- Kusumadewi, S. dan Kiki. 2010. *Analisis Jaringan Saraf Tiruan dengan Metode Backpropagation Untuk Mendeteksi Gangguan Psikologi*. FTI Universitas Islam Indonesia.
- Kusumadewi, S. 2003. *Artificial Intelligence Teknik dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- McLeod, P. 2008. *Sistem Informasi Manajemen*. Jakarta : Salemba.
- Nafi'iyah, N. 2016. *Perbandingan Regresi Linear, Backpropagation, dan Fuzzy Mamdani dalam Prediksi Harga Emas*. Jurnal Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri (Seniati) Institut Teknologi Nasional.
- Pratama, A.P. 2017. *Perkembangan Pengguna Internet di Indonesia Tahun 2016 Terbesar di Dunia*. <https://id.techinasia.com/pertumbuhan-pengguna-internet-di-indonesia-tahun-2016>. Diakses pada tanggal 20 Februari 2018.
- Puspitaningrum, D. 2006. *Pengantar Jaringan Saraf Tiruan*. Yogyakarta: Andi Offset.

- Ramadha, W. I. 2016. *Prediksi Harga Saham Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Resilient Backpropagation*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Gadjah Mada : Yogyakarta.
- Rebecca. 2016. *Jenis-jenis E-commerce & Contohnya*. <https://www.progresstech.co.id/blog/jenis-e-commerce/>. Diakses pada tanggal 20 Februari 2018.
- Resi, V.R. 2014. *Analisis Perbandingan Metode Backpropagation Dan Radial Basis Function Untuk Mem Prediksi Curah Hujan Dengan Jaringan Syaraf Tiruan*. Jurnal Fakultas Komputer Universitas Dian Nuswantoro.
- Ryanda, dkk. 2015. *Perancangan Aplikasi Mobile “Kiosku.Com” Dengan Web Scrapping Pada Website Olx.Co.Id, Berniaga.Com, Dan Bukalapak.Com Berbasis Android*. e-Proceeding of Engineering : Vol.2, No.2.
- Ryandi, dkk. 2014. *Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Minat Anggota Terhadap Produk Koperasi Ptpn Vii Musilandas*. Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika.
- Saputra, B. Y. 2015. *Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma Backpropagation Untuk Memprediksi Pola Pergerakan Titik Gempa Di Indonesia*. Tugas Akhir. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia : Yogyakarta.
- Sutono, S. B. 2008. *Analisis Peramalan Kausal Berbasis Integrasi Principal Component Analysis Jaringan Saraf Tiruan Untuk Aplikasi Teknik Industri*. Tesis. Sekolah Tinggi Teknologi Pelalawan : Riau.
- Turland, M. 2010. *Php| architect's Guide to Web Scraping with PHP. Introduction-Web Scraping Defined, str, 2*.
- Vermaat, S. C. 2007. *Discovering Computers: Menjelajah Dunia Komputer Fundamental*. Edisi 3. Jakarta : Salemba Infotek.
- William dan Sawyer. 2007. *Using Information Teknologi*. Yogyakarta : Andi.
- Wong, J. 2010. *Internet Marketing for Beginners*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.

Zaira, Z. 2011. *Implementasi Ekstraksi Web Untuk Hadits Yang Diterjemahkan Dalam Bahasa Indonesia*. Tesis. Universitas Indonesia : Depok.

Lampiran 1. Data Kategori Aksesoris Komputer di Bukalapak

No	Type	Harga	Terjual	Dilihat	Waktu_Kirim (Jam)	Pelanggan	Favorit	Rating
1	Mouse	60000	87	7658	21	208	72	3.1
2	Mouse	46000	1767	34469	16	684	1586	4.4
3	Mouse	46000	143	5356	16	684	153	4.7
4	Mouse	125000	136	15464	14	1183	726	4.6
5	Mouse	72000	23	4358	24	5521	52	4.7
6	Mouse	45000	23	15597	24	5521	333	4.3
7	Mouse	76000	113	25409	15	5752	371	3.7
8	Mouse	76000	19	6295	15	5752	75	3.3
9	Mouse	35000	7	1903	15	5752	15	4.3
10	Mouse	79000	23	7236	24	892	93	3.8
11	Mouse	85000	2	247	24	1460	9	5
12	Mouse	50000	6	341	24	1460	9	5
13	Mouse	22000	565	3903	24	745	120	4
14	Mouse	73000	16	1049	24	1460	18	5
15	Mouse	78200	17	4500	24	101	106	4.6
16	Mouse	140000	48	3183	24	1460	58	4.7
17	Mouse	65000	70	1798	24	1460	82	4.7
18	Mouse	245000	25	1593	24	1458	40	5
19	Mouse	139000	20	1419	24	1460	34	4
20	Mouse	79000	18	1696	14	1184	44	4.3
21	Mouse	100000	35	3313	24	1458	98	4.5
22	Mouse	85000	33	3576	17	40	135	4.9
23	Mouse	125000	97	13709	14	1184	430	4.5
24	Mouse	74900	27	4228	17	458	105	3.7
25	Mouse	36000	51	2871	16	93	60	4.7
26	Mouse	27000	48	741	16	93	19	4.3
27	Mouse	72000	10	1700	16	595	25	4
28	Mouse	59400	52	23480	24	891	343	4.2
29	Mouse	118200	90	28819	36	9801	198	4.4
30	Mouse	41000	113	1207	17	926	62	4.5
31	Mouse	56300	30	1112	17	926	57	5
32	Mouse	36500	190	4921	19	472	131	4.4
33	Mouse	605000	1	564	17	588	10	3
34	Mouse	22000	83	1186	24	655	34	4.5
35	Mouse	55000	39	2176	24	105	49	4.5
36	Mouse	30000	131	783	17	277	16	4.7
37	Mouse	55000	34	1700	17	276	40	3.8
38	Mouse	69000	48	4603	36	9815	80	4.5

39	Mouse	69000	190	32789	36	9815	133	4.3
40	Mouse	49000	214	33490	36	9816	283	4.6
41	Mouse	165000	23	3091	21	68	88	5
42	Mouse	55000	5	424	20	317	11	5
43	Mouse	247500	9	1280	19	857	17	5
44	Mouse	79000	12	2391	15	495	31	5
45	Mouse	58500	12	2106	24	16	51	5
46	Mouse	135000	2	1166	20	314	28	5
47	Mouse	230000	4	1544	20	311	22	4
48	Mouse	179000	1	323	20	311	2	3
49	Mouse	45000	5	1152	20	310	29	5
50	Mouse	95000	42	7575	14	1181	275	3.9
51	Mouse	275000	28	3295	19	857	99	4.8
52	Mouse	65000	4	4025	16	686	34	4.5
53	Mouse	135000	3	761	24	106	6	5
54	Mouse	65000	15	1236	24	106	33	5
55	Mouse	85000	29	2123	21	221	43	3.8
56	Mouse	99900	7	2016	19	60	39	4.6
57	Mouse	72000	10	1700	16	595	25	4
58	Mouse	60000	7	499	48	5453	14	5
59	Mouse	94000	11	926	48	5453	23	4
60	Mouse	455000	2	422	19	856	10	5
61	Mouse	219000	0	410	24	225	6	5
62	Mouse	225000	0	147	24	221	2	5
63	Mouse	235000	1	360	24	215	8	5
64	Mouse	229000	2	607	24	215	7	4.9
65	Mouse	99000	0	394	24	221	11	5
66	Mouse	99000	88	10675	24	893	589	4.7
67	Mouse	121900	3	554	16	1014	15	5
68	Mouse	435000	1	844	12	10	13	5
69	Mouse	20000	16	378	16	16	3	4.8
70	Mouse	76000	45	4523	20	1294	94	4.3
71	Mouse	142500	157	22617	20	1290	820	4.7
72	Mouse	46000	294	7796	16	685	198	4.4
73	Mouse	69000	130	7408	16	683	247	4.5
74	Mouse	80800	17	3818	20	1292	122	4.7
75	Mouse	43000	234	8464	16	685	263	4.6
76	Mouse	185000	8	948	24	6	11	5
77	Mouse	43000	1	38	21	10	1	4
78	Mouse	62000	2	672	11	3	18	4
79	Mouse	22000	1989	10152	24	1391	426	4.1

80	Mouse	125000	216	22298	14	1184	975	4.8
81	Mouse	90000	39	6584	16	686	254	4.5
82	Mouse	95000	20	4198	14	1181	113	5
83	Mouse	89000	91	14954	14	1184	490	4.5
84	Mouse	351500	64	7110	20	1290	258	4.6
85	Mouse	287900	8	2445	20	1290	60	5
86	Mouse	51300	94	7346	20	1293	260	4.9
87	Mouse	187700	15	3495	18	357	85	5
88	Mouse	59000	779	31411	16	685	1476	4.6
89	Mouse	74000	17	754	48	5453	55	4
90	Mouse	285000	4	1588	19	853	39	5
91	Mouse	70000	2	130	48	5443	4	5
92	Mouse	300000	3	4151	20	713	55	5
93	Mouse	145000	15	2074	20	713	33	5
94	Mouse	55000	451	3329	20	712	89	4.9
95	Mouse	28000	42	336	17	277	9	4.8
96	Mouse	119000	28	1785	16	685	23	4.8
97	Mouse	55000	49	2997	16	681	58	4.1
98	Mouse	80000	1	1013	19	458	8	5
99	Mouse	45000	25	1803	16	682	16	4.3
100	Mouse	55000	83	2785	16	681	61	4.4
101	Mouse	107000	1	250	24	147	11	5
102	Mouse	280500	15	2090	23	22	40	5
103	Mouse	165000	38	4094	16	1014	62	4.6
104	Mouse	55000	17	1128	16	1014	16	4.4
105	Speaker & Sound	449500	16	10855	36	9821	201	2.2
106	Speaker & Sound	44000	16	1549	16	686	21	5
107	Speaker & Sound	35000	4	2393	16	686	32	1
108	Speaker & Sound	51000	8	1582	16	686	19	5
109	Speaker & Sound	35000	13	5735	16	686	111	4.5
110	Speaker & Sound	129000	16	7718	14	1181	147	3
111	Speaker & Sound	37000	16	1110	24	31	27	4
112	Speaker & Sound	84000	4	1351	16	178	27	4
113	Speaker & Sound	425000	42	2547	18	74	86	4.8
114	Speaker & Sound	500000	17	1009	18	74	19	4.8
115	Speaker & Sound	420000	37	3771	18	74	111	4.8
116	Speaker & Sound	180000	43	2039	18	74	40	4.5
117	Speaker & Sound	250000	6	910	18	74	20	5
118	Speaker & Sound	70000	16	1589	21	222	28	5
119	Speaker & Sound	189100	2	1725	24	25	14	5
120	Speaker & Sound	37000	308	9729	24	1391	368	3.5

121	Speaker & Sound	60000	14	908	24	65	18	3.7
122	Speaker & Sound	98800	18	5926	20	1294	143	4
123	Speaker & Sound	89100	9	3649	24	198	51	4
124	Speaker & Sound	550000	1	1201	14	111	2	5
125	Speaker & Sound	650000	5	1357	14	111	5	5
126	Speaker & Sound	187800	252	50737	36	9824	550	4.2
127	Speaker & Sound	117000	24	1811	17	132	26	4.5
128	Speaker & Sound	94900	29	3016	24	337	54	5
129	Speaker & Sound	117900	66	6460	24	337	97	4.6
130	Speaker & Sound	155000	6	1985	24	598	34	4.7
131	Speaker & Sound	810000	5	1964	24	599	27	5
132	Speaker & Sound	420000	1	2347	24	598	38	5
133	Speaker & Sound	265000	7	827	18	74	17	3.5
134	Speaker & Sound	150000	26	1689	18	74	60	4.4
135	Speaker & Sound	250000	95	2470	18	74	88	4.6
136	Speaker & Sound	130000	117	3977	18	74	118	4.8
137	Speaker & Sound	350000	25	2276	18	74	59	4.9
138	Speaker & Sound	120000	117	1238	18	74	34	4.7
139	Speaker & Sound	180000	89	4256	18	74	202	4.7
140	Speaker & Sound	84000	4	1351	16	178	27	4
141	Speaker & Sound	37000	16	1110	24	31	27	4
142	Speaker & Sound	217000	1	907	24	599	11	5
143	Speaker & Sound	498800	14	5092	23	22	137	4.9
144	Speaker & Sound	150000	26	1689	18	74	60	4.4
145	Speaker & Sound	395000	11	8179	20	714	104	4.2
146	Speaker & Sound	220000	8	1186	24	115	27	4
147	Speaker & Sound	100000	2	157	24	115	2	5
148	Speaker & Sound	65000	12	1085	24	115	28	5
149	Speaker & Sound	240000	6	966	24	102	14	5
150	Speaker & Sound	145000	7	681	24	115	12	4.7
151	Speaker & Sound	115000	10	944	24	115	17	4
152	Speaker & Sound	72000	14	1047	24	115	22	3.5
153	Speaker & Sound	240000	11	1330	24	115	20	3.7
154	Speaker & Sound	50000	3	1008	22	13	21	5
155	Speaker & Sound	95000	52	3894	22	77	103	4.4
156	Speaker & Sound	300000	16	5768	22	77	123	4.8
157	Speaker & Sound	120000	3	184	10	0	4	4.3
158	Speaker & Sound	80800	30	1158	24	1774	30	4.2
159	Speaker & Sound	189000	32	2533	16	596	58	4.7
160	Speaker & Sound	69000	69	1564	19	228	49	5
161	Speaker & Sound	290000	44	23403	20	712	525	4.9

162	Speaker & Sound	460000	1	316	14	174	3	5
163	Speaker & Sound	115000	6	1081	14	174	14	5
164	Speaker & Sound	109900	11	330	14	2	10	5
165	Speaker & Sound	120000	154	3900	17	105	203	4.7
166	Speaker & Sound	42900	122	16908	20	1294	586	4.5
167	Speaker & Sound	90000	3	355	24	1876	6	5
168	Speaker & Sound	37000	482	17015	24	6187	740	4.5
169	Speaker & Sound	30000	69	2391	24	6187	68	4.7
170	Speaker & Sound	74000	71	3552	24	6186	65	4.4
171	Speaker & Sound	265000	23	1664	24	1980	41	3
172	Speaker & Sound	70000	16	1589	21	222	28	5
173	Speaker & Sound	70000	16	1589	21	222	28	3.5
174	Speaker & Sound	350900	6	1320	24	382	31	5
175	Speaker & Sound	245000	16	1567	17	836	51	4.8
176	Tas & Case	149500	72	5894	24	105	99	4.5
177	Tas & Case	149500	43	3440	24	105	86	4.8
178	Tas & Case	109500	40	4016	24	105	71	4.7
179	Tas & Case	159500	8	1657	24	105	13	3.8
180	Tas & Case	109500	12	2391	24	104	29	3.7
181	Tas & Case	80000	47	13675	10	4118	184	4.3
182	Tas & Case	179900	80	51437	23	864	1095	4.2
183	Tas & Case	147500	311	71775	24	7150	1199	4.5
184	Tas & Case	35000	60	4617	14	106	65	4.8
185	Tas & Case	80000	47	13675	10	4118	184	4.3
186	Tas & Case	236600	125	27079	16	37	784	4.8
187	Tas & Case	236600	46	14838	16	37	363	4.8
188	Tas & Case	236600	43	13853	16	37	335	4.3
189	Tas & Case	236600	23	8091	16	37	151	4.9
190	Tas & Case	236600	80	15329	16	37	425	4.7
191	Tas & Case	85000	26	2447	24	70	66	4.1
192	Tas & Case	160000	12	1210	15	32	19	4
193	Tas & Case	195000	3	859	15	32	12	5
194	Tas & Case	175000	34	1305	15	32	36	4.4
195	Tas & Case	175000	22	3220	15	32	60	4.4
196	Tas & Case	385000	4	836	15	32	11	4.5
197	Tas & Case	255000	5	769	15	32	25	4.5
198	Tas & Case	155000	16	2205	15	32	38	4.3
199	Tas & Case	175000	46	5885	15	32	101	4.7
200	Tas & Case	260000	14	1533	15	32	28	5
201	Tas & Case	190000	15	1327	15	32	28	4.2
202	Tas & Case	180000	10	1371	15	32	16	5

203	Tas & Case	265000	5	1304	15	32	12	5
204	Tas & Case	195000	15	2176	15	32	40	5
205	Tas & Case	210000	12	1170	15	32	26	4
206	Tas & Case	45000	27	2468	18	617	41	5
207	Tas & Case	175000	107	7929	12	144	199	4.6
208	Tas & Case	30400	18	885	20	1294	27	4.7
209	Tas & Case	249000	1	140	24	51	1	4
210	Tas & Case	249000	3	650	24	51	8	5
211	Tas & Case	349000	1	220	24	51	7	4
212	Tas & Case	180000	15	1013	15	32	24	5
213	Tas & Case	230000	5	924	15	32	10	5
214	Tas & Case	375000	4	891	15	32	13	4
215	Tas & Case	190000	14	1171	15	32	22	4.7
216	Tas & Case	205000	9	689	15	32	14	5
217	Tas & Case	225000	4	1028	15	32	16	5
218	Tas & Case	170000	16	935	15	32	25	4.5
219	Tas & Case	215000	12	1208	15	32	24	5
220	Tas & Case	178000	9	6213	24	575	67	4
221	Tas & Case	180000	3	3985	24	575	53	5
222	Tas & Case	118800	2	54	36	191	0	4
223	Tas & Case	325000	2	1003	24	51	8	4.3
224	Tas & Case	349000	1	220	24	51	7	4
225	Tas & Case	370000	71	25618	36	293	487	4
226	Tas & Case	80000	151	14946	24	70	542	4.2
227	Tas & Case	575000	32	16131	24	1844	237	4.9
228	Tas & Case	85000	55	3159	13	16	89	4.9
229	Tas & Case	395000	36	4300	18	5	121	4.2
230	Tas & Case	395000	7	2028	18	5	32	5
231	Tas & Case	199800	8	1611	24	7150	64	5
232	Tas & Case	90000	14	401	13	1	14	4
233	Tas & Case	129500	16	973	24	106	25	4.7
234	Tas & Case	180000	7	4981	24	868	107	5
235	Tas & Case	200000	2	2651	24	862	28	4
236	Tas & Case	123000	19	1325	16	113	15	4.7
237	Tas & Case	75000	5	880	22	77	20	4.5
238	Tas & Case	150000	76	7911	23	484	153	4.6
239	Tas & Case	35000	3131	3889	18	300	85	4.9
240	Tas & Case	95000	42	1577	21	137	62	4.8
241	Tas & Case	99200	80	7863	24	164	258	4.7
242	Tas & Case	160000	85	6381	24	104	166	4.8
243	Tas & Case	85000	61	1531	16	113	37	5

244	Tas & Case	250000	30	1749	16	113	50	4.9
245	Tas & Case	99200	3	788	24	164	13	4.5
246	Tas & Case	61000	119	10621	24	164	303	4.8
247	Tas & Case	155000	7	1364	22	30	27	5
248	Tas & Case	155000	20	1439	22	30	53	4.3
249	Tas & Case	205000	17	1963	22	30	38	5
250	Tas & Case	209000	32	2708	22	31	75	5
251	Tas & Case	199000	37	2775	22	30	59	5
252	Tas & Case	499000	9	952	21	669	5	4.5
253	Tas & Case	215000	20	4935	19	67	85	5
254	Tas & Case	215000	10	1898	19	68	33	5
255	Tas & Case	275000	48	5098	19	68	142	4.8
256	Tas & Case	225000	45	4706	19	68	120	4.6
257	Tas & Case	315000	42	3163	19	68	108	4.9
258	Tas & Case	235000	33	4439	19	68	117	4.7
259	Tas & Case	299000	8	1953	19	68	30	5
260	Tas & Case	275000	18	2244	19	68	54	4.5
261	Tas & Case	149000	17	1858	19	68	27	4
262	Tas & Case	299000	7	740	19	67	19	4.7
263	Tas & Case	235000	13	1025	19	68	20	4.7
264	Tas & Case	79000	109	10903	19	67	215	4.9
265	Tas & Case	295000	7	1423	19	67	24	3
266	Tas & Case	175000	14	3741	19	68	87	4.6
267	Tas & Case	165000	13	2617	19	68	44	5
268	Tas & Case	225000	3	221	19	68	7	4
269	Tas & Case	79000	21	2368	19	68	48	5
270	Tas & Case	390000	2	4532	24	658	14	5
271	Tas & Case	98000	67	6282	16	684	205	4.5
272	Tas & Case	159500	9	1076	24	106	17	5
273	Tas & Case	130000	14	1397	15	32	23	4.7
274	Tas & Case	210000	1	137	15	32	3	5
275	Tas & Case	280000	6	709	24	541	9	4
276	Tas & Case	88000	6	533	16	684	18	5
277	Tas & Case	119000	19	2362	16	684	39	4
278	Tas & Case	98000	16	1699	16	681	48	3.2
279	Tas & Case	280000	7	3372	24	540	58	4.7
280	Speaker & Sound	390000	4	2843	24	658	25	5
281	Speaker & Sound	290000	4	1671	24	658	33	5
282	Speaker & Sound	200000	13	3772	24	658	65	4.9
283	Speaker & Sound	250000	9	3761	24	658	94	5
284	Speaker & Sound	990000	26	6515	24	658	176	4.7

285	Speaker & Sound	1590000	27	6538	24	658	110	4.7
286	Speaker & Sound	1490000	7	2594	24	658	40	4
287	Speaker & Sound	1190000	8	3763	24	658	43	4.5
288	Speaker & Sound	80000	51	3220	16	178	159	4.2
289	Speaker & Sound	425000	4	2140	15	646	41	5
290	Speaker & Sound	115000	3	576	15	646	8	5
291	Speaker & Sound	255000	5	1764	15	646	26	5
292	Speaker & Sound	89100	9	3649	24	200	51	4
293	Speaker & Sound	137800	20	2237	24	1775	41	3.6
294	Speaker & Sound	109200	5	263	24	3	5	5

Lampiran 2. Data Normalisasi

Type	Harga	Dilihat	Waktu_Kirim	Pelanggan	Favorit	Rating	Terjual
0	0.0254777070063694	0.106221336269986	0	0.0211726384364821	0.0453972257250946	0.525	0.0277866496327052
0	0.0165605095541401	0.47996152613017	0	0.0696254071661238	1	0.85	0.564356435643564
0	0.0165605095541401	0.0741318984624392	0	0.0696254071661238	0.096469104665826	0.925	0.0456723091664005
0	0.0668789808917197	0.21503547681113	0	0.120419381107492	0.457755359394704	0.9	0.0434366017246886
0	0.0331210191082803	0.0602199701688111	0	0.561991042345277	0.0327868852459016	0.925	0.00734589587991057
0	0.0159235668789809	0.216889471263086	0	0.561991042345277	0.209962168978562	0.825	0.00734589587991057
0	0.0356687898089172	0.35366686647058	0	0.585504885993485	0.233921815889029	0.675	0.036090705844778
0	0.0356687898089172	0.0872213780894099	0	0.585504885993485	0.0472887767969735	0.575	0.00606834877036091
0	0.00955414012738853	0.0259977417511187	0	0.585504885993485	0.0094577553593947	0.825	0.00223570744171191
0	0.0375796178343949	0.1003387373322	0	0.0907980456026059	0.0586380832282472	0.7	0.00734589587991057
0	0.0414012738853503	0.00291341985307442	0	0.148615635179153	0.00567465321563682	1	0.000638773554774832
0	0.0191082802547771	0.00422376179656244	0	0.148615635179153	0.00567465321563682	1	0.0019163206643245
0	0.00127388535031847	0.0538773575700127	0	0.0758346905537459	0.0756620428751576	0.75	0.18045352922389
0	0.0337579617834395	0.0140931457964509	0	0.148615635179153	0.0113493064312736	1	0.00511018843819866
0	0.0370700636942675	0.0621994228919526	0	0.0102809446254072	0.0668348045397226	0.9	0.00542957521558607
0	0.0764331210191083	0.0438406958752108	0	0.148615635179153	0.0365699873896595	0.925	0.015330565314596
0	0.0286624203821656	0.0245340619206267	0	0.148615635179153	0.051702395964691	0.925	0.0223570744171191
0	0.143312101910828	0.0216764012991901	0	0.148412052117264	0.0252206809583859	1	0.0079846694346854
0	0.075796178343949	0.0192508747229463	0	0.148615635179153	0.021437578814628	0.75	0.00638773554774832
0	0.0375796178343949	0.0231122015138631	0	0.120521172638436	0.0277427490542245	0.825	0.00574896199297349
0	0.0509554140127389	0.045652870903439	0	0.148412052117264	0.0617906683480454	0.875	0.0111785372085596
0	0.0414012738853503	0.0493190403836235	0	0.00407166123778502	0.0851197982345523	0.975	0.0105397636537847
0	0.0668789808917197	0.19057111393005	0	0.120521172638436	0.271122320302648	0.875	0.0309805174065794
0	0.034968152866242	0.058407795140583	0	0.0466205211726384	0.0662042875157629	0.675	0.00862344298946024
0	0.0101910828025478	0.0394914758074634	0	0.00946661237785016	0.0378310214375788	0.925	0.0162887256467582
0	0.00445859872611465	0.00979968496034125	0	0.00946661237785016	0.0119798234552333	0.825	0.015330565314596
0	0.0331210191082803	0.0231679607455009	0	0.0605659609120521	0.0157629255989912	0.75	0.0031938677387416
0	0.0250955414012739	0.326776977013257	0	0.0906962540716612	0.216267339218159	0.8	0.0166081124241456
0	0.062547770006369	0.401201611441794	1	0.997658794788274	0.12484237074401	0.85	0.0287448099648675
0	0.0133757961783439	0.0162956354461436	0	0.0942589576547231	0.0390920554854981	0.875	0.036090705844778
0	0.0231210191082803	0.0149713536947461	0	0.0942589576547231	0.0359394703656999	1	0.00958160332162248
0	0.0105095541401274	0.0680680820218297	0	0.0480456026058632	0.0825977301387137	0.85	0.0606834877036091
0	0.372611464968153	0.00733233896036913	0	0.0598534201954397	0.00630517023959647	0.5	0.00031938677387416
0	0.00127388535031847	0.0160028994800452	0	0.0666734527687296	0.021437578814628	0.875	0.0265091025231555
0	0.0222929936305732	0.0298033093103977	0	0.0106881107491857	0.0308953341740227	0.875	0.0124560843181092
0	0.00636942675159236	0.010385156892538	0	0.0281962540716612	0.0100882723833544	0.925	0.0418396678377515
0	0.0222929936305732	0.0231679607455009	0	0.0280944625407166	0.0252206809583859	0.7	0.0108591504311721
0	0.0312101910828025	0.0636352231066256	1	0.999083876221498	0.0504413619167718	0.875	0.015330565314596
0	0.0312101910828025	0.456542648842299	1	0.999083876221498	0.083858764186633	0.825	0.0606834877036091

0	0.0184713375796178	0.466314454186821	1	0.999185667752443	0.17843631778058	0.9	0.0683487703609071
0	0.0923566878980892	0.0425582335475417	0	0.00692182410423453	0.0554854981084489	1	0.00734589587991057
0	0.0222929936305732	0.00538076585304654	0	0.0322679153094463	0.00693568726355612	1	0.00159693388693708
0	0.144904458598726	0.0173132414235332	0	0.087235342019544	0.010718789407314	1	0.00287448099648675
0	0.0375796178343949	0.0328003680109288	0	0.0503868078175896	0.0195460277427491	1	0.00383264132864899
0	0.0245222929936306	0.0288275227567364	0	0.00162866449511401	0.032156368221942	1	0.00383264132864899
0	0.0732484076433121	0.0157241033218562	0	0.0319625407166124	0.0176544766708701	1	0.000638773554774832
0	0.133757961783439	0.0209933507116272	0	0.0316571661237785	0.0138713745271122	0.75	0.00127754710954966
0	0.101273885350318	0.0039728452541924	0	0.0316571661237785	0.00126103404791929	0.5	0.000319386777387416
0	0.0159235668789809	0.015528946011124	0	0.0315553745928339	0.0182849936948298	1	0.00159693388693708
0	0.0477707006369427	0.105064332213502	0	0.120215798045603	0.173392181588903	0.725	0.0134142446502715
0	0.162420382165605	0.0454019543610689	0	0.087235342019544	0.062421185372005	0.95	0.00894282976684765
0	0.0286624203821656	0.0555780141349652	0	0.069828990228013	0.021437578814628	0.875	0.00127754710954966
0	0.0732484076433121	0.0100784811185302	0	0.0107899022801303	0.00378310214375788	1	0.000958160332162248
0	0.0286624203821656	0.0166998898755175	0	0.0107899022801303	0.0208070617906683	1	0.00479080166081124
0	0.0414012738853503	0.029064499491197	0	0.0224959283387622	0.0271122320302648	0.7	0.00926221654423507
0	0.0508917197452229	0.0275729400448862	0	0.00610749185667752	0.0245901639344262	0.9	0.00223570744171191
0	0.0331210191082803	0.0231679607455009	0	0.0605659609120521	0.0157629255989912	0.75	0.00319386777387416
0	0.0254777070063694	0.00642625144625507	1	0.555069218241042	0.0088272383543506	1	0.00223570744171191
0	0.0471337579617834	0.0123785494235889	1	0.555069218241042	0.0145018915510719	0.75	0.00351325455126158
0	0.277070063694268	0.00535288623722765	0	0.0871335504885993	0.00630517023959647	1	0.000638773554774832
0	0.126751592356688	0.00518560854231429	0	0.0229030944625407	0.00378310214375788	1	0
0	0.130573248407643	0.00151943906212972	0	0.0224959283387622	0.00126103404791929	1	0
0	0.136942675159236	0.00448861814684194	0	0.0218851791530945	0.00504413619167718	1	0.000319386777387416
0	0.13312101910828	0.00793175070047535	0	0.0218851791530945	0.00441361916771753	0.975	0.000638773554774832
0	0.0503184713375796	0.00496257161576313	0	0.0224959283387622	0.00693568726355612	1	0
0	0.0503184713375796	0.14827736732788	0	0.0908998371335505	0.371374527112232	0.925	0.0281060364100926
0	0.0649044585987261	0.00719294088127466	0	0.10321661237785	0.0094577553593947	1	0.000958160332162248
0	0.264331210191083	0.0112354851750143	0	0.00101791530944625	0.00819672131147541	1	0.000319386777387416
0	0	0.00473953468921198	0	0.00162866449511401	0.00189155107187894	0.95	0.00511018843819866
0	0.0356687898089172	0.0625200384738698	0	0.131718241042345	0.0592686002522068	0.825	0.0143724049824337
0	0.0780254777070064	0.314746922787404	0	0.131311074918567	0.517023959646911	0.925	0.0501437240498243
0	0.0165605095541401	0.10814502976149	0	0.0697271986970684	0.12484237074401	0.85	0.0938997125519004
0	0.0312101910828025	0.102736384292624	0	0.0695236156351792	0.155737704918033	0.875	0.0415202810603641
0	0.0387261146496815	0.0526924738977097	0	0.131514657980456	0.0769230769230769	0.925	0.00542957521558607
0	0.0146496815286624	0.117456821445	0	0.0697271986970684	0.165825977301387	0.9	0.0747365059086554
0	0.105095541401274	0.0126852251975968	0	0.000610749185667752	0.00693568726355612	1	0.00255509421909933
0	0.0146496815286624	0	0	0.00101791530944625	0.000630517023959647	0.75	0.000319386777387416
0	0.0267515923566879	0.0088378382145894	0	0.000305374592833876	0.0113493064312736	0.75	0.000638773554774832
0	0.00127388535031847	0.140987217196147	0	0.141592019543974	0.26860025220681	0.775	0.635260300223571
0	0.0668789808917197	0.31030012406429	0	0.120521172638436	0.614754098360656	0.95	0.0689875439156819

0	0.0445859872611465	0.0912499825752401	0	0.069828990228013	0.16015132408575	0.875	0.0124560843181092
0	0.0477707006369427	0.0579896009032996	0	0.120215798045603	0.0712484237074401	1	0.00638773554774832
0	0.0439490445859873	0.207926174777312	0	0.120521172638436	0.308953341740227	0.875	0.0290641967422549
0	0.211146496815287	0.0985823215356092	0	0.131311074918567	0.162673392181589	0.9	0.0204407537527946
0	0.170636942675159	0.0335531176380389	0	0.131311074918567	0.0378310214375788	1	0.00255509421909933
0	0.0199363057324841	0.101872116202239	0	0.131616449511401	0.163934426229508	0.975	0.0300223570744171
0	0.106815286624204	0.0481899159429583	0	0.0363395765472313	0.05359394703657	1	0.00479080166081124
0	0.0248407643312102	0.437333593543081	0	0.0697271986970684	0.930643127364439	0.9	0.248802299584797
0	0.0343949044585987	0.00998090246316406	1	0.555069218241042	0.0346784363177806	0.75	0.00542957521558607
0	0.168789808917197	0.0216067022596429	0	0.0868281758957655	0.0245901639344262	1	0.00127754710954966
0	0.0318471337579618	0.00128246232766912	1	0.554051302931596	0.00252206809583859	1	0.000638773554774832
0	0.178343949044586	0.0573344299315555	0	0.0725773615635179	0.0346784363177806	1	0.000958160332162248
0	0.0796178343949045	0.0283814489036341	0	0.0725773615635179	0.0208070617906683	1	0.00479080166081124
0	0.0222929936305732	0.0458759078299901	0	0.0724755700325733	0.0561160151324086	0.975	0.144043436601725
0	0.00509554140127389	0.00415406275701521	0	0.0281962540716612	0.00567465321563682	0.95	0.0134142446502715
0	0.0630573248407643	0.0243528444178039	0	0.0697271986970684	0.0145018915510719	0.95	0.00894282976684765
0	0.0222929936305732	0.0412478916040537	0	0.0693200325732899	0.0365699873896595	0.775	0.0156499520919834
0	0.0382165605095541	0.0135913127117108	0	0.0466205211726384	0.00504413619167718	1	0.000319386777387416
0	0.0159235668789809	0.024603760960174	0	0.0694218241042345	0.0100882723833544	0.825	0.0079846694346854
0	0.0222929936305732	0.0382926523272509	0	0.0693200325732899	0.0384615384615385	0.85	0.0265091025231555
0	0.0554140127388535	0.00295523927680277	0	0.0149633550488599	0.00693568726355612	1	0.000319386777387416
0	0.165923566878981	0.0286044858301853	0	0.00223941368078176	0.0252206809583859	1	0.00479080166081124
0	0.0923566878980892	0.0565398608807171	0	0.10321661237785	0.0390920554854981	0.9	0.0121366975407218
0	0.0222929936305732	0.0151943906212972	0	0.10321661237785	0.0100882723833544	0.85	0.00542957521558607
0.5	0.273566878980892	0.150786902156488	1	0.999694625407166	0.126733921815889	0.3	0.00511018843819866
0.5	0.0152866242038217	0.0210630497511744	0	0.069828990228013	0.0132408575031526	1	0.00511018843819866
0.5	0.00955414012738853	0.0328282476267477	0	0.069828990228013	0.0201765447667087	0	0.00127754710954966
0.5	0.0197452229299363	0.0215230634121862	0	0.069828990228013	0.0119798234552333	1	0.00255509421909933
0.5	0.00955414012738853	0.0794150856601196	0	0.069828990228013	0.0699873896595208	0.875	0.00415202810603641
0.5	0.0694267515923567	0.107057724744553	0	0.120215798045603	0.0926860025220681	0.5	0.00511018843819866
0.5	0.010828025477707	0.0149434740789272	0	0.00315553745928339	0.0170239596469105	0.75	0.00511018843819866
0.5	0.0407643312101911	0.0183029677851039	0	0.0181188925081433	0.0170239596469105	0.75	0.00127754710954966
0.5	0.25796178343949	0.0349749780448025	0	0.00753257328990228	0.0542244640605296	0.95	0.0134142446502715
0.5	0.305732484076433	0.013535553480073	0	0.00753257328990228	0.0119798234552333	0.95	0.00542957521558607
0.5	0.25477070063694	0.0520373029259657	0	0.00753257328990228	0.0699873896595208	0.95	0.0118173107633344
0.5	0.101910828025478	0.0278935556268035	0	0.00753257328990228	0.0252206809583859	0.875	0.0137336314276589
0.5	0.146496815286624	0.0121555124970378	0	0.00753257328990228	0.0126103404791929	1	0.0019163206643245
0.5	0.0318471337579618	0.0216206420675523	0	0.0225977198697068	0.0176544766708701	1	0.00511018843819866
0.5	0.107707006369427	0.0235164559432371	0	0.00254478827361564	0.00882723833543506	1	0.000638773554774832
0.5	0.010828025477707	0.135090678450451	0	0.141592019543974	0.23203026481715	0.625	0.0983711274353242
0.5	0.025477070063694	0.0121276328812189	0	0.00661644951140065	0.0113493064312736	0.675	0.00447141488342383

0.5	0.0501910828025478	0.082077588970824	0	0.131718241042345	0.0901639344262295	0.75	0.00574896199297349
0.5	0.0440127388535032	0.0503366463610131	0	0.0201547231270358	0.032156368221942	0.75	0.00287448099648675
0.5	0.337579617834395	0.0162119965986869	0	0.0112988599348534	0.00126103404791929	1	0.000319386777387416
0.5	0.401273885350318	0.0183866066325606	0	0.0112988599348534	0.00315258511979823	1	0.00159693388693708
0.5	0.10687898089172	0.706734321201054	1	1	0.346784363177806	0.8	0.0804854679016289
0.5	0.0617834394904459	0.0247152794234495	0	0.0134364820846906	0.0163934426229508	0.875	0.00766528265729799
0.5	0.0477070063694267	0.0415127479543332	0	0.0343037459283388	0.0340479192938209	1	0.00926221654423507
0.5	0.0623566878980892	0.0895214463944687	0	0.0343037459283388	0.0611601513240857	0.9	0.0210795273075695
0.5	0.0859872611464968	0.0271408059996933	0	0.060871335504886	0.021437578814628	0.925	0.0019163206643245
0.5	0.503184713375796	0.0268480700335949	0	0.0609731270358306	0.0170239596469105	1	0.00159693388693708
0.5	0.254777070063694	0.0321870164629131	0	0.060871335504886	0.0239596469104666	1	0.000319386777387416
0.5	0.156050955414013	0.0109985084405537	0	0.00753257328990228	0.010718789407314	0.625	0.00223570744171191
0.5	0.0828025477707006	0.023014622858497	0	0.00753257328990228	0.0378310214375788	0.85	0.00830405621207282
0.5	0.146496815286624	0.0339016128357751	0	0.00753257328990228	0.0554854981084489	0.9	0.0303417438518045
0.5	0.0700636942675159	0.0549089033553118	0	0.00753257328990228	0.0744010088272383	0.95	0.0373682529543277
0.5	0.210191082802548	0.0311972901013424	0	0.00753257328990228	0.0372005044136192	0.975	0.0079846694346854
0.5	0.0636942675159236	0.0167277694913364	0	0.00753257328990228	0.021437578814628	0.925	0.0373682529543277
0.5	0.101910828025478	0.0587981097620475	0	0.00753257328990228	0.127364438839849	0.925	0.02842542318748
0.5	0.0407643312101911	0.0183029677851039	0	0.0181188925081433	0.0170239596469105	0.75	0.00127754710954966
0.5	0.010828025477707	0.0149434740789272	0	0.00315553745928339	0.0170239596469105	0.75	0.00511018843819866
0.5	0.125477707006369	0.0121136930733095	0	0.0609731270358306	0.00693568726355612	1	0.000319386777387416
0.5	0.304968152866242	0.0704517891743452	0	0.00223941368078176	0.0863808322824716	0.975	0.00447141488342383
0.5	0.0828025477707006	0.023014622858497	0	0.00753257328990228	0.0378310214375788	0.85	0.00830405621207282
0.5	0.238853503184713	0.113483976190808	0	0.0726791530944625	0.0655737704918033	0.8	0.00351325455126158
0.5	0.127388535031847	0.0160028994800452	0	0.0117060260586319	0.0170239596469105	0.75	0.00255509421909933
0.5	0.0509554140127389	0.00165883714122419	0	0.0117060260586319	0.00126103404791929	1	0.000638773554774832
0.5	0.0286624203821656	0.014594978881191	0	0.0117060260586319	0.0176544766708701	1	0.00383264132864899
0.5	0.140127388535032	0.0129361417399668	0	0.0103827361563518	0.00882723833543506	1	0.0019163206643245
0.5	0.0796178343949045	0.00896329648577443	0	0.0117060260586319	0.00756620428751576	0.925	0.00223570744171191
0.5	0.0605095541401274	0.012629465965959	0	0.0117060260586319	0.010718789407314	0.75	0.00319386777387416
0.5	0.0331210191082803	0.014065266180632	0	0.0117060260586319	0.0138713745271122	0.625	0.00447141488342383
0.5	0.140127388535032	0.0180102318190055	0	0.0117060260586319	0.0126103404791929	0.675	0.00351325455126158
0.5	0.0191082802547771	0.0135216136721636	0	0.00132328990228013	0.0132408575031526	1	0.000958160332162248
0.5	0.0477707006369427	0.0537518992988277	0	0.00783794788273616	0.0649432534678436	0.85	0.0166081124241456
0.5	0.178343949044586	0.0798750993211313	0	0.00783794788273616	0.0775535939470366	0.95	0.00511018843819866
0.5	0.0636942675159236	0.00203521195477926	0	0	0.00252206809583859	0.825	0.000958160332162248
0.5	0.0387261146496815	0.0156125848585806	0	0.180578175895765	0.0189155107187894	0.8	0.00958160332162248
0.5	0.107643312101911	0.0347798207340703	0	0.0606677524429967	0.0365699873896595	0.925	0.0102203768763973
0.5	0.0312101910828025	0.0212721468698161	0	0.0232084690553746	0.0308953341740227	1	0.0220376876397317
0.5	0.171974522292994	0.325703611804229	0	0.0724755700325733	0.331021437578815	0.975	0.0140530182050463
0.5	0.280254777070064	0.00387526659882627	0	0.0177117263843648	0.00189155107187894	1	0.000319386777387416

0.5	0.0605095541401274	0.0145392196495532	0	0.0177117263843648	0.00882723833543506	1	0.0019163206643245
0.5	0.0572611464968153	0.00407042390955853	0	0.000203583061889251	0.00630517023959647	1	0.00351325455126158
0.5	0.0636942675159236	0.0538355381462843	0	0.0106881107491857	0.127994955863808	0.925	0.0491855637176621
0.5	0.0145859872611465	0.235164559432371	0	0.131718241042345	0.369482976040353	0.875	0.0389651868412648
0.5	0.0445859872611465	0.0044189191072947	0	0.190960912052117	0.00378310214375788	1	0.000958160332162248
0.5	0.010828025477707	0.236656118878682	0	0.629784201954397	0.466582597730139	0.875	0.153944426700735
0.5	0.00636942675159236	0.0328003680109288	0	0.629784201954397	0.042875157629256	0.925	0.0220376876397317
0.5	0.0343949044585987	0.0489844849937968	0	0.629682410423453	0.040983606557377	0.85	0.0226764611945065
0.5	0.156050955414013	0.0226661276607608	0	0.201547231270358	0.0258511979823455	0.5	0.00734589587991057
0.5	0.0318471337579618	0.0216206420675523	0	0.0225977198697068	0.0176544766708701	1	0.00511018843819866
0.5	0.0318471337579618	0.0216206420675523	0	0.0225977198697068	0.0176544766708701	0.625	0.00511018843819866
0.5	0.210764331210191	0.0178708337399111	0	0.0388843648208469	0.0195460277427491	1	0.0019163206643245
0.5	0.143312101910828	0.0213139662935445	0	0.0850977198697068	0.032156368221942	0.95	0.00511018843819866
1	0.082484076433121	0.0816315151177217	0	0.0106881107491857	0.062421185372005	0.875	0.022995847971894
1	0.082484076433121	0.0474232265079387	0	0.0106881107491857	0.0542244640605296	0.95	0.0137336314276589
1	0.0570063694267516	0.0554525558637802	0	0.0106881107491857	0.0447667087011349	0.925	0.0127754710954966
1	0.0888535031847134	0.0225685490053947	0	0.0106881107491857	0.00819672131147541	0.7	0.00255509421909933
1	0.0570063694267516	0.0328003680109288	0	0.010586319218241	0.0182849936948298	0.675	0.00383264132864899
1	0.0382165605095541	0.190097160461129	0	0.419177524429967	0.116015132408575	0.825	0.0150111785372086
1	0.101847133757962	0.716492186737667	0	0.0879478827361563	0.690416141235813	0.8	0.0255509421909933
1	0.0812101910828025	1	0	0.727809446254072	0.755989911727617	0.875	0.0993292877674864
1	0.00955414012738853	0.0638303804173578	0	0.0107899022801303	0.040983606557377	0.95	0.019163206643245
1	0.0382165605095541	0.190097160461129	0	0.419177524429967	0.116015132408575	0.825	0.0150111785372086
1	0.13796178343949	0.376946345679357	0	0.00376628664495114	0.494325346784363	0.95	0.039923347173427
1	0.13796178343949	0.206309157059816	0	0.00376628664495114	0.228877679697352	0.95	0.0146917917598211
1	0.13796178343949	0.19257844626901	0	0.00376628664495114	0.211223203026482	0.825	0.0137336314276589
1	0.13796178343949	0.112257273094777	0	0.00376628664495114	0.0952080706179067	0.975	0.00734589587991057
1	0.13796178343949	0.213153602743354	0	0.00376628664495114	0.26796973518285	0.925	0.0255509421909933
1	0.0414012738853503	0.0335809972538578	0	0.00712540716612378	0.0416141235813367	0.775	0.00830405621207282
1	0.089171974522293	0.0163374548698719	0	0.00325732899022801	0.0119798234552333	0.75	0.00383264132864899
1	0.111464968152866	0.011444582293656	0	0.00325732899022801	0.00756620428751576	1	0.000958160332162248
1	0.0987261146496815	0.0176617366212694	0	0.00325732899022801	0.0226986128625473	0.85	0.0108591504311721
1	0.0987261146496815	0.0443564687678604	0	0.00325732899022801	0.0378310214375788	0.85	0.00702650910252316
1	0.232484076433121	0.0111239667117387	0	0.00325732899022801	0.00693568726355612	0.875	0.00127754710954966
1	0.14968152866242	0.0101899995818058	0	0.00325732899022801	0.0157629255989912	0.875	0.00159693388693708
1	0.0859872611464968	0.0302075637397717	0	0.00325732899022801	0.0239596469104666	0.825	0.00511018843819866
1	0.0987261146496815	0.0815060568465367	0	0.00325732899022801	0.063822194199243	0.925	0.0146917917598211
1	0.152866242038217	0.0208400128246233	0	0.00325732899022801	0.0176544766708701	1	0.00447141488342383
1	0.10828025477707	0.0179684123952772	0	0.00325732899022801	0.0176544766708701	0.8	0.00479080166081124
1	0.101910828025478	0.0185817639432929	0	0.00325732899022801	0.0100882723833544	1	0.0031938677387416
1	0.156050955414013	0.0176477968133599	0	0.00325732899022801	0.00756620428751576	1	0.00159693388693708

1	0.111464968152866	0.0298033093103977	0	0.00325732899022801	0.0252206809583859	1	0.00479080166081124
1	0.121019108280255	0.015779862553494	0	0.00325732899022801	0.0163934426229508	0.75	0.00383264132864899
1	0.0159235668789809	0.0338737332199562	0	0.0628053745928339	0.0258511979823455	1	0.00862344298946024
1	0.0987261146496815	0.109999024213446	0	0.0146579804560261	0.12547288776797	0.9	0.0341743851804535
1	0.00662420382165605	0.0118070172993016	0	0.131718241042345	0.0170239596469105	0.925	0.00574896199297349
1	0.145859872611465	0.00142186040676359	0	0.0051913680781759	0.000630517023959647	0.75	0.000319386777387416
1	0.145859872611465	0.00853116244058157	0	0.0051913680781759	0.00504413619167718	1	0.000958160332162248
1	0.209554140127389	0.00253704503951936	0	0.0051913680781759	0.00441361916771753	0.75	0.000319386777387416
1	0.101910828025478	0.0135913127117108	0	0.00325732899022801	0.0151324085750315	1	0.00479080166081124
1	0.133757961783439	0.01235066980777	0	0.00325732899022801	0.00630517023959647	1	0.00159693388693708
1	0.226114649681529	0.0118906561467583	0	0.00325732899022801	0.00819672131147541	0.75	0.00127754710954966
1	0.10828025477707	0.0157938023614035	0	0.00325732899022801	0.0138713745271122	0.925	0.00447141488342383
1	0.117834394904459	0.00907481494905	0	0.00325732899022801	0.00882723833543506	1	0.00287448099648675
1	0.130573248407643	0.0138004098303525	0	0.00325732899022801	0.0100882723833544	1	0.00127754710954966
1	0.0955414012738854	0.012504007694774	0	0.00325732899022801	0.0157629255989912	0.875	0.00511018843819866
1	0.124203821656051	0.016309575254053	0	0.00325732899022801	0.0151324085750315	1	0.00383264132864899
1	0.100636942675159	0.0860783138408353	0	0.0585301302931596	0.0422446406052963	0.75	0.00287448099648675
1	0.101910828025478	0.0550204218185873	0	0.0585301302931596	0.0334174022698613	1	0.000958160332162248
1	0.0629299363057325	0.000223036926551152	1	0.0194421824104235	0	0.75	0.000638773554774832
1	0.194267515923567	0.0134519146326164	0	0.0051913680781759	0.00504413619167718	0.825	0.000638773554774832
1	0.209554140127389	0.00253704503951936	0	0.0051913680781759	0.00441361916771753	0.75	0.000319386777387416
1	0.222929936305732	0.356580286323654	1	0.0298249185667752	0.307061790668348	0.75	0.0226764611945065
1	0.0382165605095541	0.207814656314036	0	0.00712540716612378	0.341740226986129	0.8	0.0482274033854998
1	0.353503184713376	0.22433328686731	0	0.187703583061889	0.149432534678436	0.975	0.0102203768763973
1	0.0414012738853503	0.0435061404853841	0	0.00162866449511401	0.0561160151324086	0.975	0.0175662727563079
1	0.238853503184713	0.0594114613100631	0	0.000508957654723127	0.0762925598991173	0.8	0.011497923985947
1	0.238853503184713	0.0277402177397995	0	0.000508957654723127	0.0201765447667087	1	0.00223570744171191
1	0.114522292993631	0.0219273178415601	0	0.727809446254072	0.0403530895334174	1	0.00255509421909933
1	0.0445859872611465	0.00506015027112926	0	0.000101791530944625	0.00882723833543506	0.75	0.00447141488342383
1	0.0697452229299363	0.013033720395333	0	0.0107899022801303	0.0157629255989912	0.925	0.00511018843819866
1	0.101910828025478	0.0689044704963966	0	0.0883550488599349	0.0674653215636822	1	0.00223570744171191
1	0.114649681528662	0.036424718067385	0	0.0877442996742671	0.0176544766708701	0.75	0.000638773554774832
1	0.0656050955414013	0.0179405327794583	0	0.0115024429967427	0.0094577553593947	0.925	0.00606834877036091
1	0.035031847133758	0.0117373182597544	0	0.00783794788273616	0.0126103404791929	0.875	0.00159693388693708
1	0.0828025477707006	0.109748107671076	0	0.0492671009771987	0.096469104665826	0.9	0.0242733950814436
1	0.00955414012738853	0.0536822002592804	0	0.0305374592833876	0.05359394703657	0.975	1
1	0.0477707006369427	0.0214533643726389	0	0.0139454397394137	0.0390920554854981	0.95	0.0134142446502715
1	0.0504458598726115	0.109078996891423	0	0.0166938110749186	0.162673392181589	0.925	0.0255509421909933
1	0.089171974522293	0.0884202015696224	0	0.010586319218241	0.104665825977301	0.95	0.0271478760779304
1	0.0414012738853503	0.0208121332088044	0	0.0115024429967427	0.0233291298865069	1	0.0194825934206324
1	0.146496815286624	0.0238510113330638	0	0.0115024429967427	0.0315258511979823	0.975	0.00958160332162248

1	0.0504458598726115	0.0104548559320853	0	0.0166938110749186	0.00819672131147541	0.875	0.000958160332162248
1	0.0261146496815287	0.147524987105678	0	0.0166938110749186	0.191046658259773	0.95	0.0380070265091025
1	0.0859872611464968	0.0184841852879267	0	0.00305374592833876	0.0170239596469105	1	0.00223570744171191
1	0.0859872611464968	0.0195296708811353	0	0.00305374592833876	0.0334174022698613	0.825	0.00638773554774832
1	0.117834394904459	0.0268341302256855	0	0.00305374592833876	0.0239596469104666	1	0.00542957521558607
1	0.120382165605096	0.0372192871182235	0	0.00315553745928339	0.0472887767969735	1	0.0102203768763973
1	0.114012738853503	0.0381532542481565	0	0.00305374592833876	0.0372005044136192	1	0.0118173107633344
1	0.305095541401274	0.0127409844292346	0	0.0680985342019544	0.00315258511979823	0.875	0.00287448099648675
1	0.124203821656051	0.068263239332562	0	0.0068200325732899	0.05359394703657	1	0.00638773554774832
1	0.124203821656051	0.0259280427115714	0	0.00692182410423453	0.0208070617906683	1	0.00319386777387416
1	0.162420382165605	0.0705354280218019	0	0.00692182410423453	0.0895334174022699	0.95	0.015330565314596
1	0.130573248407643	0.0650710233212986	0	0.00692182410423453	0.0756620428751576	0.9	0.0143724049824337
1	0.187898089171975	0.0435618997170219	0	0.00692182410423453	0.0680958385876419	0.975	0.0134142446502715
1	0.136942675159236	0.0613490946094763	0	0.00692182410423453	0.0737704918032787	0.925	0.0105397636537847
1	0.177707006369427	0.026694732146591	0	0.00692182410423453	0.0189155107187894	1	0.00255509421909933
1	0.162420382165605	0.0307512162482401	0	0.00692182410423453	0.0340479192938209	0.875	0.00574896199297349
1	0.0821656050955414	0.0253704503951936	0	0.00692182410423453	0.0170239596469105	0.75	0.00542957521558607
1	0.177707006369427	0.0097857451524318	0	0.0068200325732899	0.0119798234552333	0.925	0.00223570744171191
1	0.136942675159236	0.0137585904066242	0	0.00692182410423453	0.0126103404791929	0.925	0.00415202810603641
1	0.0375796178343949	0.151456012936142	0	0.0068200325732899	0.135561160151324	0.975	0.0348131587352284
1	0.17515923566879	0.0193066339545841	0	0.0068200325732899	0.0151324085750315	0.5	0.00223570744171191
1	0.0987261146496815	0.0516191086886823	0	0.00692182410423453	0.0548549810844893	0.9	0.00447141488342383
1	0.0923566878980892	0.0359507645984638	0	0.00692182410423453	0.0277427490542245	1	0.00415202810603641
1	0.130573248407643	0.0025509848474288	0	0.00692182410423453	0.00441361916771753	0.75	0.000958160332162248
1	0.0375796178343949	0.0324797524290115	0	0.00692182410423453	0.0302648171500631	1	0.00670712232513574
1	0.235668789808917	0.0626454967450549	0	0.0669788273615635	0.00882723833543506	1	0.000638773554774832
1	0.0496815286624204	0.0870401605865871	0	0.0696254071661238	0.129255989911728	0.875	0.0213989140849569
1	0.0888535031847134	0.014469520610006	0	0.0107899022801303	0.010718789407314	1	0.00287448099648675
1	0.0700636942675159	0.0189441989489385	0	0.00325732899022801	0.0145018915510719	0.925	0.00447141488342383
1	0.121019108280255	0.00138004098303525	0	0.00325732899022801	0.00189155107187894	1	0.000319386777387416
1	0.165605095541401	0.00935361110723894	0	0.0550692182410423	0.00567465321563682	0.75	0.0019163206643245
1	0.043312101910828	0.00690020491517627	0	0.0696254071661238	0.0113493064312736	1	0.0019163206643245
1	0.0630573248407643	0.0323961135815548	0	0.0696254071661238	0.0245901639344262	0.75	0.00606834877036091
1	0.0496815286624204	0.0231540209375915	0	0.0693200325732899	0.0302648171500631	0.55	0.00511018843819866
1	0.165605095541401	0.0464753195700963	0	0.0549674267100977	0.0365699873896595	0.925	0.00223570744171191
0.5	0.235668789808917	0.0391011611859989	0	0.0669788273615635	0.0157629255989912	1	0.00127754710954966
0.5	0.171974522292994	0.022763706316127	0	0.0669788273615635	0.0208070617906683	1	0.00127754710954966
0.5	0.114649681528662	0.0520512427338751	0	0.0669788273615635	0.040983606557377	0.975	0.00415202810603641
0.5	0.146496815286624	0.0518979048468712	0	0.0669788273615635	0.0592686002522068	1	0.00287448099648675
0.5	0.617834394904459	0.0902881358294883	0	0.0669788273615635	0.110970996216898	0.925	0.00830405621207282
0.5	1	0.0906087514114055	0	0.0669788273615635	0.0693568726355612	0.925	0.00862344298946024

0.5	0.936305732484076	0.0356301490165465	0	0.0669788273615635	0.0252206809583859	0.75	0.00223570744171191
0.5	0.745222929936306	0.0519257844626901	0	0.0669788273615635	0.0271122320302648	0.875	0.00255509421909933
0.5	0.0382165605095541	0.0443564687678604	0	0.0181188925081433	0.100252206809584	0.8	0.0162887256467582
0.5	0.25796178343949	0.0293014762256576	0	0.065757328990228	0.0258511979823455	1	0.00127754710954966
0.5	0.0605095541401274	0.00749961665528249	0	0.065757328990228	0.00504413619167718	1	0.000958160332162248
0.5	0.14968152866242	0.0240601084517055	0	0.065757328990228	0.0163934426229508	1	0.00159693388693708
0.5	0.0440127388535032	0.0503366463610131	0	0.0203583061889251	0.032156368221942	0.75	0.00287448099648675
0.5	0.075031847133758	0.030653637592874	0	0.18067996742671	0.0258511979823455	0.65	0.00638773554774832
0.5	0.0568152866242038	0.00313645677962558	0	0.000305374592833876	0.00315258511979823	1	0.00159693388693708

Lampiran 3. Hasil Prediksi Pelatihan Jaringan

Data ke	Actual	Prediction	Lama Periode (Bulan)
66	88	88	42
176	72	71	19
228	55	71	23
17	70	72	43
100	83	73	18
150	7	67	22
90	4	65	8
125	5	61	34
202	10	68	5
25	51	71	54
80	216	108	39
79	1989	92	42
177	43	70	19
123	9	72	19
186	125	85	41
161	44	77	37
33	1	69	31
168	482	103	43
101	1	67	12
120	308	89	21
15	17	72	20
74	17	73	39
111	16	72	18
230	7	66	42
237	5	71	2
281	4	65	70
211	1	67	8
97	49	75	18

110	16	83	39
191	26	72	16
225	71	48	20
64	2	65	3
206	27	71	55
95	42	69	16
142	1	66	54
290	3	67	33
45	12	68	56
235	2	71	24
270	2	67	82
194	34	70	38
213	5	67	38
246	119	76	28
128	29	68	56
70	45	75	16
58	7	46	26
4	136	95	39
183	311	140	26
63	1	65	3
41	23	67	28
5	23	77	42
121	14	73	13
26	48	72	54
197	5	68	38
87	15	67	22
60	2	63	8
115	37	65	24
46	2	67	8
140	4	71	48

260	18	68	31
276	6	70	18
265	7	72	31
119	2	66	6
8	19	89	35
27	10	74	27
109	13	73	68
92	3	66	37
192	12	71	38
175	16	67	42
131	5	61	54
102	15	65	2
19	20	74	43
50	42	84	39
279	7	69	49
143	14	64	51
117	6	65	24
9	7	79	35
223	2	67	8
82	20	70	39
209	1	69	8
56	7	69	13
262	7	67	31
185	47	82	30
99	25	73	18
48	1	80	8
132	1	64	54
43	9	66	8
248	20	70	43
166	122	88	19

57	10	74	27
35	39	71	16
266	14	70	24
145	11	68	37
219	12	68	38
104	17	72	31
77	1	74	8
167	3	69	79
268	3	69	31
107	4	114	68
146	8	69	15
6	23	91	42
67	3	67	31
12	6	69	43
71	157	100	19
78	2	74	24
174	6	64	30
273	14	69	38
214	4	67	38
293	20	75	26
129	66	70	56
287	8	60	70
203	5	67	38
155	52	71	34
34	83	72	16
96	28	68	18
127	24	69	24
164	11	66	8
47	4	70	8
141	16	72	18

232	14	72	35
285	27	59	70
226	151	84	42
253	20	69	31
216	9	68	38
271	67	75	18
205	12	70	38
245	3	70	28
59	11	47	26
222	2	47	34
157	3	68	18
196	4	66	38
234	7	71	40
292	9	72	19
169	69	79	11
51	28	68	8
215	14	68	38
113	42	64	24
136	117	69	24
224	1	67	8
86	94	76	19
204	15	68	38
36	131	70	16
193	3	68	38
239	3131	72	40
229	36	68	42
62	0	65	3
91	2	46	26
10	23	79	33
272	9	68	19

180	12	73	19
29	90	51	27
179	8	71	19
294	5	66	2
178	40	71	19
257	42	68	31
21	35	73	43
40	214	51	27
255	48	69	31
14	16	69	43
171	23	75	29
69	16	69	8
55	29	76	14
184	60	72	28
154	3	68	53
182	80	113	22
98	1	67	25
162	1	63	31
85	8	66	19
277	19	73	18
254	10	68	31
94	451	71	37
147	2	67	22
251	37	68	43
261	17	71	31
54	15	68	20
135	95	67	24
28	52	89	33
243	61	70	23
249	17	68	43

39	190	51	27
278	16	76	18
212	15	68	38
53	3	66	20
199	46	70	38
133	7	70	24
236	19	69	23
73	130	78	18
200	14	67	38
20	18	73	39
220	9	72	35
163	6	67	31
195	22	70	38
274	1	67	38
218	16	69	38
159	32	68	26
116	43	68	24
221	3	70	35
247	7	68	43
256	45	70	31
138	117	68	24
198	16	70	38
61	0	65	3
269	21	70	31
118	16	68	14
242	85	71	19
68	1	62	12
244	30	68	23
286	7	59	70
76	8	65	60

89	17	47	26
172	16	68	14
148	12	68	22
284	26	62	70
252	9	66	31
231	8	81	26
259	8	67	31
122	18	76	19
264	109	74	31
103	38	70	31
160	69	68	24
250	32	69	43
165	154	71	32
181	47	82	30
16	48	70	43
139	89	70	24
291	5	66	33
275	6	69	49
88	779	165	17
81	39	77	80
208	18	73	19
280	4	64	70
187	46	74	41
151	10	70	22
38	48	49	27
23	97	84	19
241	80	74	25

Lampiran 4. Hasil Prediksi Pengujian Jaringan

Data ke	Actual	Prediction	Lama Periode (Bulan)
1	87	88	30
7	113	103	35
83	91	88	39
84	64	72	19
170	71	80	43
2	1767	190	18
3	143	74	18
11	2	68	43
13	565	79	27
18	25	67	43
22	33	70	17
24	27	80	24
30	113	73	30
31	30	69	30
32	190	75	22
37	34	77	16
42	5	68	8
44	12	68	32
49	5	68	8
52	4	72	78
65	0	67	3
72	294	78	18
75	234	78	23
93	15	67	37
105	16	51	27
106	16	69	68
108	8	68	68
112	4	71	48

114	17	63	24
124	1	62	34
126	252	55	27
130	6	68	54
134	26	69	32
137	25	65	24
144	26	69	32
149	6	65	26
152	14	74	22
153	11	69	22
156	16	67	34
158	30	72	42
173	16	75	14
188	43	75	41
189	23	70	41
201	15	70	38
207	107	72	30
210	3	67	8
217	4	67	38
227	32	70	28
233	16	69	19
240	42	70	24
258	33	69	31
263	13	68	31
267	13	69	31
282	13	68	70
283	9	67	70
289	4	64	13
190	80	76	41
238	76	73	42

288	51	73	24
-----	----	----	----