

Paper

Jaringan Saraf Tiruan Memprediksi Tingkat Penjualan Smartphone Di Wijaya Cell Pematangsiantar Menggunakan Metode Backpropagation

Author : Syahrial Azmi Pohan, M. Safii, Sundari Retno Andani, Muhammad Rafai, Abdi Rahim Damanik



Program Studi Teknik Informatika

TEMA : DUNIA AKADEMIK DI ERA SOCIETY 5.0 : TANTANGAN DAN PELUANG



ISSN : 2964-1950

Jaringan Saraf Tiruan Memprediksi Tingkat Penjualan Smartphone Di Wijaya Cell Pematangsiantar Menggunakan Metode Backpropagation

Syahrial Azmi Pohan¹, M. Safii², Sundari Retno Andani³, Muhammad Rafai^{4*}, Abdi Rahim Damanik⁵

^{1,2,3,4,5}Afiliasi, Kota, Negara

¹azmipohan7777@gmail.com@email.com, ²m.safii@tunasbangsa.ac.id, ³sundari.ra3@yahoo.co.id,

^{4*}rafaimhd123@gmail.com, ⁵abdirahimdmk@gmail.com

^{*}Email rafaimhd123@gmail.com

Abstrak

Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan keuntungan dan meminimalisir kerugian hasil penjualan smartphone pada toko wijaya cell yang telah dicapai di masa yang akan mendatang. Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh langsung dari toko wijaya cell dengan melakukan observasi dan wawancara. Toko Wijaya Cell merupakan salah satu teknologi komunikasi yang menjual smartphone untuk dipasarkan pada masyarakat. Data yang akan diolah hasil penjualan smartphone Toko Wijaya Cell menggunakan metode Backpropagation yang merupakan Jaringan Saraf Tiruan. Data yang digunakan adalah data tahunan penjualan smartphone dari tahun 2018-2021. Dari hasil penelitian dengan percobaan training data didapatkan bahwa arsitektur yang terbaik adalah 3-8-1 dengan akurasi 92%, MSE training sebesar 0,0099974. Diperoleh kesimpulan bahwa metode Backpropagation dapat di implementasikan dalam prediksi hasil penjualan smartphone. Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada Toko Wijaya Cell dalam mengoptimalkan keuntungan dan meminimalisir kerugian hasil penjualan smartphone di masa yang akan mendatang.

Kata Kunci: Prediksi, Penjualan, *Smartphone*, Metode *Backpropagation*

Abstract

This study aims to optimize profits and minimize losses from smartphone sales at Wijaya Cell stores that have been achieved in the future. The data used in this study were obtained directly from the Wijaya Cell store by conducting observations and interviews. The Wijaya Cell store is a communication technology that sells smartphones to be marketed to the public. The data that will be processed from the sale of the Wijaya Cell smartphone uses the Backpropagation method which is an Artificial Neural Network. The data used is annual smartphone sales data from 2018-2021. From the results of research with training data experiments, it was found that the best architecture was 3-8-1 with 92% accuracy, MSE training was 0.0099974. It is concluded that the Backpropagation method can be implemented in predicting smartphone sales results. By doing this research, it is hoped that it can provide input to the Wijaya Cell Shop in optimizing profits and minimizing losses from smartphone sales in the future.

Keywords: Prediction, Sales, Smartphone, Backpropagation Method

1. PENDAHULUAN

Kecerdasan buatan (AI), yang dimanifestasikan oleh mesin yang menunjukkan aspek kecerdasan manusia, semakin banyak digunakan dalam layanan dan saat ini merupakan sumber utama inovasi[1]. Jaringan syaraf tiruan adalah merupakan salah satu representasi buatan otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia. Jaringan syaraf tiruan didefinisikan sebagai suatu sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik menyerupai jaringan syaraf manusia[2]. Jaringan syaraf tiruan adalah sistem komputasi yang arsitektur dan operasinya diilhami dari pengetahuan tentang sel syaraf biologis di dalam otak[2].

Perkembangan teknologi yang begitu pesat dengan kebutuhan berkomunikasi dan bermasyarakat. Smartphone adalah perangkat yang memudahkan masyarakat dalam mengakses kebutuhan komunikasi dan teknologi informasi. Dengan kata lain, smartphone dapat dikategorikan sebagai mini- komputer dengan memiliki banyak fungsi dan penggunaan yang dapat digunakan dimanapun dan kapanpun. Sehingga penggunaan smartphone membuat seluruh informasi via internet dapat diakses melalui genggaman tangan setiap orang[3].

Berbagai usaha dapat dilakukan memprediksi penjualan. Prediksi atau peramalan penjualan (forecasting) merupakan suatu perhitungan untuk meramalkan keadaan di masa mendatang dengan melakukan pengujian terhadap keadaan di masa lalu. Salah satu dari fungsi prediksi adalah untuk membantu pemilik

perusahaan dalam pengambilan keputusan dan menentukan jumlah barang yang harus disediakan oleh perusahaan tersebut. Selain itu prediksi dapat membantu pihak perusahaan dalam penyediaan stok barang, karena prediksi ini dapat memberikan output terbaik sehingga diharapkan resiko kesalahan yang disebabkan oleh kesalahan perencanaan dapat ditekan seminimal mungkin. Prediksi biasanya digunakan untuk menemukan informasi dari data yang besar sehingga diperlukan data mining[4]. Salah satunya yaitu Toko Wijaya Cell yang bergerak dalam penjualan berbagai jenis smartphone. Dalam hal ini penjual harus menentukan kebijaksanaan dan prosedur yang akan diikuti memungkinkan dilaksanakannya rencana penjualan yang ditetapkan[5]. Berdasarkan permintaan dari konsumen toko tersebut melakukan persediaan. Toko tersebut juga sering mengalami masalah persediaan karena banyaknya permintaan produk dari konsumen. Menjual suatu handphone tentunya menyesuaikan dengan kebutuhan customer, sementara kebutuhan dan minat customer terhadap hasil penjualan toko tidak selalu sama sehingga menuntut toko untuk menjual berbagai macam merek handphone seperti Samsung, Oppo, Vivo, Realme dan Xiaomi. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem analisis data yang dapat mengenali atau memprediksi penjualan handphone. Dari data-data sebelumnya. Salah satu kegiatan yang mampu menjadi dasar dalam pembuatan strategi pemasaran penjualan adalah prediksi. Peramalan manual yang dilakukan sering tidak akurat sehingga jumlah persediaan produk smartphone tidak sesuai terkadang kurang dan terkadang melebihi banyaknya permintaan konsumen. Penerapan metode-metode diperlukan dalam suatu prediksi penjualan, metode yang digunakan dalam suatu peramalan bertujuan untuk meminimalkan kesalahan dan hasil peramalan mendekati kondisi aktual. Peramalan permintaan pada penelitian ini akan dilakukan disalah satu Toko Wijaya Cell dengan menerapkan metode backpropagation. Backpropagation merupakan sebuah metode sistematis untuk pelatihan multilayer jaringan syaraf tiruan. Metode ini memiliki dasar matematis yang kuat, obyektif dan algoritma ini mendapatkan bentuk persamaan dan nilai koefisien dalam formula dengan meminimalkan jumlah kuadrat galat error melalui model yang dikembangkan[6] [7]. Jaringan syaraf lapis jamak (multilayer network) dengan pelatihan terbimbing (supervised) antara lain adalah jaringan perambatan-balik (backpropagation). Metode pelatihan backpropagation melibatkan feedforward dari pola pelatihan input, perhitungan dan backpropagation dari kesalahan, dan penyesuaian bobot pada sinapsis[8] [9]. Ciri khas backpropagation melibatkan tiga lapisan : lapisan input, dimana data diperkenalkan ke jaringan; hidden layer, dimana data diproses; dan lapisan output, di mana hasil dari masukan yang diberikan oleh lapisan input[10].

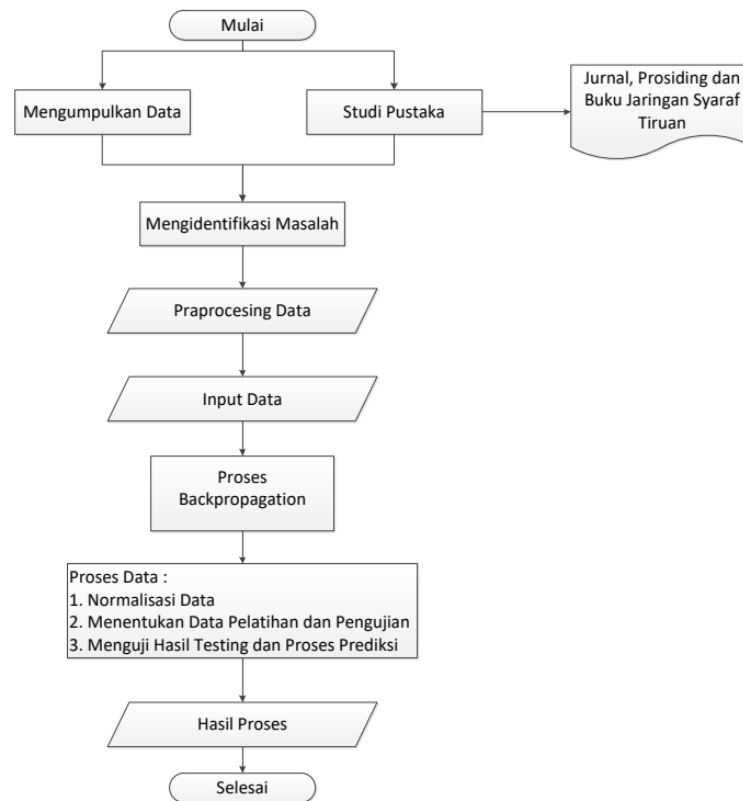
Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dalam penelitian ini peneliti akan prediksi penjualan Smartphone pada sebuah Toko Wijaya Cell Kota Pematangsiantar yang akan dilakukan dengan menggunakan metode backpropagation. Metode backpropagation merupakan peramalan yang menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk meningkatkan nilai prediksi dimasa yang akan datang. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan metode tersebut. Penggunaan metode peramalan tersebut untuk memperoleh hasil peramalan yang lebih akurat dan mendekati nilai aktual. Dengan dilakukan peramalan pada Toko Wijaya Cell dapat memprediksi jumlah penjualan Smartphone yang akan disediakan untuk periode selanjutnya sehingga toko tidak akan mengalami kesulitan dalam penyediaan barang.

Berdasarkan latar belakang yang didapatkan dalam penelitian ini penulis membuat judul jaringan syaraf tiruan memprediksi tingkat penjualan smartphone di Toko Wijaya Cell Pematangsiantar menggunakan metode backpropagation. Penelitian ini diharapkan mampu mengetahui hasil prediksi kenaikan serta mengetahui keakurasiannya serta mendapatkan solusi penanganannya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Rancangan Penelitian

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis melakukan penelitian dengan menggunakan data primer dari toko Wijaya cell Kota Pematangsiantar. Rancangan atau model penelitian disajikan dalam rancangan Flowchart pada gambar 3.1. berikut :



Gambar 1. Diagram Rancangan Penelitian

Dari gambar 1. dapat diuraikan bahwa :

1. Mengumpulkan Data.
Pada tahap ini, data diperoleh dari toko wijaya cell Kota Pematangsiantar.
2. Studi Pustaka.
Pada tahap ini, merupakan langkah untuk mengumpulkan informasi yang relevan dengan topik masalah yang terjadi objek penelitian, melengkapi pengetahuan teori-teori yang digunakan dalam penelitian
3. Mengidentifikasi Masalah
Pada tahap ini, setelah semua data terpenuhi didapatkan dataset untuk proses tahap konversi data yang didapat sesuai bobot yang ditentukan
4. Praprosesing Data
Pada tahap ini, dilakukan perubahan terhadap beberapa tipe data atribut dataset dengan tujuan mempermudah pemahaman terhadap isi record dan melakukan seleksi dengan memperhatikan konsistensi data, missing value dan redundant agar data cocok dilakukan pada metodenya
5. Input Data
Pada tahap ini, data di input dan di transformasikan menjadi bilangan bilangan decimal antara 0 sampai dengan 1 guna membentuk set learning rate α ($0 < \alpha \leq 1$), fungsinya untuk menghilangkan nilai noise pada data dan mendapatkan hasil yang optimal.
6. Proses *Backpropagation*
Pada tahap ini, data di input dan di transformasikan menjadi bilangan bilangan decimal antara 0 sampai dengan 1 guna membentuk set learning rate α ($0 < \alpha \leq 1$), fungsinya untuk menghilangkan nilai noise pada data dan mendapatkan hasil yang optimal
7. Proses Data
Pada tahap ini, dilakukan normalisasi data Menggunakan rumus yang ada pada metode yang digunakan, setelah itu menentukan data pelatihan/pengujian. Kemudian diproses apakah testing hasil pengolahan data sesuai dengan yang diharapkan
8. Hasil Proses
Pada tahap ini, diambil hasil akhir dari proses yang dilakukan.

2.2 Prosedur Pengumpulan Data

Dalam upaya untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penulisan skripsi ini, penulis menggunakan prosedur pengumpulan data sebagai berikut:

1. Studi Dokumen.
Teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan mengandalkan dokumen sebagai salah satu sumber data yang digunakan untuk melengkapi penelitian.
2. Studi Kepustakaan.
Yaitu metode dengan mengumpulkan dan mempelajari literature yang berkaitan dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk informasi dan pembahasan mengenai metode ini bersumber dari jurnal- jurnal ilmiah, paper, artikel, buku serta sumber ilmiah lainnya.

2.3 Analisis Data

Dalam melakukan sebuah penelitian, komponen yang paling penting adalah diperlukannya data penelitian dimana data tersebut akan diolah sehingga menghasilkan suatu tujuan yang bermanfaat. Berikut ini data yang diperoleh dari toko wijaya cell Kota Pematangsiantar pada tabel 1. berikut ini :

Tabel 1. Data Penjualan

Bulan	2018					.....	2021				2022				
	SAMSUNG						SAMSUNG				SAMSUNG				
	J4 Plus	Note 9	J4	J6	J2 Core		Note 9	J4	J6	J2 Core	J4 Plus	Note 9	J4	J6	J2 Core
Jan	9	27	20	16	21	.....	32	16	23	18	12	19	21	18	22
Feb	15	31	25	12	22	.....	33	19	25	22	10	22	26	16	26
.....
Okt	18	21	22	24	7	.....	19	18	28	33	18	22	12	23	23
Nov	21	19	18	22	21	.....	32	16	23	18	22	25	19	26	23
Des	12	18	22	25	24	.....	33	19	25	22	22	18	8	19	18

2.3.1 Alat Analisis Data

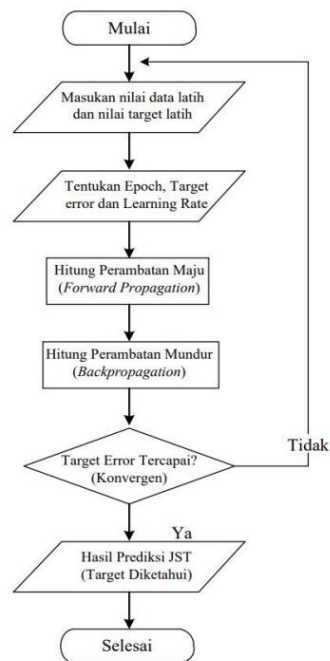
Dalam penelitian ini penulis menggunakan Software Matlab R2011b. Data diolah menggunakan Matlab R2011 yang berguna sebagai validasi dan reabilitas data untuk mencari keakuratan data. Matlab (Matrix Laboratory) adalah salah satu peranti komputansi yang luas digunakan dalam sains dan teknik.apapun latar belakang anda fisika, kimia dan matematika adalah kebutuhan untuk mempelajari Matrix Laboratory (MATLAB). Data yang akurat maka akan dilanjutkan kepada pengolahan data untuk mencari hasil dari masalah penelitian dengan menggunakan Matlab R2011 dan mengambil keputusan dari hasil pengolahan data menggunakan matlab yang dilakukan.

2.3.2 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis melakukan beberapa dataset file dalam bentuk spreadsheet file Microsoft Eexcel 2010 (xls). Transformasi data ini diperlukan sebagai masukan untuk perangkat lunak yang akan digunakan dalam penelitian ini. Dalam pengolahan data transformasi, penulis menggunakan perangkat lunak Matlab R2011. Instrumen penelitian dapat dijelaskan bahwa seluruh data penelitian berasal dari toko wijaya cell Kota Pematangsiantar.

2.3.3 Pemodelan Metode

Metode ini digunakan dalam menyelesaikan kasus pada penelitian yaitu Menggunakan jaringan saraf tiruan dengan metode backpropogation pada penelitian dilihat pada Gambar 3.4. berikut :



Gambar 2. Flowchart Pemodelan Metode

Gambar 2. menjelaskan bagaimana alur Metode Backpropagation yang digunakan. Pada persiapan awal ditentukan nilai data latih yang digunakan kemudian melakukan uji target dengan mencari hitungan perambatan maju berdasarkan hitungan perambatan mundur dari masing-masing target.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

3.1.1 Perhitungan Algoritma Backpropagation

a. Pendefinisian Input, Target dan Output

Data penjualan Smartphone selanjutnya akan diolah oleh Jaringan saraf tiruan dengan algoritma backpropagation. Agar data dapat dikenali oleh Jaringan saraf tiruan, maka data harus direpresentasikan ke dalam bentuk numerik antara 0 sampai dengan 1, baik variabel maupun isinya yang merupakan masukan data penjualan Smartphone sebagai pengenalan pola dan keluaran yang merupakan prediksi peningkatan jumlah penjualan Smartphone yang diperoleh dari model arsitektur terbaik pada saat penentuan pola terbaik. Hal ini dikarenakan jaringan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner (logsig) yang rangenya dari 0 sampai 1. Nilai-nilai yang digunakan diperoleh berdasarkan kategori dari masing-masing variabel selain juga untuk memudahkan mengingat dalam pendefinisian.

b. Pendefinisian Input

Variabel penjualan Smartphone adalah kriteria yang menjadi acuan dalam pengambilan keputusan pada penilaian dengan menggunakan Jaringan saraf tiruan. Variabel ditentukan dengan cara melihat ketergantungan data terhadap penelitian yang dilakukan. Adapun daftar variabel dalam memprediksi penjualan Smartphone tertera pada tabel 4.1. dibawah ini :

Tabel 1. Data Penjualan

No	Variabel	Total Penjualan Tahun
1	X1	2018
2	X2	2019
3	X3	2020

Data sampel yang digunakan adalah Data Input diperoleh dari Toko. Wijaya Cell Pematangsiantar, Data dari tahun 2018 hingga 2022 sebagai target prediksi penjualan yang terdiri dari 25 data berdasarkan Type Merek Smartphone dan masing-masing data memiliki 3 variabel dan 1 target. Data ini nantinya akan ditransformasikan

ke sebuah data antara 0 sampai 1 sebelum dilakukan pelatihan dan pengujian menggunakan Jaringan saraf tiruan algoritma Backpropagation dengan rujukan rumus (2.1).

c. Pendefinisian Target

Adapun data target adalah jumlah penjualan pada tahun berikutnya berdasarkan data penjualan dan harga yang tertera pada tahun-tahun sebelumnya. Data menggunakan data time series.

d. Pendefinisian Output

Hasil yang diharapkan pada tahap ini adalah deteksi pola menentukan nilai terbaik untuk memprediksi peningkatan jumlah penjualan Smartphone pada Toko Wijaya Cell Pematangsiantar. Hasil pengujian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui prediksi jumlah peningkatan jumlah penjualan Smartphone tentu saja didasarkan pada hasil jumlah penjualan Smartphone pertahun. Output dari prediksi ini adalah pola arsitektur terbaik dalam memprediksi dengan mengukur penjualan Smartphone dengan melihat error minimum.
2. Kategorisasi Output pelatihan (training) dan pengujian (testing) Kategori untuk output ditentukan oleh tingkat error minimum dari target. Batasan kategori tersebut terdapat pada table 2. dibawah :

Tabel 2. Data Kategoris

No	Keterangan	Error Minimum
1	1 Benar	0,05-0,001
2	0 Salah	>0,05

e. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan bantuan Matlab 2016b aplikasi perangkat lunak. Sampel Data adalah penjualan Smartphone yang dikelompokkan berdasarkan tahun penjualan dan harga pada setiap tahunnya. Data ini akan digunakan pada data pelatihan dan data pengujian. Sampel data yang telah diproses dan ditransformasikan pada tabel 3. dibawah ini.

Tabel 3. Data Penjualan Smartphone Pertahun

No	Merek	Jenis/Tahun	2018	2019	2020	2021	2022
1	SAMSUNG	Galaxy J4 Plus	246	332	313	275	259
2		Galaxy Note 9	322	299	298	431	332
3		Galaxy J4	327	291	268	297	279
4		Galaxy J6	304	288	274	356	370
5		Galaxy J2 Core	277	313	329	362	332
6	OPPO	A7	304	294	281	285	305
7		A71	320	302	272	274	271
8		A3S	320	325	295	293	310
9		R15	269	279	306	301	317
10		A1	301	282	310	310	315
11	VIVO	Y71	308	292	319	313	319
12		V9	277	313	263	309	316
13		Y91	317	250	329	309	323
14		Y81	256	327	306	268	289
15		V11 Pro	327	319	298	285	331
16	XIAOMI	Redmi 6A	312	323	308	315	308

f. Menormalisasikan dan Input Data

Proses normalisasi merupakan suatu langkah kerja dalam memindahkan angka dari kolom menjadi baris dan dari bilangan bulat menjadi pecahan, hal ini dilakukan agar data tadi mudah untuk dilakukan proses perkalian bobot pada Matlab karna memiliki angka pecahan atau dinormalisasikan.

Untuk mentransformasikan seluruh data real tersebut, digunakan fungsi rumus (2.1) sebagai berikut :

$$x^1 = \frac{0.8(22-0)}{64-0} + 0.1 \quad (1)$$

Tahap Normalisasi dilakukan Setelah data Input dan real dimasukkan dalam tools oleh user ke Ms.Excel, maka tools akan melakukan proses normalisasi sesuai perintah user, tampilan hasil normalisasi sebagai berikut :

Tabel 4. Data Normalisasi Training

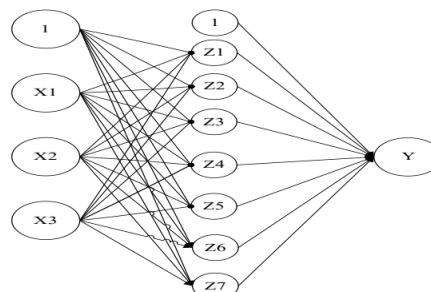
No	Merek	Jenis/Tahun	2018	2019	2020	2021
1	SAMSUNG	Galaxy J4 Plus	0,1000	0,4719	0,3897	0,2254
2		Galaxy Note 9	0,4286	0,3292	0,3249	0,9000
3		Galaxy J4	0,4503	0,2946	0,1951	0,3205
4		Galaxy J6	0,3508	0,2816	0,2211	0,5757
...
22	REALME	Realme C1	0,5065	0,4416	0,4849	0,3768
23		Realme U1	0,3465	0,4070	0,4027	0,2297
24		Realme 5 Pro	0,2514	0,4286	0,1908	0,3378
25		Realme C2	0,4503	0,3551	0,4157	0,3984

Tabel 5. Data Normalisasi Testing

No	Merek	Jenis/Tahun	2019	2020	2021	2022
1	SAMSUNG	Galaxy J4 Plus	0,4624	0,3785	0,2105	0,1398
2		Galaxy Note 9	0,3166	0,3122	0,9000	0,4624
3		Galaxy J4	0,2812	0,1796	0,3077	0,2282
4		Galaxy J6	0,2680	0,2061	0,5685	0,6304
5		Galaxy J2 Core	0,3785	0,4492	0,5950	0,4624
...
15	VIVO	V11 Pro	0,4050	0,3122	0,2547	0,4580
16	XIAOMI	Redmi 6A	0,4227	0,3564	0,3873	0,3564
17		Redmi Note 6	0,5906	0,2812	0,2414	0,3166
18		Redmi S2	0,3387	0,4934	0,4448	0,3961
19		MI A2	0,2856	0,3564	0,3475	0,2989

g. Perancangan Manual Jaringan saraf tiruan

Tahap berikutnya yaitu merancang arsitektur Jaringan saraf tiruan backpropagation. Dalam hal ini menggunakan beberapa model jaringan multi-layer (banyak lapisan) yang digunakan untuk mendapatkan arsitektur terbaik adalah 3-7-1, 3-8-1, 3-5-3-1, 3-3-5-1 dan 3-5-7-1. Model sampel arsitektur 4-5-1 dapat dilihat pada gambar 3. dibawah ini.



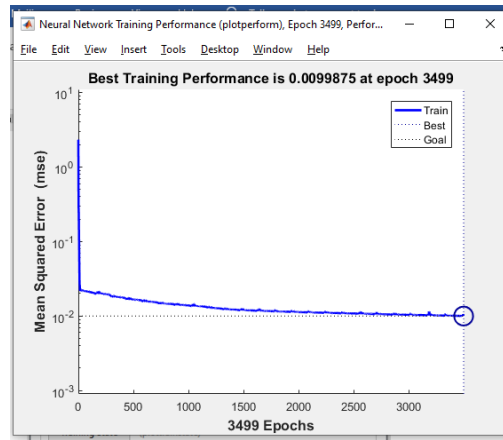
Gambar 3. Arsitektur Jaringan *Backpropagation*

3.2 Pelatihan dan Pengujian Dengan Software Matlab 2016b

3.2.1 Pelatihan dan Pengujian Arsitektur

Pemilihan Arsitektur Terbaik Jaringan saraf tiruan. Hasil software aplikasi Matlab 2016b yang digunakan untuk model arsitektur 3-7-1, arsitektur 3- 8-1, arsitektur 3-5-3-1, arsitektur 3-3-5-1. Berikut adalah hasil pelatihan

dan pengujian dengan 25 data untuk arsitektur 3-5-3-1. Setelah dilakukan perulangan maka ditemukan error minimum pada epoch 3499 Seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Pelatihan Arsitektur 3-5-3-1 Mencapai Goal

Untuk hasil yang lebih rinci dan mengetahui output dan error dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini :

Tabel 6. Hasil Pengujian dengan Model 3-5-3-1

No	Target	Output JST	Error	SSE	Hasil
1	0,1398	0,3630	-0,22322	0,04983	1
2	0,4624	0,3683	0,09415	0,00886	1
3	0,2282	0,3744	-0,14618	0,02137	1
4	0,6304	0,3709	0,25953	0,06736	0
5	0,4624	0,3660	0,09644	0,00930	1
6	0,3431	0,3713	-0,02821	0,00080	1
7	0,1928	0,3708	-0,17802	0,03169	1
8	0,3652	0,3643	0,00084	0,00000	1
9	0,3961	0,3691	0,02704	0,00073	1
10	0,3873	0,3683	0,01899	0,00036	1
11	0,4050	0,3682	0,03681	0,00136	1
12	0,3917	0,3658	0,02595	0,00067	1
13	0,4227	0,3478	0,07487	0,00561	1
14	0,2724	0,3649	-0,09251	0,00856	1
15	0,4580	0,3675	0,09047	0,00818	1
16	0,3564	0,3682	-0,01182	0,00014	1
17	0,3166	0,2610	0,05558	0,00309	1
18	0,3961	0,3614	0,03477	0,00121	1
19	0,2989	0,3699	-0,07101	0,00504	1
20	0,3873	0,3621	0,02520	0,00064	1
21	0,3608	0,3646	-0,00386	0,00001	1
22	0,4403	0,3691	0,07121	0,00507	1
23	0,3210	0,3695	-0,04849	0,00235	1
24	0,2282	0,3586	-0,13041	0,01701	1
25	0,3873	0,3699	0,01737	0,00030	1
				0,24953	96
MSE				0,00998	

3.3 Pembahasan

Pemilihan Arsitektur Terbaik Jaringan saraf tiruan. Hasil software aplikasi Matlab 2016b yang digunakan untuk model arsitektur 3-7-1, arsitektur 3-8-1, arsitektur 3-5-3-1, arsitektur 3-3-5-1 dan arsitektur 3-5-7-1 adalah 3-5-3-1. memperoleh pola arsitektur terbaik. Dari pola ini nanti akan digunakan untuk memprediksi jumlah kenaikan penjualan TOKO WIJAYA CELL PEMATANGSIANTAR. Penilaian model arsitektur terbaik dilihat dari beberapa aspek seperti epoch, error minimum dan akurasi kebenaran. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 7. dibawah ini.

Tabel 7. Hasil Pengujian dengan Model 3-5-3-1

No	Arsitektur	Epoch	Training	Testing
----	------------	-------	----------	---------

			MSE	Akurasi	MSE	Akurasi
1	3-7-1	9025	0,0099994	88	0,0090095	88
2	3-8-1	11822	0,0099974	92	0,009501	84
3	3-5-3-1	3499	0,0099875	88	0,0099814	96
4	3-3-5-1	15493	0,0185484	80	0,0098502	92
5	3-5-7-1	831	0,0099901	88	0,0099276	88

Dari hasil pengujian data Laporan Penjualan TOKO WIJAYA CELL PEMATANGSIANTAR diatas dapat kita lihat pada arsitektur 3-5-3-1 yang menunjukkan dari target dikurang dengan output jst bahwa SSE 0,24953 yang menunjukkan bahwa adanya peningkatan jumlah penjualan Smartphone sebagai target. Dari data yang didapat, bahwa performance perhitungan jaringan saraf tiruan dengan Algoritma Backpropagation adalah 96%. Dapat dilihat dengan perbandingan target yang diinginkan dengan target prediksi. Jumlah peningkatan TOKO WIJAYA CELL PEMATANGSIANTAR berdasarkan tabel 7. menunjukkan bahwa peningkatan penjualan pada tahun 2018 TOKO WIJAYA CELL PEMATANGSIANTAR terletak pada skala maksimum dan tidak terlalu besar. Dan jaringan saraf tiruan dengan menggunakan algoritma backpropogation dapat diterapkan dalam menganalisa peningkatan penjualan Smartphone dengan menentukan model arsitektur terbaik dari serangkain proses training dan testing yang dilakukan.

4. KESIMPULAN

Dari uraian pada bab sebelumnya, maka penulis mengambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Dari hasil penelitian dengan percobaan training data didapatkan bahwa arsitektur yang terbaik adalah 3-8-1 dengan akurasi 92%, MSE training sebesar 0,0099974.
2. Dengan menggunakan arsitektur tersebut, hasil prediksi untuk penjualan handphone pada tahun berikutnya memiliki nilai yang bervariasi dan tidak berjarak sangat jauh. Bagian ini berisi kesimpulan yang menjawab hal segala permasalahan yang terdapat di dalam penelitian. Banyaknya kata pada bagian ini berkisar

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Zein, "Kecerdasan Buatan Dalam Hal Otomatisasi Layanan"
- [2] Syafiq, M., Hartama, D., Kirana, I. O., Gunawan, I., & Wanto, A. (2020). Prediksi Jumlah Penjualan Produk di PT Ramayana Pematangsiantar Menggunakan Metode JST Backpropagation. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 7(1), 175. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v7i1.1963>.
- [3] Sam, M., Kurniawati, E., Fausia, S. R., Matematika, P. S., Palopo, U. C., Sains, F., Matematika, P. S., & Palopo, U. C. (2022). PERAMALAN PERMINTAAN SMARTPHONE OPPO ANDROID MENGGUNAKAN METODE SINGLE MOVING AVERAGE. *Jurnal Matematika Dan Aplikasinya (IJMA)*, 2(2).
- [4] Aisha Alfani W. P. R. , Fahrur Rozi, F. S. (2021). Prediksi penjualan produk unilever menggunakan metode k-nearest neighbor. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 06, 155–160
- [5] Herwiti, Muhlis Muhallim, B. S. (2022). Aplikasi penjualan motor bekas berbasis android pada showroom depot jaya motor di kota palopo. *SmartAI*, 1(2), 81– 87.
- [6] Faisal, F., Dhika, H., & Veris, H. (2021). Penerapan Algoritma Decision Tree Dalam Penjualan Handphone. *JRKT (Jurnal Rekayasa Komputasi Terapan)*, 1(04), 239–246. <https://doi.org/10.30998/jrkt.v1i04.6157>
- [7] Hanum, L. (2021). JARINGAN SYARAF TIRUAN MEMREDIKSI TINGKAT PENJUALAN SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION (STUDI KASUS : CV.SATU HATI PERKASA). 14(2), 65–86
- [8] MS, A., & Baysha, M. H. (2018). PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN MATRIX LABORATORY (MATLAB) TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA. 3, 10–20.
- [9] Satria, D., Simanjuntak, M., & Saragih, R. (2021). JARINGAN SARAF TIRUAN MEMREDIKSI PENJUALAN MAKANAN DAN MINUMAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION (STUDI KASUS : PONDOK JATI RESTO BINJAI). *Jurnal Teknik Informatika (JTIK)*, 5(1).
- [10] Tambunan, H. T. B., Hartama, D., & Gunawan, I. (2021). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Untuk Memprediksi Jumlah Penjualan Gas 3Kg Menggunakan Metode Backpropagation. *Tin*, 1(9), 479–488.