



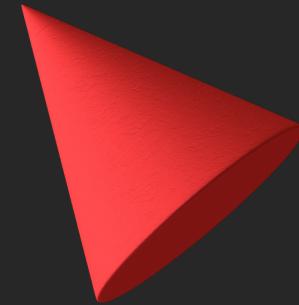
Tugas Besar Artificial Intelligence

PREDIKSI CUSTOMER CHURN MENGGUNAKAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN)

Kelompok 9

Anggota Kelompok 9

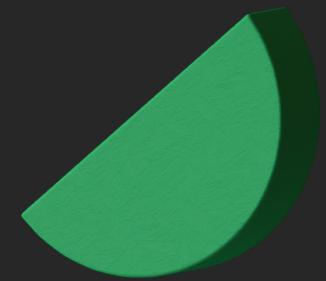
1



Masayu Franstika

120450016

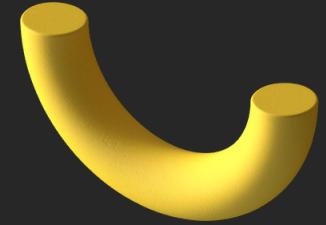
2



M Aditya P Suhendar

120450058

3



Adisyah R Nurahma

120450056

4



Junpito Salim

120450086

5



Cuma 4

Apa saja yang kami bahas??

Pendahuluan

Metode

Hasil dan Pembahasan

Kesimpulan

Latar Belakang

Churn merupakan suatu tingkatan pelanggan yang menghentikan kegiatan berlangganan yang mereka lakukan dengan suatu bisnis dalam waktu atau periode tertentu yang sangat erat kaitannya dengan keuntungan dan pertumbuhan pada sebuah perusahaan.



Latar Belakang

ANN = Jaringan otak NEURON

Neural Network terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan informasi (neuron) yang saling terhubung dan bekerja bersama-sama untuk menyelesaikan sebuah masalah tertentu, yang pada umumnya adalah masalah klasifikasi ataupun prediksi.



Latar Belakang

Oleh karena itu sangatlah penting bagi industri telekomunikasi untuk memanfaatkan metode analisis canggih guna memahami perilaku pelanggan sehingga bisa diprediksi apakah mereka akan pergi atau tidak.

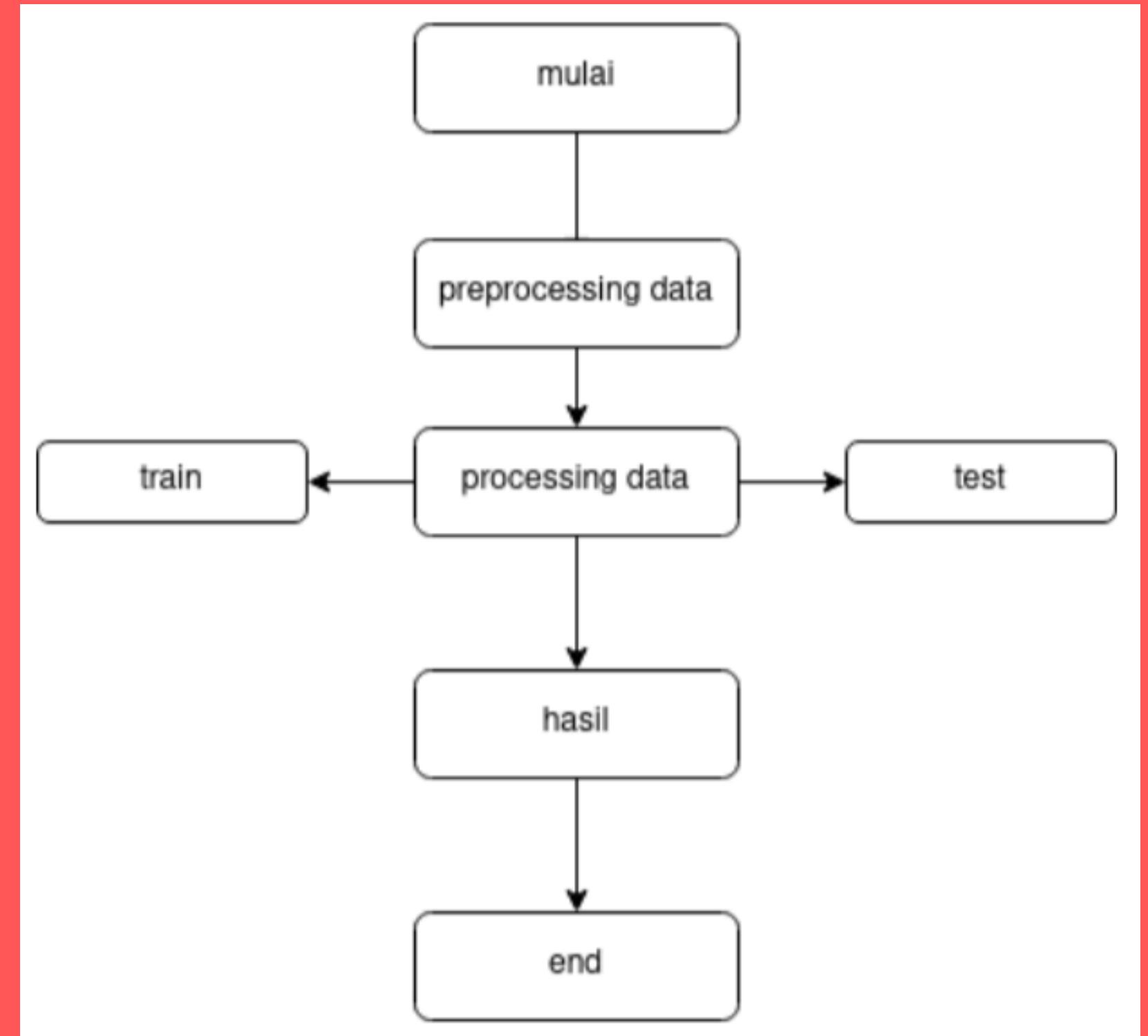


Rumusan Masalah

- Variabel apa yang memengaruhi churn seorang customer?
- Berapakah hasil akurasi yang diperoleh dan apakah metode ANN cocok diterapkan dalam mengatasi churn dalam sebuah industri?



Flowchart



Data

Data yang kami gunakan berasal dari website Kaggle tentang Customer Churn

	Churn	AccountWeeks	ContractRenewal	DataPlan	DataUsage	CustServCalls	DayMins	DayCalls	MonthlyCharge	OverageFee	RoamMins
0	0	128	1	1	2.7	1	265.1	110	89.0	9.87	10.0
1	0	107	1	1	3.7	1	161.6	123	82.0	9.78	13.7
2	0	137	1	0	0.0	0	243.4	114	52.0	6.06	12.2
3	0	84	0	0	0.0	2	299.4	71	57.0	3.10	6.6
4	0	75	0	0	0.0	3	166.7	113	41.0	7.42	10.1

3333 Baris

11 Kolom

EDA

Data yang kami gunakan memberikan informasi berupa tipe data apa saja yang ada dalam data tersebut, dengan menggunakan fungsi `dtypes` dari pandas kita bisa mendapat informasi jenis data apa saja dari setiap variabel yang ada. Pada data tersebut sebagian merupakan data integer dan sebagian berupa float.

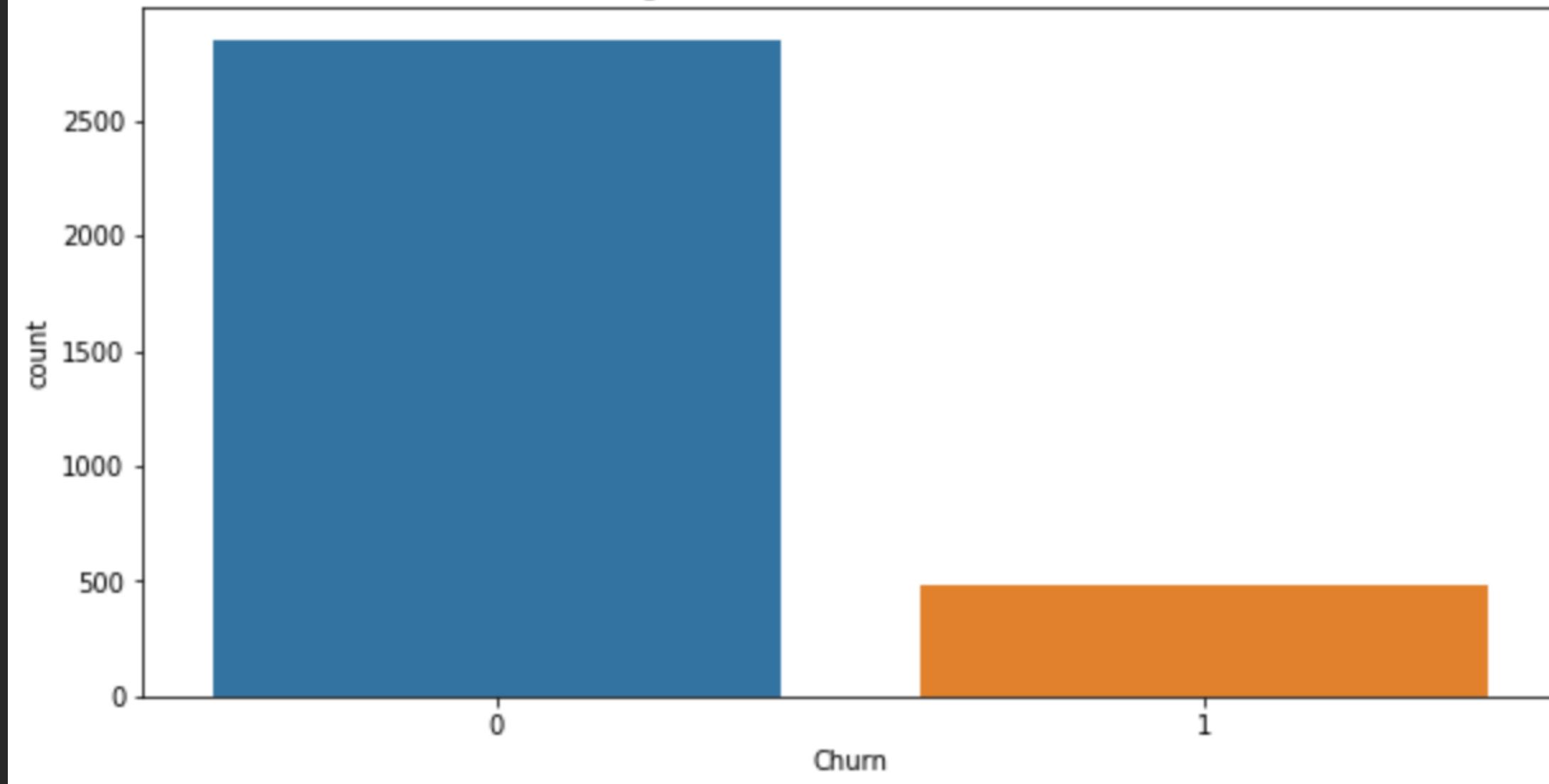
#	Column	Non-Null Count	Dtype
0	Churn	3333 non-null	int64
1	AccountWeeks	3333 non-null	int64
2	ContractRenewal	3333 non-null	int64
3	DataPlan	3333 non-null	int64
4	DataUsage	3333 non-null	float64
5	CustServCalls	3333 non-null	int64
6	DayMins	3333 non-null	float64
7	DayCalls	3333 non-null	int64
8	MonthlyCharge	3333 non-null	float64
9	OverageFee	3333 non-null	float64
10	RoamMins	3333 non-null	float64

Pengecekan ini untuk melihat data terdapat missing value. Informasi yang didapat melalui data, menunjukkan bahwa terdapat beberapa data berisikan missing value. Pengecekan missing value ini menggunakan fungsi `isnull` pada pandas.

Churn	0
AccountWeeks	0
ContractRenewal	0
DataPlan	0
DataUsage	0
CustServCalls	0
DayMins	0
DayCalls	0
MonthlyCharge	0
OverageFee	0
RoamMins	0

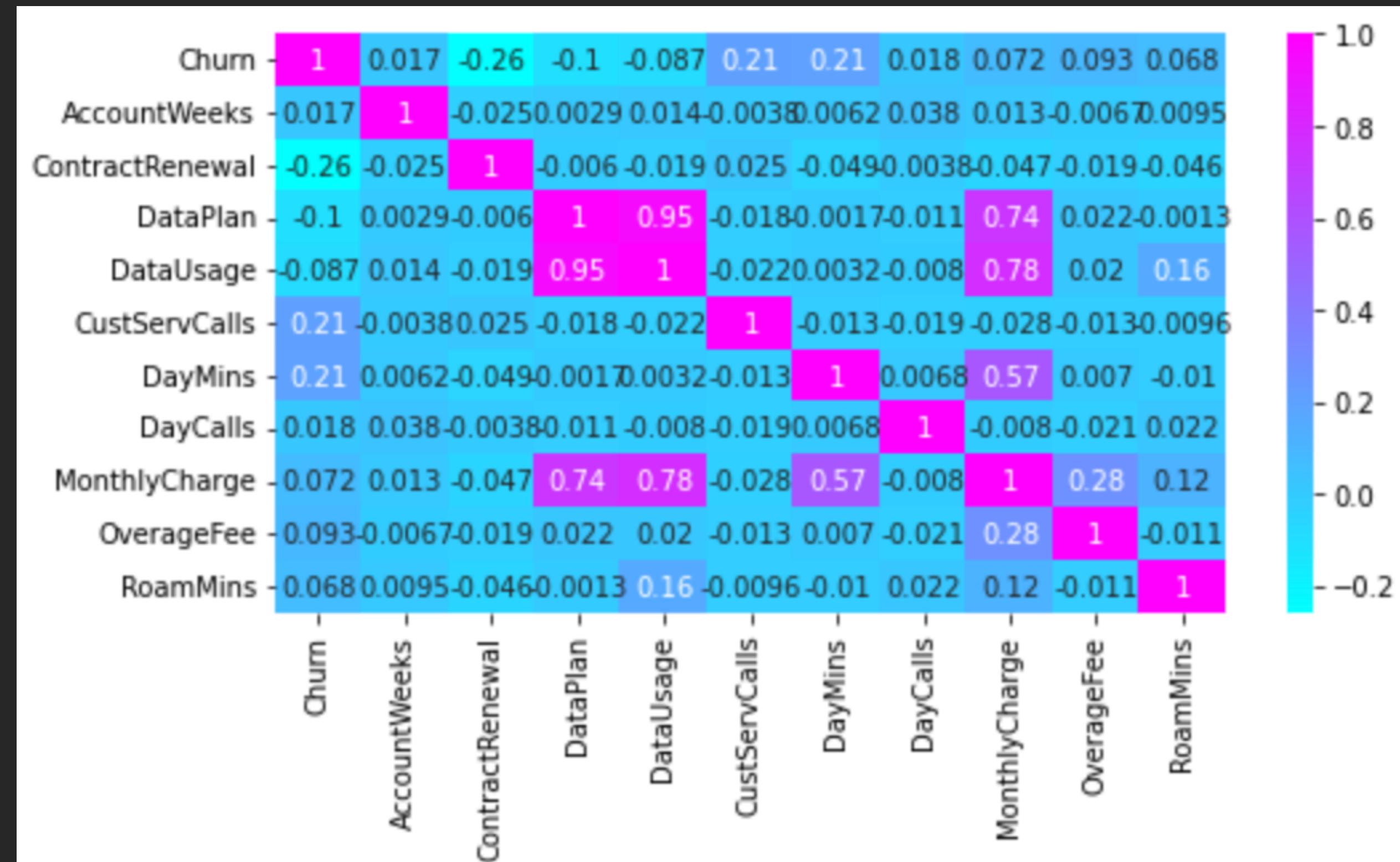
EDA

Checking imbalance ratio of Churn variable



0: 2850
1: 483

EDA



Model ANN

Model: "sequential"

Layer (type)	Output Shape	Param #
=====		
dense (Dense)	(None, 10)	110
dense_1 (Dense)	(None, 5)	55
dense_2 (Dense)	(None, 1)	6
=====		

Total params: 171

Trainable params: 171

Non-trainable params: 0

Confusion Matrix

maka dapat dihitung nilai accuracy, precision, recall dan F-I score :

$$\text{Accuracy} = (\text{TP} + \text{TN}) / (\text{TP} + \text{FP} + \text{FN} + \text{TN})$$

$$\text{Precision} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FP})$$

$$\text{Recall} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FN})$$

$$\text{F-I Score} = (2 * \text{Recall} * \text{Precision}) / (\text{Recall} + \text{Precision})$$

True Positive (TP)

Interpretasi:
Memprediksi positif dan itu benar.

True Negative (TN)

Interpretasi:
Memprediksi negatif dan itu benar.

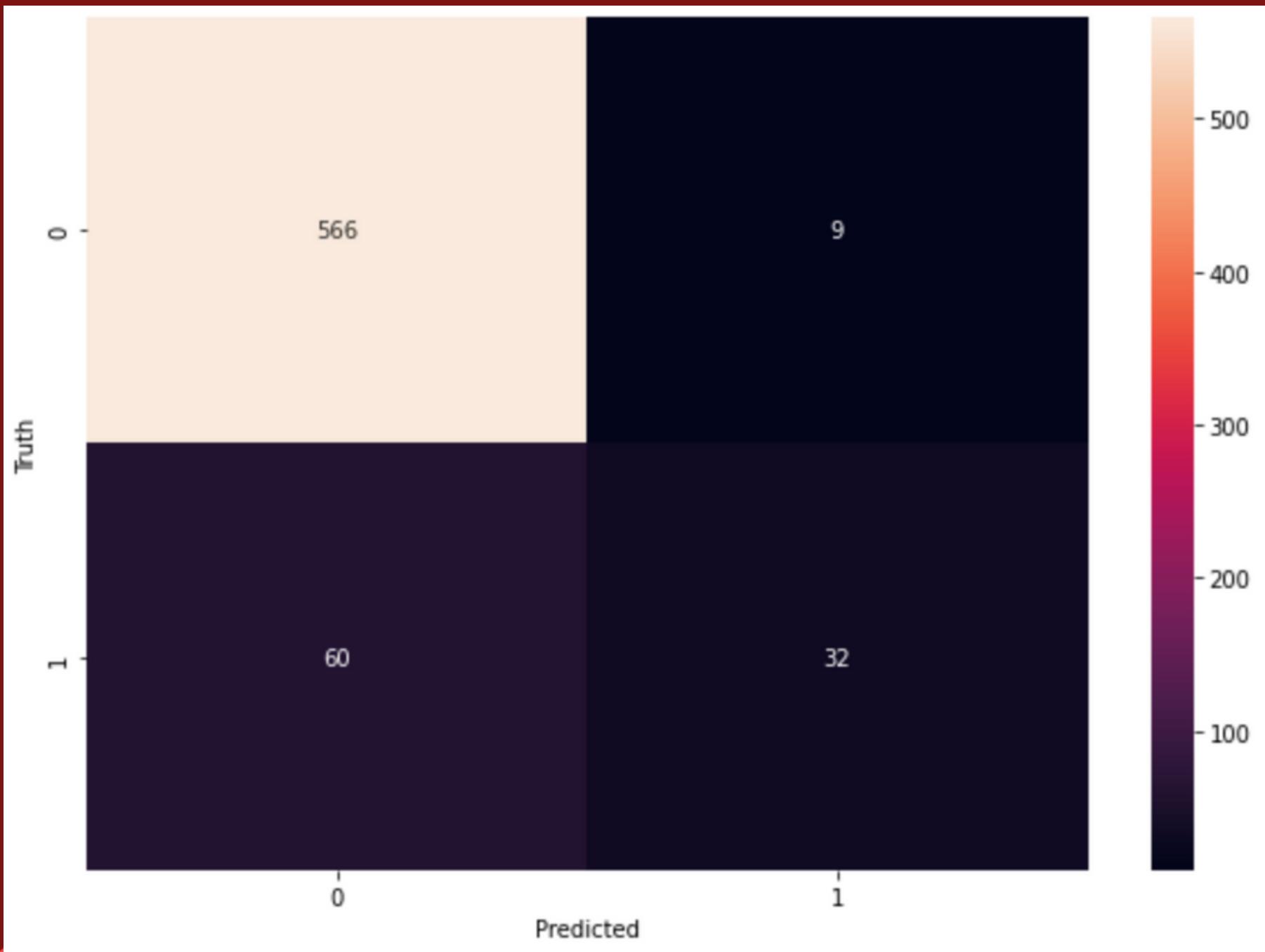
False Positive (FP)

(Kesalahan Tipe I)
Interpretasi: Anda memprediksi positif dan itu salah.

False Negative (FN): (Kesalahan Tipe 2)

Interpretasi: Anda memprediksi negatif dan itu salah.

Confusion Matrix



Confusion Matrix

```
round( (566+32)/(566+32+9+60) ,2)
```

0.9

	precision	recall	f1-score	support
0	0.90	0.98	0.94	575
1	0.78	0.35	0.48	92
accuracy			0.90	667
macro avg	0.84	0.67	0.71	667
weighted avg	0.89	0.90	0.88	667

Kesimpulan

Penerapan metode ANN untuk Model dibuat dengan memperhitungkan semua variabel yang ada seperti single layer, multi layer, dan recurrent network. Model ANN dapat membantu perencanaan membuat keputusan berdasarkan keputusan awal pada proses perancangan.

Hasil yang diperoleh dengan akurasi klasifikasi mencapai 90%. Penelitian ini berhasil dan cocok untuk diterapkan dalam metode ini karena dilihat dari tingkat keakurasiannya yang cukup tinggi.

Perhitungan Manual

AccountWeeks	ContractRenewal	DataPlan	DataUsage	CustServCalls	DayMins	DayCalls	MonthlyCharge	OverageFee	RoamMins	Churn
0,52479339	1	1	0,5	0,111	0,755	0,667	0,77	0,54	0,2	0

Input	10
Hidden	5
output	1

Bobot random

input ke hidden										
bobot	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8	z9	z10
v1	0,5	-0,4	-1	-2,5	0,03	-1,2	-4,3	-1,3	-4,2	-0,9
v2	-0,2	-0,8	-4,2	-6,6	-0,7	-0,7	-3,6	-1	0,6	-1,9
v3	-2,5	-1,4	-1,6	-0,6	-4,3	0,4	0,7	-0,4	-3,5	0,02
v4	0,9	0,08	0,4	-0,5	-0,5	-0,2	0,3	-2,2	0,1	-0,5
v5	-2,4	0,5	-2,2	-2,5	0,2	0,2	0,2	-0,7	-0,9	-0,7

hidden ke output										
bobot	w1	w2	w3	w4	w5					
y	-1,5	-1,3	-0,5	-2,6	-0,7					

bias input ke hidden										
bias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
vj	0,73	0,84	0,45	0,92	0,21	-1,25	-0,78	-2,8	-0,78	0,93

bias hidden ke output										
bias	1									
wj	0,83									

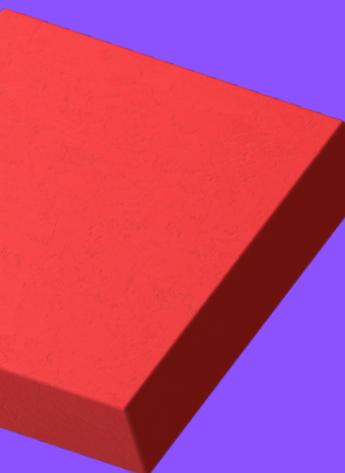
Pelatihan epoch ke-1	
data ke-1	
learning rate	0,1

Perhitungan Manual

1. Operasi pada Hidden Layer		2. Operasi pada Output Layer	
PENJUMLAHAN BOBOT		y_in	-0,3962255
z_in 1	-8,877373305		
z_in 2	-11,39835868	Yk	0,40221954
z_in 3	-6,064383475		
z_in 4	-0,124085949		
z_in 5	-4,857904136		
PENGAKTIFAN BOBOT			
z1	0,000139491		
z2	1,12137E-05		
z3	0,002318801		
z4	0,469018256		
z5	0,007706887		

B. Tahap Backpropagation	
EROR = TARGET - Y	-0,402219541
KUADRAT EROR	0,161780559
δ_k	-0,096709257
Koreksi bobot pada unit k	Perbaharuan bobot dan Prasikap
Δw_0	-0,009670926
Δw_1	-1,349E-06
Δw_2	-1,08447E-07
Δw_3	-2,2425E-05
Δw_4	-0,004535841
Δw_5	-7,45327E-05
 Perbaharuan Bobot Tiap Unit Keluaran	

Perhitungan Manual



TABEL PERUBAHAN PADA SETIAP UNIT KELUARAN (OUTPUT)

	ΔV_1	ΔV_2	ΔV_3	ΔV_4	ΔV_5
1	1,06177E-06	7,3985E-08	5,8706E-06	0,003286239	2,7169E-05
2	2,02322E-06	1,4098E-07	1,1186E-05	0,006261966	5,1771E-05
3	2,02322E-06	1,4098E-07	1,1186E-05	0,006261966	5,1771E-05
4	1,01161E-06	7,049E-08	5,5932E-06	0,003130983	2,5885E-05
5	2,24578E-07	1,5649E-08	1,2417E-06	0,000695078	5,7466E-06
6	1,52753E-06	1,0644E-07	8,4458E-06	0,004727785	3,9087E-05
7	1,34949E-06	9,4034E-08	7,4614E-06	0,004176732	3,4531E-05
8	1,55788E-06	1,0855E-07	8,6136E-06	0,004821714	3,9864E-05
9	1,09254E-06	7,6129E-08	6,0407E-06	0,003381462	2,7956E-05
10	4,04645E-07	2,8196E-08	2,2373E-06	0,001252393	1,0354E-05

TABEL PERUBAHAN BOBOT INPUT MENUJU HIDDEN

a 0,1

	ΔV_1
1	2,02322E-06
2	1,4098E-07
3	1,11865E-05
4	0,006261966
5	5,17708E-05

TABEL PERUBAHAN BOBOT INPUT KE HIDDEN

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
V1	0,500001062	-0,399998	-0,999998	-2,49999899	0,03000022	-1,1999985	-4,3	-1,2999984	-4,2	-0,9
V2	-0,199999926	-0,7999999	-4,1999999	-6,59999993	-0,7	-0,6999999	-3,6	-0,9999999	0,6	-1,9
V3	-2,499994129	-1,3999888	-1,5999888	-0,59999441	-4,2999988	0,4000084	0,70001	-0,3999914	-3,5	0,02
V4	0,903286239	0,08626197	0,40626197	-0,49686902	-0,4993049	-0,1952722	0,30418	-2,1951783	0,10338	-0,4987
V5	-2,399972831	0,50005177	-2,1999482	-2,49997411	0,20000575	0,2000391	0,20003	-0,6999601	-0,9	-0,7

TABEL PERUBAHAN BOBOT HIDDEN KE OUTPUT

	W1	W2	W3	W4	W5
Y	-1,500001349	-1,3000001	-0,5000224	-2,60453584	-0,7000745

1 2 3 4 5
VJO 0,730002023 0,84000014 0,45001119 0,926261966 0,21005177

bias

wk 0,820329074



The background features a yellow surface with various 3D geometric shapes in red, blue, green, black, white, and grey scattered across it. A large, wavy white line starts from the top right and curves downwards towards the center. In the lower right corner, there is a solid red rectangular block.

TERIMAKASIH
MUAHHHH