



Analisis Quantum Perceptron untuk Memprediksi Jumlah Pengunjung Ucokopi Pematangsiantar pada Masa Pandemi Covid-19

Solikhun^{#1}, Verdi Yasin^{*2}

[#]AMIK Tunas Bangsa Pematangsiantar, Sumatera Utara, Indonesia

Jl. Jendral Sudirman Blok A No. 1/2/3 Pematangsiantar., Sumatera Utara

¹solikhun@amiktunasbangsa.ac.id

^{*}Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Jayakarta

Jalan Salemba I Nomor 10 Jakarta Pusat 10430 Indonesia

²verdiyasin29@gmail.com.ac.id

Abstrak— Quantum perceptron adalah merupakan metode jaringan saraf tiruan yang memadukan antara algoritma perceptron dengan komputasi quantum. Jumlah pengunjung Ucokopi mengalami penurunan yang signifikan pada masa pandemi covid-19. Pada penelitian ini, peneliti melakukan analisis quantum perceptron untuk memprediksi jumlah pengunjung pada ucokopi Pematangsiantar pada masa pandemi Covid-19. Dalam memprediksi jumlah pengunjung pada Ucokopi Pematangsiantar, peneliti menggunakan data pengunjung sebelumnya yaitu data pengunjung ucokopi harian mulai bulan Januari 2021 sampai dengan Oktober 2021 pada masa pandemi Covid-19. Variabel yang digunakan adalah 7 variabel dimulai dari x_1 sampai dengan x_7 . Hasil dari penelitian ini adalah sebatas analisis prediksi jumlah pengunjung ucokopi dengan algoritma quantum perceptron dengan menggunakan komputasi quantum untuk memprediksi jumlah pengunjung ucokopi Pematangsiantar.

Kata kunci— Analisis, Komputasi Quantum, Quantum perceptron, Prediksi Pendahuluan

I. PENDAHULUAN

Quantum perceptron adalah teknologi baru yang memanfaatkan efek dari komputasi quantum sehingga menghasilkan sebuah algoritma yang lebih cepat dibandingkan dengan algoritma sebelumnya yang menggunakan komputasi klasik [1].

Penelitian [2] ini melakukan optimasi deep learning untuk memprediksi saham pada masa pandemi Covid -19. Penelitian ini berhasil memprediksi 5 saham yaitu BBKA, BBRI, INDF, ASII dan TLKM.

Hotel Karlita, Tegal, mengalami kesulitan dalam memprediksi jumlah tamu yang menginap. Akibat dari kesulitan dalam memprediksi jumlah tamu tersebut mengakibatkan banyak kesalahan dalam perencanaannya untuk mempersiapkan yang berhubungan dengan pelayanan terhadap tamu. Untuk meningkatkan pelayanan dan persiapan yang lebih baik dengan kedatangan tamu hotel perlu dilakukan prediksi jumlah tamu yang datang

yang bertujuan untuk menentukan budget keuangan perusahaan dan mengefektifkan rencana budget tersebut[3].

Ucokopi merupakan usaha dibidang pemesanan makanan dan minuman. Pada masa pandemi Covid-19 mengalami penurunan jumlah pengunjung yang signifikan. Akibat dari kebijakan pemerintah seperti adanya Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) maka jumlah pengunjung semakin menurun. Oleh karena itu perlu adanya prediksi jumlah pengunjung Ucokopi untuk mengetahui berapa jumlah pengunjung ke depan agar Ucokopi dapat mempersiapkan pelayanan yang terbaik untuk eksistensi Ucokopi pada masa pandemi Covid-19 ini.

Prediksi merupakan teknologi rekayasa pengetahuan dalam bidang artificial intelligent atau kecerdasan buatan[4]. Penelitian ini membahas tentang analisis metode quantum perceptron untuk memprediksi jumlah pengunjung Ucokopi Pematangsiantar. Data yang digunakan adalah data pengunjung Ucokopi tahun 2021 dari bulan Januari sampai dengan bulan Oktober 2021. Variabel yang digunakan adalah 7 variabel yang terdiri dari 6 data input dan 1 data target.

Hasil analisis quantum perceptron dalam memprediksi jumlah pengunjung Ucokopi ini dapat dilanjutkan pada tahap implementasi dan dapat menjadi acuan dalam mempersiapkan pelayanan yang terbaik dari Ucokopi tersebut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Komputasi Quantum

Fenomena partikel dalam mekanika kuantum menginspirasi teori komputasi kuantum. Fenomena di mana partikel dalam mekanika kuantum dapat memiliki dua keadaan sekaligus disebut superposisi. Superposisi suatu partikel ketika ditransformasikan ke dalam suatu komputasi dapat berupa bit-bit dimana nilai bitnya hanya terdiri dari 0 atau 1, tetapi dalam komputasi nilai bitnya

dapat berupa 0 atau 1 atau gabungan dari kedua nilai tersebut. Bilangan dasar terkecil dalam komputasi kuantum disebut bit kuantum [5].

B. Jaringan Syaraf Tiruan

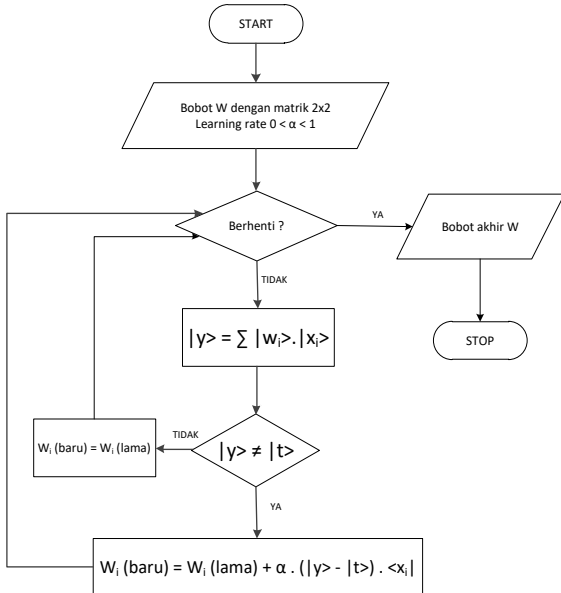
Sebuah Jaringan Syaraf Tiruan adalah sebuah paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi dari sistem kerja syaraf biologis, seperti kinerja otak, yang memproses suatu informasi. Elemen kunci dari paradigma ini adalah suatu struktur baru dari sistem pengolahan informasi[6]. Beberapa penelitian dibidang Jaringan Syaraf Tiruan antara lain adalah implementasi Jaringan Syaraf Tiruan untuk mendiagnosis penyakit kulit pada anak[7], jaringan syaraf tiruan untuk memprediksi laju pertumbuhan penduduk[8] dan masih banyak lagi penelitian pada bidang Jaringan Syaraf Tiruan.

C. Perceptron

Perceptron adalah model sederhana neuron dalam jaringan saraf [9]-[11]. Algoritma perceptron mengalami perkembangan dari waktu ke waktu, untuk meningkatkan performa dari algoritma perceptron peneliti menggunakan komputasi quantum yang disebut quantum perceptron [12].

D. Quantum Perceptron

Quantum Perceptron merupakan salah satu bentuk dari jaringan saraf tiruan yang menggunakan konsep komputasi kuantum[13]. Konsep dasar metode perceptron kuantum adalah menerapkan sifat atom dalam mekanika kuantum yang disebut bit kuantum ke komputasi kuantum. Bit kuantum memiliki status yang berbeda pada satu waktu dan memiliki nilai probabilitas yang berbeda[14]. Quantum perceptron dapat dilihat pada Gambar 1.



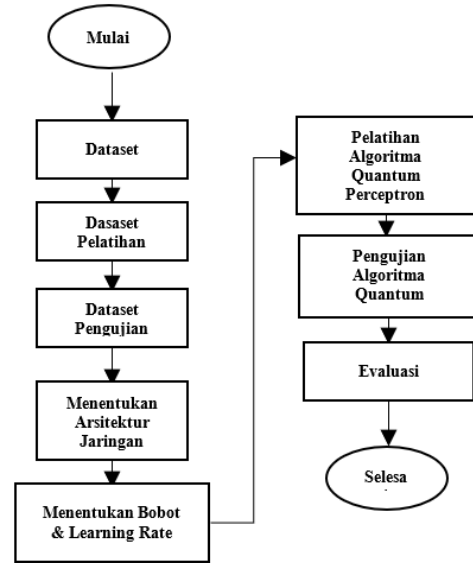
Gambar 1. Algoritma Quantum Perceptron[13]

Beberapa penelitian dibidang quantum perceptron adalah [15] peneliti mengusulkan jaringan saraf kuantum bernama quantum perceptron over a field (QPF). QPF adalah generalisasi langsung dari perceptron klasik

dan memecahkan beberapa kelemahan yang ditemukan pada model perceptron kuantum sebelumnya yaitu menghadirkan algoritma pembelajaran bernama Algoritma Pembelajaran Arsitektur Berbasis Superposisi (SAL) yang mengoptimalkan bobot dan arsitektur jaringan saraf. Pada penelitian [16], peneliti mengimplementasikan perceptron kuantum dengan fungsi aktivasi sigmoid sebagai operasi kesatuan banyak benda yang efisien dan dapat dibalik.

III. METODE PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian



Gambar 2. Tahapan Penelitian

B. Analisis Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data jumlah pengunjung Ucokopi Pematangsiantar. Data pengunjung terdiri dari data jumlah pengunjung bulan 1 Januari 2021 sampai dengan Oktober 2021. Data terdiri dari 40 minggu. Data dibagi menjadi dua, data pelatihan dan data pengujian. Ada 7 variabel yang digunakan untuk memprediksi jumlah pengunjung pada Ucokopi Pematangsiantar yaitu: hari-1 (x1), hari-2 (x2), hari-3 (x3), hari-4 (x4), hari-5 (x5), hari-6 (x6) dan hari-7 (x7). Hari-1 sampai hari-6 adalah input data dan hari-7 adalah target data.

C. Transformasi Qubit Dan Superposisi

Data jumlah pengunjung Ucok Kopi di transformasi ke bentuk binari yaitu 0 dan 1. Transformasi ke bentuk binari mengikuti aturan yang ada pada Tabel 1.

TABLE I
DATA CRITERIA

No	Criteria	Information	Weight
1	Hari-1	Jumlah <41	00
		Jumlah >=41 dan	01
		Jumlah <=80	10
		Jumlah >=81 dan	11
		Jumlah <=120	

No	Criteria	Information	Weight
		Jumlah>120	
2	Hari-2	Jumlah <41 Jumlah>=41 dan Jumlah<=80 Jumlah>=81 dan Jumlah<=120 Jumlah>120	00 01 10 11
3	Hari-3	Jumlah <41 Jumlah>=41 dan Jumlah<=80 Jumlah>=81 dan Jumlah<=120 Jumlah>120	00 01 10 11
4	Hari-4	Jumlah <41 Jumlah>=41 dan Jumlah<=80 Jumlah>=81 dan Jumlah<=120 Jumlah>120	00 01 10 11
5	Hari-5	Jumlah <41 Jumlah>=41 dan Jumlah<=80 Jumlah>=81 dan Jumlah<=120 Jumlah>120	00 01 10 11
6	Hari-6	Jumlah <41 Jumlah>=41 dan Jumlah<=80 Jumlah>=81 dan Jumlah<=120 Jumlah>120	00 01 10 11
7	Hari-7	Jumlah <41 Jumlah>=41 dan Jumlah<=80 Jumlah>=81 dan Jumlah<=120 Jumlah>120	00 01 10 11

Data jumlah pengunjung Ucokopi dari bulan Januari 2021 – Oktober 2021. Data terdiri dari 10 bulan, dalam satu bulan terdiri dari 4 minggu dan dalam 1 minggu terdapat 7 hari. Data jumlah pengunjung Ucokopi Pematangsiantar dapat dilihat pada Tabel 2.

TABLE II
DATA PENGUNJUNG UCOK KOP

Bulan	Minggu	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5	H-6	H-7
Januari	1	120	133	150	122	127	100	115
	2	133	132	148	120	113	121	110
	3	132	113	150	120	115	113	121
	4	127	132	149	100	122	132	125
Februari	1	124	130	132	112	123	112	149
	2	122	127	121	132	112	153	122
	3	132	123	133	127	118	128	151
	4	132	133	125	132	122	112	155
Maret	1	90	98	95	112	98	117	140

Bulan	Minggu	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5	H-6	H-7
	2	110	98	99	121	127	99	145
	3	100	99	110	112	113	121	145
	4	110	121	132	112	99	98	145
	1	99	96	97	143	99	98	111
April	2	104	109	113	140	112	121	123
	3	115	98	110	143	121	116	118
	4	110	103	98	148	120	119	121
	1	102	147	110	104	102	107	121
Mei	2	119	148	98	99	109	121	112
	3	132	140	111	106	107	110	121
	4	112	143	112	121	104	99	103
	1	132	133	121	122	123	149	122
Juni	2	121	116	132	121	121	150	121
	3	132	122	133	126	137	152	123
	4	121	132	124	126	112	150	113
	1	135	136	142	160	121	132	122
Juli	2	135	122	134	163	132	141	154
	3	121	134	144	162	124	121	132
	4	113	123	127	165	104	119	109
	1	170	143	123	133	135	142	128
Agustus	2	178	132	144	131	144	132	129
	3	177	121	111	132	126	137	128
	4	165	112	133	134	132	141	121
	1	134	132	142	137	180	121	132
September	2	111	110	108	106	188	121	129
	3	132	137	114	131	188	127	132
	4	129	116	127	129	190	121	122
	1	143	154	190	166	149	180	177
Oktober	2	176	188	200	145	159	170	186
	3	178	188	201	180	188	178	198
	4	187	159	200	165	187	192	178

Data jumlah pengunjung Ucokopi Pematangsiantar di transformasi ke dalam binari dengan mengikuti aturan pada tabel 1. Hasil transformasi data dapat dilihat pada Tabel 3.

TABLE III
DATA HASIL TRANSFORMASI

Bulan	Minggu	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5	H-6	H-7
Januari	1	10	11	11	11	11	10	10
	2	11	11	11	10	10	11	10
	3	11	10	11	10	10	10	11
	4	11	11	11	10	11	11	11
Februari	1	11	11	11	10	11	10	11

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \\ \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \\ + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 10 \end{bmatrix}.$$

3) Output $Y_1 = V_{1,1} \cdot |Z_1\rangle + V_{2,1} \cdot |Z_2\rangle = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 7 \\ 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 \\ 10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 \\ 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 \\ 7 \end{bmatrix}$

4) Output $Y_2 = V_{1,2} \cdot |Z_1\rangle + V_{2,2} \cdot |Z_2\rangle = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 7 \\ 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 \\ 10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 12 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 12 \end{bmatrix}$

Kemudian output sementara Y_1 dan Y_2 dibandingkan dengan output yang diharapkan dari $Y_1 = |1\rangle = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ dan $Y_2 = |0\rangle = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ dimana $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 7 \\ 7 \end{bmatrix}$ dan $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 2 \\ 12 \end{bmatrix}$ maka dilakukan perubahan setiap bobot W_{ij} V_{ij} dari $|X_1\rangle$ sampai $|X_{12}\rangle$ dan perhitungan nilai *error*. Pertama dilakukan perubahan bobot untuk $W_{1,1}$ sampai $W_{12,1}$, $V_{1,1}$, $V_{2,1}$ pada $Y_1 \neq T_1$ sebagai berikut.

1) Bobot $W_{1,1}$ baru = $W_{1,1}$ lama + $\alpha \cdot (|Y_1\rangle - |T_1\rangle) \cdot \langle X_1| = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \left(\begin{bmatrix} 7 \\ 7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \right) \cdot \langle 1| = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \begin{bmatrix} 7 \\ 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 6 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0,7 \\ 0 & 0,6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1,7 \\ 1 & 0,6 \end{bmatrix}$

2) Bobot $W_{2,1}$ baru = $W_{2,1}$ lama + $\alpha \cdot (|Y_1\rangle - |T_1\rangle) \cdot \langle X_2| = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \left(\begin{bmatrix} 7 \\ 7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \right) \cdot \langle 0| = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \begin{bmatrix} 7 \\ 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0,7 & 0 \\ 0,6 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,7 & 0 \\ 0,6 & 1 \end{bmatrix}$

3) Bobot $W_{3,1}$ baru = $W_{3,1}$ lama + $\alpha \cdot (|Y_1\rangle - |T_1\rangle) \cdot \langle X_3| = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \left(\begin{bmatrix} 7 \\ 7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \right) \cdot \langle 1| = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \begin{bmatrix} 7 \\ 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0,7 \\ 0 & 0,6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0,7 \\ 0 & 1,6 \end{bmatrix}$

4) Bobot $W_{4,1}$ baru = $W_{4,1}$ lama + $\alpha \cdot (|Y_1\rangle - |T_1\rangle) \cdot \langle X_4| = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \left(\begin{bmatrix} 7 \\ 7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \right) \cdot \langle 1| = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \begin{bmatrix} 7 \\ 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0,7 \\ 0 & 0,6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1,7 \\ 1 & 1,6 \end{bmatrix}$

$$0,1 \cdot \begin{bmatrix} 0 & 7 \\ 0 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0,7 \\ 0 & 0,6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1,7 \\ 1 & 1,6 \end{bmatrix}$$

5) Bobot $W_{5,1}$ baru = $W_{5,1}$ lama + $\alpha \cdot (|Y_1\rangle - |T_1\rangle) \cdot \langle X_5| = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \left(\begin{bmatrix} 7 \\ 7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \right) \cdot \langle 1| = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \begin{bmatrix} 7 \\ 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0,7 \\ 0 & 0,6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0,7 \\ 0 & 0,6 \end{bmatrix}$

6) Bobot $W_{6,1}$ baru = $W_{6,1}$ lama + $\alpha \cdot (|Y_1\rangle - |T_1\rangle) \cdot \langle X_6| = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \left(\begin{bmatrix} 7 \\ 7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \right) \cdot \langle 1| = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \begin{bmatrix} 7 \\ 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0,7 \\ 0 & 0,6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1,7 \\ 1 & 0,6 \end{bmatrix}$

7) Bobot $W_{7,1}$ baru = $W_{7,1}$ lama + $\alpha \cdot (|Y_1\rangle - |T_1\rangle) \cdot \langle X_7| = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \left(\begin{bmatrix} 7 \\ 7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \right) \cdot \langle 1| = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \begin{bmatrix} 7 \\ 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0,7 \\ 0 & 0,6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0,7 \\ 0 & 1,6 \end{bmatrix}$

8) Bobot $W_{8,1}$ baru = $W_{8,1}$ lama + $\alpha \cdot (|Y_1\rangle - |T_1\rangle) \cdot \langle X_8| = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \left(\begin{bmatrix} 7 \\ 7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \right) \cdot \langle 1| = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \begin{bmatrix} 7 \\ 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0,7 \\ 0 & 0,6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0,7 \\ 0 & 1,6 \end{bmatrix}$

9) Bobot $W_{9,1}$ baru = $W_{9,1}$ lama + $\alpha \cdot (|Y_1\rangle - |T_1\rangle) \cdot \langle X_9| = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \left(\begin{bmatrix} 7 \\ 7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \right) \cdot \langle 1| = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \begin{bmatrix} 7 \\ 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0,7 \\ 0 & 0,6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1,7 \\ 1 & 1,6 \end{bmatrix}$

10) Bobot $W_{10,1}$ baru = $W_{10,1}$ lama + $\alpha \cdot (|Y_1\rangle - |T_1\rangle) \cdot \langle X_{10}| = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \left(\begin{bmatrix} 7 \\ 7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \right) \cdot \langle 1| = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \begin{bmatrix} 7 \\ 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0,7 \\ 0 & 0,6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0,7 \\ 0 & 0,6 \end{bmatrix}$

- 11) Bobot $W_{11,1}$ baru = $W_{11,1}$ lama + $\alpha \cdot (|Y_1\rangle - |T_1\rangle) \cdot \langle X_{11}| = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \left(\begin{bmatrix} 7 \\ 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \right) \cdot \langle 1| = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \begin{bmatrix} 7 \\ 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 6 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0,7 \\ 0 & 0,6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1,7 \\ 1 & 0,6 \end{bmatrix}$
- 12) Bobot $W_{12,1}$ baru = $W_{12,1}$ lama + $\alpha \cdot (|Y_1\rangle - |T_1\rangle) \cdot \langle X_{12}| = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \left(\begin{bmatrix} 7 \\ 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \right) \cdot \langle 0| = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \begin{bmatrix} 7 \\ 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0,7 & 0 \\ 0,6 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,7 & 0 \\ 0,6 & 1 \end{bmatrix}$
- 13) Bobot $V_{1,1}$ baru = $V_{1,1}$ lama + $\alpha \cdot (|Y_1\rangle - |T_1\rangle) \cdot \langle Z_1| = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \left(\begin{bmatrix} 7 \\ 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \right) \cdot \begin{bmatrix} 7 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \begin{bmatrix} 7 \\ 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 7 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \begin{bmatrix} 49 & 35 \\ 42 & 30 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0,49 & 0,35 \\ 0,42 & 0,30 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,49 & 0,35 \\ 0,49 & 0,30 \end{bmatrix}$
- 14) Bobot $V_{2,1}$ baru = $V_{2,1}$ lama + $\alpha \cdot (|Y_1\rangle - |T_1\rangle) \cdot \langle Z_2| = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \left(\begin{bmatrix} 7 \\ 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \right) \cdot \begin{bmatrix} 2 & 10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \begin{bmatrix} 7 \\ 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot \begin{bmatrix} 14 & 70 \\ 12 & 60 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0,14 & 0,70 \\ 0,12 & 0,60 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,14 & 0,70 \\ 1,12 & 0,60 \end{bmatrix}$

Kemudian dilakukan perubahan bobot untuk $W_{1,2}$ sampai $W_{12,2}$, $V_{1,1}$ sampai $V_{2,2}$. Setelah perubahan bobot W dan V selesai, Kemudian proses pembelajaran dilanjutkan untuk data ke-2. Algoritma ini akan terus menerus melakukan perubahan bobot sampai nilai keluaran yang diharapkan (T) sama dengan nilai keluaran sementara (Y) atau nilai errornya 0. Perubahan bobot terus berubah sampai suatu tujuan tercapai.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini masih bersifat analitik menggunakan algoritma quantum perceptron dengan komputasi quantum,

oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pengujian dengan aplikasi. Untuk memprediksi jumlah pengunjung pada Ucokopi perlu dilanjutkan ke tahap implementasi. Metode yang digunakan dalam memprediksi jumlah pengunjung pada Ucokopi adalah Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma Quantum Perceptron dengan menggunakan komputasi quantum.

REFERENSI

- [1] N. Wiebe, A. Kapoor, and K. M. Svore, "Quantum perceptron models," *Adv. Neural Inf. Process. Syst.*, pp. 4006–4014, 2016.
- [2] W. Hastomo, A. S. B. Karno, N. Kalbuana, E. Nisfiani, and L. ETP, "Optimasi Deep Learning untuk Prediksi Saham di Masa Pandemi Covid-19," *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelit. Inform.)*, vol. 7, no. 2, pp. 133–140, 2021.
- [3] H. Sarjono and I. Zulkifli, "Prediksi Jumlah Tamu Menginap di Hotel Karlita International, Tegal, Jawa Tengah," *Binus Bus. Rev.*, vol. 4, no. 2, pp. 661–675, 2013.
- [4] K. Khoirudin, D. Nurdiyah, and N. Wakhidah, "Prediksi Penerimaan Mahasiswa Baru Dengan Multi Layer Perceptron," *J. Pengemb. Rekayasa dan Teknol.*, vol. 14, no. 1, p. 1, 2019.
- [5] D. Koczyk, "Quantum machine learning for data scientists," 2018.
- [6] E. P. Cynthia and E. Ismanto, "Eka Pandu Cynthia, 2) Edi Ismanto," *RABIT J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 2, no. 2, pp. 83–98, 2017.
- [7] S. R. Suhartanto, C. Dewi, and L. Muflikhah, "Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Mendiagnosis Penyakit Kulit pada Anak," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 7, pp. 555–562, 2017.
- [8] A. Sudarsono, "Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Bacpropagation (Studi Kasus Di Kota Bengkulu)," *J. Media Infotama*, vol. 12, no. 1, pp. 61–69, 2016.
- [9] E. Teran, Z. Wang, and D. A. Jimenez, "Perceptron learning for reuse prediction," *Proc. Annu. Int. Symp. Microarchitecture, MICRO*, vol. 2016-December, 2016.
- [10] A. P. R. Kusuma and S. Herawati, "Analisis Metode Perceptron Untuk Prediksi Kunjungan Wisatawan Mancanegara," vol. 6, no. 2, pp. 85–90, 2017.
- [11] S. Sen, D. Sugiarto, and A. Rochman, "Komparasi Metode Multilayer Perceptron (MLP) dan Long Short Term Memory (LSTM) dalam Peramalan Harga Beras," *Ultimatics*, vol. XII, no. 1, p. 35, 2020.
- [12] N. Wiebe, A. Kapoor, and K. M. Svore, "Quantum perceptron models," *Adv. Neural Inf. Process. Syst.*, no. Nips, pp. 4006–4014, 2016.
- [13] L. M. Gultom, "Klasifikasi Data Dengan Quantum Perceptron," *Teknovasi*, vol. 4, no. 1, pp. 1–9, 2017.
- [14] A. Daskin, "A Simple Quantum Neural Net with a Periodic Activation Function," *Proc. - 2018 IEEE Int. Conf. Syst. Man, Cybern. SMC 2018*, pp. 2887–2891, 2019.
- [15] A. J. da Silva, T. B. Ludermir, and W. R. de Oliveira, "Quantum perceptron over a field and neural network architecture selection in a quantum computer," *Neural Networks*, vol. 76, pp. 55–64, 2016.
- [16] E. Torrontegui and J. J. G. Ripoll, "Universal quantum perceptron as efficient unitary approximators," 2018.