

Implementasi Metode K-Nearest Neighbor Pada Aplikasi Data Penjualan PT. Multitek Mitra Sejati

Ferry Hermawan¹⁾, Halim Agung²⁾

[#]Teknik Informatika, Fakultas Teknologi dan Desain, Universitas Bunda Mulia
Jalan Lodan Raya No.2, Pademangan, Jakarta Utara, 14430

²hagung@bundamulia.ac.id

Abstract: Currently the data processing system of sales and customers at PT. Multitek Mitra Sejati still experiencing difficulties in processing the data because it is only done by a sales and without a computerized system so that the activities of visits to several companies conducted by the sales has not been maximized. The method used in this study is the K-Nearest Neighbor method. Where these applications can help companies to predict sales based on the categories of goods. The results of this study are K-Nearest Neighbor to predict sales in 2015 based on sales data from the years 2012 to 2014 items by using Euclidean Distance, with a success rate of 58.33% on the method of error tolerance value of 10% and an average accuracy of the predicted 88,54% were classified as having a good performance and predict sales by category of goods with a success rate of 70% on the algorithms of error tolerance value of 10% and an average accuracy of prediction 85.91% are classified as having a good performance.

Keywords: k-nearest neighbor, sales data, sales forecast, euclidean distance.

Abstrak: Saat ini sistem pengolahan data penjualan dan pelanggan pada PT. Multitek Mitra Sejati masih mengalami kesulitan dalam pengolahan data dikarenakan hanya dilakukan oleh sales dan tanpa sistem komputerisasi sehingga kegiatan kunjungan ke beberapa perusahaan yang dilakukan oleh sales belum maksimal. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode K-Nearest Neighbor. Dimana aplikasi ini dapat membantu perusahaan untuk memprediksi penjualan berdasarkan kategori barang. Hasil dari penelitian ini adalah K-Nearest Neighbor dapat memprediksi penjualan di tahun 2015 berdasarkan data penjualan barang dari tahun 2012-2014 dengan menggunakan Euclidean Distance, dengan tingkat keberhasilan metode 58,33% pada nilai toleransi error 10% dan rata-rata keakuratan prediksi 88,54% yang tergolong memiliki kinerja bagus dan memprediksi penjualan berdasarkan kategori barang dengan tingkat keberhasilan algoritma 70% pada nilai toleransi error 10% dan rata-rata keakuratan prediksi 85,91% yang tergolong memiliki kinerja bagus.

Kata kunci: k-nearest neighbor, data penjualan, prediksi penjualan, euclidean distance

I. PENDAHULUAN

Dalam dunia bisnis yang selalu dinamis dan penuh persaingan, para pelakunya harus senantiasa memikirkan cara-cara untuk terus *survive* dan jika mungkin mengembangkan skala bisnisnya. Untuk mencapai hal itu, dapat diringkaskan tiga kebutuhan bisnis, yaitu penambahan jenis maupun peningkatan kapasitas produk, pengurangan biaya operasi perusahaan, dan peningkatan efektifitas pemasaran dan keuntungan. Untuk memenuhi kebutuhan diatas, Banyak cara yang dapat ditempuh. Salah satunya adalah dengan melakukan analisis data perusahaan. PT.Multitek Mitra Sejati merupakan perusahaan swasta yang bergerak dalam bidang *supply industry* khususnya produk *level instrument*.

Dalam rangka menghadapi persaingan bisnis dan meningkatkan pendapatan perusahaan, pihak

terkait dalam perusahaan tersebut dituntut untuk dapat mengambil keputusan yang tepat dalam menentukan strategi penjualan. Pemanfaatan data dalam jumlah besar yang ada untuk menunjang kegiatan pengambilan keputusan tidak cukup hanya mengandalkan data penjualan sebagai pencatatan dan bahan pembuatan suatu laporan saja, Akan tetapi diperlukan penggalian potensi-potensi yang ada dalam data penjualan untuk diolah dengan tepat.

Selama ini salah satu strategi pemasaran yang di harapkan oleh perusahaan yaitu dengan mengadakan presentasi ke beberapa perusahaan setiap minggunya namun untuk melakukan hal tersebut divisi sales terkadang tidak memiliki tujuan sehingga diperlukan perencanaan yang tepat agar kegiatan yang di lakukan tidak menjadi sia-sia. Dengan aplikasi ini, diharapkan dapat digali suatu potensi yang lebih dari sekedar informasi data penjualan saja tetapi juga dapat

memberikan laporan prediksi penjualan dan informasi barang yang belum terjual agar menjadi rencana strategis dalam proses pengambilan keputusan untuk meningkatkan keuntungan.

II. METODE PENELITIAN

Peramalan [1] merupakan aktivitas fungsi bisnis yang memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat. Peramalan merupakan dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramal, sering berdasarkan data deret waktu historis. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menemukannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis.

Berdasarkan horison waktu, peramalan dapat dikelompokkan dalam tiga bagian yaitu: (1) Peramalan jangka pendek, Peramalan ini mencakup jangka waktu hingga satu tahun tetapi umumnya kurang dari 3 bulan; (2) Peramalan jangka menengah atau intermediate, umumnya mencakup hitungan bulanan hingga 3 tahun; dan (3) Peramalan jangka panjang, Umumnya untuk perencanaan 3 tahun atau lebih. Klasifikasi [2] adalah proses menemukan kumpulan pola atau fungsi-fungsi yang mendeskripsikan dan memisahkan kelas data satu dengan lainnya, dapat digunakan untuk memprediksi data yang belum memiliki kelas data tertentu. Klasifikasi digunakan untuk memprediksi label kelas yang bersifat kategori.

K-Nearest Neighbor [2] adalah suatu metode yang menggunakan algoritma *supervised*. Perbedaan antara *supervised learning* dengan *unsupervised learning* adalah pada *supervised learning* bertujuan untuk menemukan pola baru dalam data dengan menghubungkan pola data yang sudah ada dengan data yang baru. Sedangkan pada *unsupervised learning*, data belum memiliki pola apapun, dan tujuan *unsupervised learning* untuk menemukan pola dalam sebuah data. Tujuan dari algoritma K-NN adalah untuk mengklasifikasi objek baru berdasarkan atribut dan *training samples*. K-Nearest Neighbor sering digunakan dalam klasifikasi dengan tujuan dari metode ini adalah untuk mengklasifikasi objek baru berdasarkan atribut dan *training samples*. Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Teknik ini sangat sederhana dan mudah diimplementasikan. Data pembelajaran diproyeksikan ke ruang

berdimensi banyak, dimana masing-masing dimensi merepresentasikan fitur dari data. Ruang ini dibagi menjadi bagian-bagian berdasarkan klasifikasi data pembelajaran. Sebuah titik pada ruang ini ditandai kelas c jika kelas c merupakan klasifikasi yang paling banyak ditemui pada k buah tetangga terdekat titik tersebut. Dekat atau jauhnya tetangga biasanya dihitung berdasarkan jarak Euclidean. Untuk mendefinisikan jarak antara dua titik yaitu titik pada data *training* (x) dan titik pada data *testing* (y) maka digunakan rumus Euclidean sebagai berikut.

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n f((x_i, y_i) - (w_i)^2)}$$

Dengan x = data *training*, y = data *testing*, n = jumlah atribut, f = fungsi *similarity* antara x dan y , w_i = bobot yang diberikan pada atribut i .

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) [3] merupakan metode yang melakukan perhitungan perbedaan antara data asli dan data hasil peramalan. Perbedaan tersebut diabsolutkan, kemudian dihitung ke dalam bentuk persentase terhadap data asli. Hasil persentase tersebut kemudian didapatkan nilai mean-nya. Suatu model mempunyai kinerja sangat bagus jika nilai MAPE berada di bawah 10%, dan mempunyai kinerja bagus jika nilai MAPE berada di antara 10% dan 20%. Adapun diberikan persamaan untuk menghitung MAPE yaitu:

$$MAPE = \left(\frac{100\%}{n}\right) \sum_{t=1}^n \frac{|xt - ft|}{xt}$$

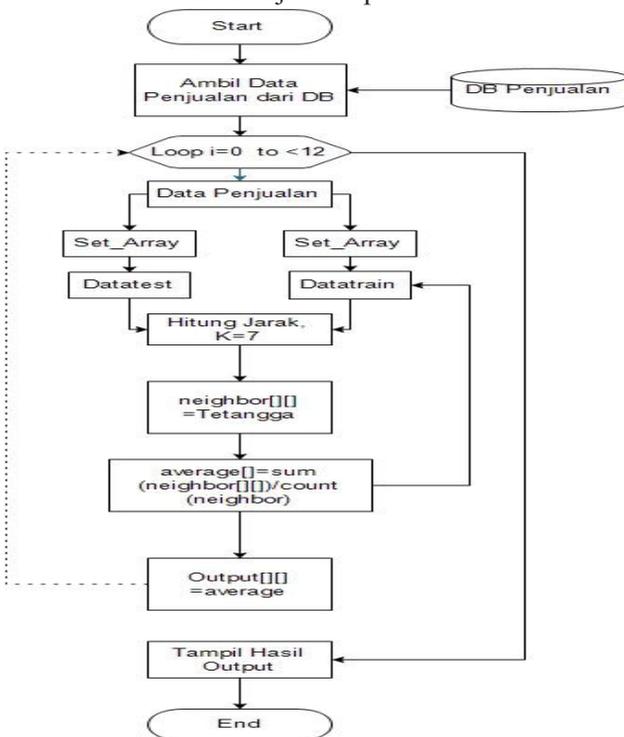
Dengan xt = data aktual pada periode t , ft = nilai peramalan pada periode t dan n = jumlah data.

Sumber data penjualan berasal dari PT.Multitek Mitra Sejati mulai dari Januari 2012 hingga Desember 2014. Awalnya data dinormalisasi untuk menghilangkan *redundancy* dan duplikasi data [4]. Setiap jenis produk data penjualannya harus dirumuskan sehingga dapat menunjukkan hasil dari prediksi. Variabel akan diolah sehingga dapat digunakan dalam rumus. Hasil dari model peramalan akan dibandingkan dengan proses validasi untuk mendapatkan akurasi prediksi.

Untuk perancangan analisis ini digunakan model *waterfall* untuk menganalisis aplikasi yang akan dirancang. Adapun tahapan-tahapannya adalah: (1) *Requirements Definition*. Tahap ini, analisis kebutuhan perangkat lunak dan kebutuhan adalah data nilai penjualan perbulan, data bulan, data tahun, dan data produk; (2) *System and Software Design*. Tahapan *design* ini dimodelkan melalui flowchart

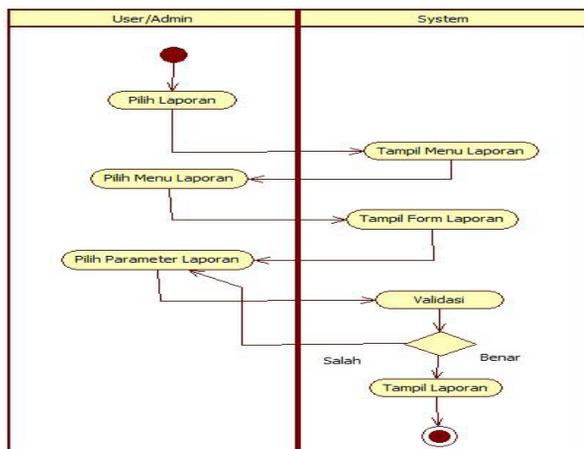
untuk keseluruhan sistem. Untuk basis datanya menggunakan *Entity Relationship Diagram*; (3) *Implementation and Unit Testing*. Perancangan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic dan basis datanya menggunakan My SQL; (4) *Integration and System Testing*. Pengujian aplikasi ini menggunakan metode *black box*; dan (5) *Operation and Maintenance*. Setelah aplikasi dibuat, maka *maintenance* akan dilakukan jika aplikasi dibuat terdapat *bug-bug* yang mengganggu jalannya aplikasi.

Bagan alir atau *flowchart* [5] digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi. *Flowchart* sistem ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Flowchart sistem

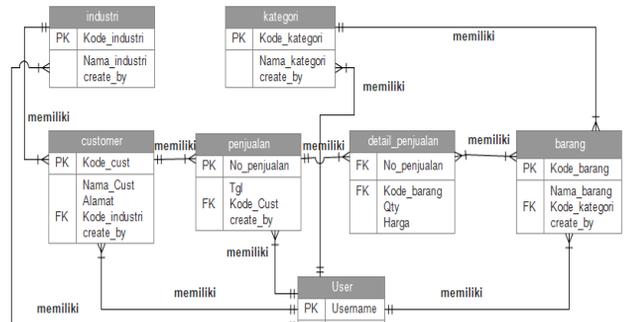
Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang



Gambar 2 Activity diagram laporan penjualan

mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity Diagram* digambarkan pada Gambar 2.

Sistem akan memberikan rekomendasi hasil perhitungan K-Nearest Neighbor melalui laporan sehingga keputusan dapat diambil berdasarkan laporan yang ditampilkan. Perancangan ERD dengan bertujuan untuk memberikan Gambaran *database* yang digunakan untuk menyimpan data – data yang diperlukan dalam aplikasi.

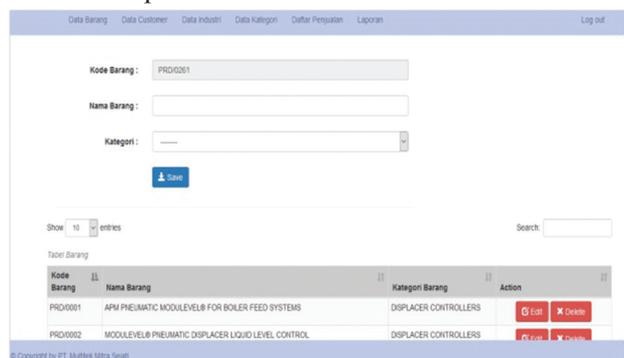


Gambar 3 ERD aplikasi

Pada aplikasi ini terdapat tujuh buah tabel yaitu tabel industri, kategori, customer, penjualan, detail_penjualan, barang dan user. Penjelasan dari relasi tiap tabel pada Gambar 3 adalah sebagai berikut: (1) Setiap user dapat memiliki banyak industri, kategori, customer, penjualan, barang; (2) Setiap industri dapat memiliki banyak customer; (3) Setiap kategori dapat memiliki banyak barang; (4) Setiap customer dapat memiliki banyak penjualan; (5) Setiap penjualan dapat memiliki banyak detail_penjualan; dan (6) Detail_penjualan yang banyak dapat memiliki barang yang banyak.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

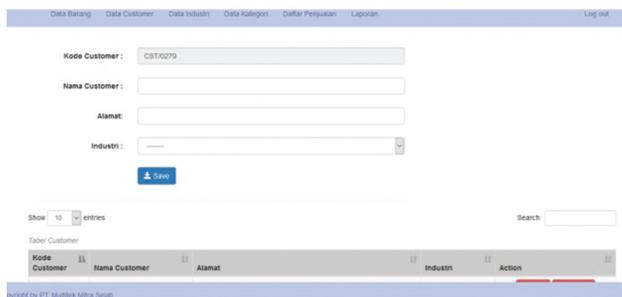
Tampilan Gambar 4 adalah tampilan apabila user/admin memilih data barang, akan tampil form untuk input barang beserta tabel daftar barang yang telah tersimpan.



Gambar 4 Tampilan halaman data barang

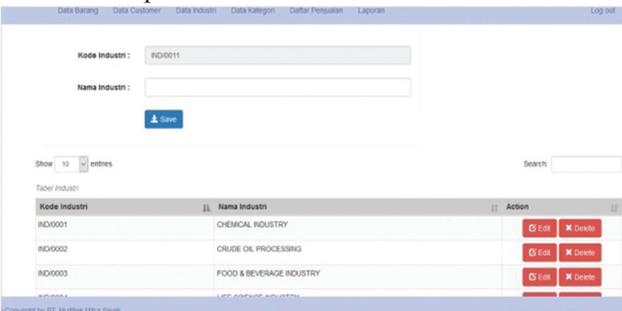
Tampilan Gambar 5 merupakan tampilan apabila user/admin memilih data customer, akan

tampil form untuk input customer beserta tabel daftar



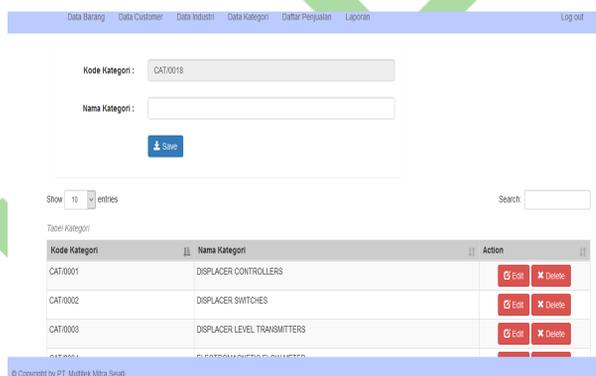
Gambar 5 Tampilan halaman data customer

Tampilan Gambar 6 merupakan tampilan apabila user/admin memilih data industri, akan tampil form untuk input industri beserta tabel daftar industri yang telah tersimpan.



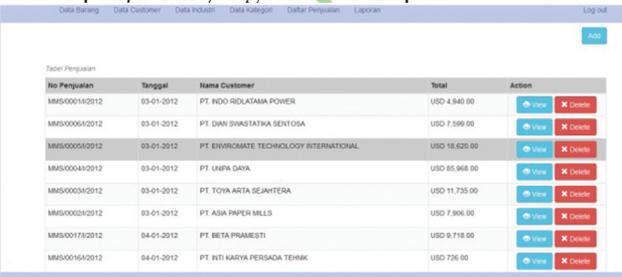
Gambar 6 Tampilan halaman data industri

Tampilan Gambar 7 merupakan tampilan apabila user/admin memilih data kategori, akan tampil form untuk input kategori beserta tabel daftar kategori yang telah tersimpan.



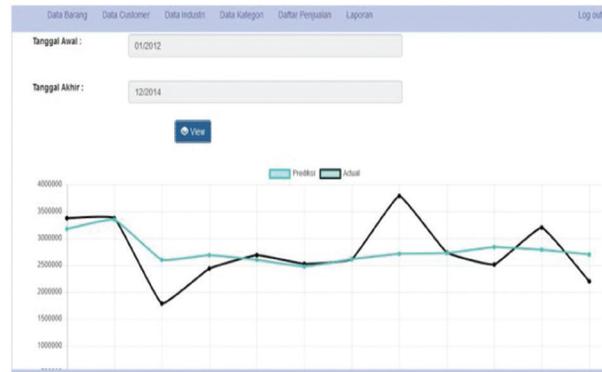
Gambar 7 Tampilan halaman data kategori

Tampilan Gambar 8 merupakan tampilan apabila user/admin memilih data penjualan, akan tampil tabel daftar penjualan yang telah tersimpan.



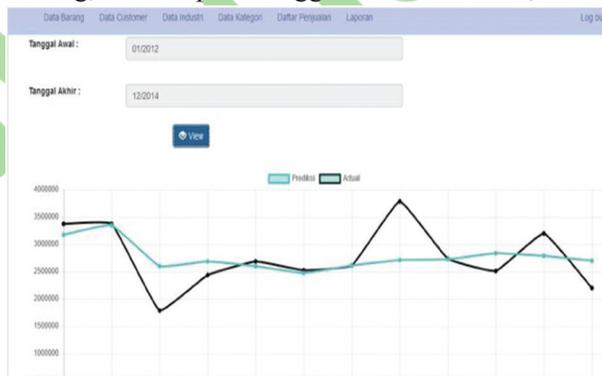
Gambar 8 Tampilan halaman daftar penjualan

Tampilan Gambar 9 merupakan tampilan apabila user/admin memilih laporan prediksi penjualan, setelah pilih tanggal awal dan akhir, tombol view di pilih maka laporan prediksi penjualan akan tampil.



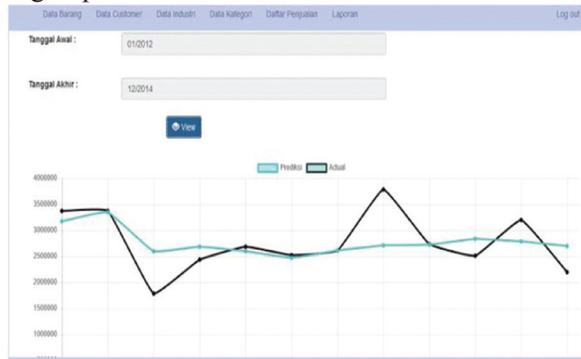
Gambar 9 Tampilan halaman laporan prediksi penjualan

Tampilan Gambar 10 merupakan tampilan apabila user/admin memilih laporan prediksi kategori barang, setelah pilih tanggal awal dan akhir, tombol view di pilih maka laporan prediksi kategori barang akan tampil.



Gambar 10 Tampilan halaman laporan prediksi kategori barang

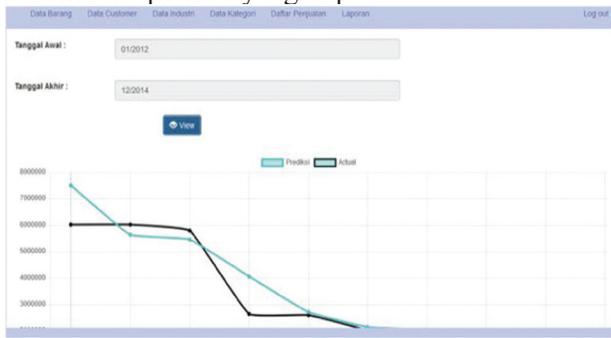
Tampilan Gambar 11 merupakan tampilan apabila user/admin memilih laporan perbandingan prediksi, setelah pilih tanggal awal dan akhir, apabila tombol view di pilih maka laporan perbandingan prediksi penjualan akan tampil berdasarkan periode yang di pilih.



Gambar 11 Tampilan halaman laporan perbandingan prediksi

Tampilan Gambar 12 merupakan tampilan apabila user/admin memilih laporan perbandingan prediksi kategori barang, setelah pilih tanggal awal dan akhir, apabila tombol view di pilih maka laporan perbandingan prediksi kategori barang akan tampil berdasarkan periode yang di pilih.

dan akhir, apabila tombol *view* di pilih maka laporan perbandingan prediksi kategori barang akan tampil berdasarkan periode yang di pilih.



Gambar 12 Tampilan halaman laporan perbandingan prediksi kategori barang

Pengujian perhitungan metode dengan diketahui penjualan selama sebelas bulan yang terdapat pada Tabel 1. Pengujian yang akan di lakukan adalah membandingkan kesesuaian hasil perhitungan dengan algoritma untuk di bulan ke-12 dengan nilai $K = 3$.

Tabel 1 Contoh Data Penjualan

Bulan	Total	7	9
1	5	8	1
2	7	9	2
3	6	10	8
4	5	11	10
5	3	12	?
6	4		

Tahap pertama yaitu membentuk *data training* terlebih dahulu berdasarkan data contoh penjualan di atas. Data tersebut di atas terlebih dahulu di bagi menjadi seperti yang di tunjukkan pada tabel 2, dimana nilai penjualan bulan 1 hingga 5 sebagai *data training* dengan keluarannya bulan ke-6, bulan 2 hingga 6 sebagai *data training* dengan keluarannya bulan ke-7 hingga seterusnya.

Tabel 2. Contoh data training

1	2	3	4	5	T
5	7	6	5	3	4
7	6	5	3	4	9
6	5	3	4	9	1
5	3	4	9	1	2
3	4	9	1	2	8
4	9	1	2	8	10

Kemudian penjualan pada bulan ke-7 hingga bulan ke-11 di jadikan sebagai *data test* dengan target *output* yaitu bulan ke-12.

Tabel 3. Contoh data test

9	1	2	8	10	?
---	---	---	---	----	---

Data test tersebut kemudian di hitung jaraknya menggunakan *euclidian distance* sehingga akan menghasilkan jarak terhadap masing-masing *data training*. Setelah melalui tahapan proses perhitungan,

maka didapat hasil perhitungan metode K-Nearest Neighbor yang menggunakan data contoh pada perhitungan manual yang dapat dilihat pada Gambar 13.

Tabel Prediksi Penjualan

Bulan	Total Penjualan
12	400

Gambar 13 Hasil perhitungan prediksi metode

Sesuai dengan data penjualan dari Januari 2012 hingga Desember 2014 akan di lakukan prediksi untuk bulan Januari 2015. Data tersebut di atas terlebih dahulu di bagi menjadi nilai penjualan bulan 1 hingga 5 sebagai *data training* dengan keluarannya bulan ke-6, bulan 2 hingga 6 sebagai *data training* dengan keluarannya bulan ke-7 hingga seterusnya.

1	2	3	4	5	T
2,809,466.00	3,138,771.00	681,424.00	1,655,635.00	2,282,719.00	8,633,409.00
3,138,771.00	681,424.00	5,616,370.00	2,282,719.00	8,633,409.00	9,218,642.88
681,424.00	5,616,370.00	2,282,719.00	8,633,409.00	9,218,642.88	9,832,691.40
5,616,370.00	2,282,719.00	8,633,409.00	9,218,642.88	9,832,691.40	5,671,371.39
2,282,719.00	8,633,409.00	9,218,642.88	9,832,691.40	5,671,371.39	11,608,577.00
8,633,409.00	9,218,642.88	9,832,691.40	5,671,371.39	11,608,577.00	7,467,173.00
9,218,642.88	9,832,691.40	5,671,371.39	11,608,577.00	7,467,173.00	9,292,151.42
9,832,691.40	5,671,371.39	11,608,577.00	7,467,173.00	9,292,151.42	4,963,969.00
5,671,371.39	11,608,577.00	7,467,173.00	9,292,151.42	4,963,969.00	3,228,925.73
11,608,577.00	7,467,173.00	9,292,151.42	4,963,969.00	3,228,925.73	4,876,681.00
7,467,173.00	9,292,151.42	4,963,969.00	3,228,925.73	4,876,681.00	4,082,166.77
9,292,151.42	4,963,969.00	3,228,925.73	4,876,681.00	4,082,166.77	8,213,415.75
4,963,969.00	3,228,925.73	4,876,681.00	4,082,166.77	8,213,415.75	7,418,704.30
3,228,925.73	4,876,681.00	4,082,166.77	8,213,415.75	7,418,704.30	7,834,988.00
4,876,681.00	4,082,166.77	8,213,415.75	7,418,704.30	7,834,988.00	6,794,030.00
4,082,166.77	8,213,415.75	7,418,704.30	7,834,988.00	6,794,030.00	9,638,709.88
8,213,415.75	7,418,704.30	7,834,988.00	6,794,030.00	9,638,709.88	5,894,132.00
7,418,704.30	7,834,988.00	6,794,030.00	9,638,709.88	5,894,132.00	5,333,028.00
7,834,988.00	6,794,030.00	9,638,709.88	5,894,132.00	5,333,028.00	4,525,017.00
6,794,030.00	9,638,709.88	5,894,132.00	5,333,028.00	4,525,017.00	4,374,768.00
9,638,709.88	5,894,132.00	5,333,028.00	4,525,017.00	4,374,768.00	5,756,305.80
5,894,132.00	5,333,028.00	4,525,017.00	4,374,768.00	5,756,305.80	1,749,892.05
5,333,028.00	4,525,017.00	4,374,768.00	5,756,305.80	1,749,892.05	1,806,925.96
4,525,017.00	4,374,768.00	5,756,305.80	1,749,892.05	1,806,925.96	3,322,569.00
4,374,768.00	5,756,305.80	1,749,892.05	1,806,925.96	3,322,569.00	2,509,929.80
5,756,305.80	1,749,892.05	1,806,925.96	3,322,569.00	2,509,929.80	1,888,866.00
1,749,892.05	1,806,925.96	3,322,569.00	2,509,929.80	1,888,866.00	2,763,956.75
1,806,925.96	3,322,569.00	2,509,929.80	1,888,866.00	2,763,956.75	1,959,807.00
3,322,569.00	2,509,929.80	1,888,866.00	2,763,956.75	1,959,807.00	2,162,346.95
2,509,929.80	1,888,866.00	2,763,956.75	1,959,807.00	2,162,346.95	2,625,715.60
1,888,866.00	2,763,956.75	1,959,807.00	2,162,346.95	2,625,715.60	2,163,533.50

Gambar 14 Data training

Kemudian penjualan pada bulan Agustus 2014 hingga Desember 2014 dijadikan sebagai *data test* dengan target *output* yaitu bulan Januari 2015

8-2014	9-2014	10-2014	11-2014	12-2014	1-2015
2,763,956.75	1,959,807.00	2,162,346.95	2,625,715.60	2,163,533.50	?

Gambar 15 Data test

Data test tersebut kemudian di hitung jaraknya menggunakan *euclidian distance* sehingga akan menghasilkan jarak terhadap masing-masing *data training* seperti yang di tunjukkan pada Tabel 4.

Setelah ditemukan jaraknya kemudian diurutkan jarak dari yang terkecil hingga terbesar. Karena jumlah K yang di gunakan adalah 7 maka hanya nilai output 7 tetangga terdekat saja yang akan di gunakan yaitu $2.162.346,95 + 2.625.715,6 + 2.163.533,5 + 2.763.956,75 + 1.959.807 + 8.633.409 + 1.888.866$.

Tabel 4. Perhitungan jarak antara data test dan data training

	1	2	3	4	5	6	7	Distance	Sort Distance
2.809.466.00	3.138.771.00	681.424.00	1.855.635.00	2.282.719.00	8.633.409.00	2.282.719.00	8.633.409.00	2.130826.43	866077.38
3.138.771.00	681.424.00	5.816.370.00	2.282.719.00	8.633.409.00	3.218.842.88	7462034.55	3.95378.01		
681.424.00	5.816.370.00	2.282.719.00	8.633.409.00	3.218.842.88	9.832.691.40	1071765.96	1371762.01		
5.816.370.00	2.282.719.00	8.633.409.00	3.218.842.88	9.832.691.40	5.671.371.39	12344952.43	1576916.66		
2.282.719.00	8.633.409.00	3.218.842.88	9.832.691.40	5.671.371.39	11.608.577.00	12601737.19	1948665.56		
8.633.409.00	3.218.842.88	9.832.691.40	5.671.371.39	11.608.577.00	7.467.173.00	15635223.63	2130626.49		
3.218.842.88	9.832.691.40	5.671.371.39	11.608.577.00	7.467.173.00	9.292.151.42	14392623.03	3119316.63		
9.832.691.40	5.671.371.39	11.608.577.00	7.467.173.00	9.292.151.42	4.363.969.00	15074179.42	4380863.19		
5.671.371.39	11.608.577.00	7.467.173.00	9.292.151.42	4.363.969.00	3.228.325.73	13489877.96	4769302.29		
11.608.577.00	7.467.173.00	9.292.151.42	4.363.969.00	3.228.325.73	4.876.881.00	1071765.96	5239335.29		
7.467.173.00	9.292.151.42	4.363.969.00	3.228.325.73	4.876.881.00	4.082.166.77	3563348.56	6536514.68		
9.292.151.42	4.363.969.00	3.228.325.73	4.876.881.00	4.082.166.77	8.213.415.75	7843972.47	7248493.00		
4.363.969.00	3.228.325.73	4.876.881.00	4.082.166.77	8.213.415.75	7.418.704.30	7248493.00	7462034.55		
3.228.325.73	4.876.881.00	4.082.166.77	8.213.415.75	7.418.704.30	7.834.988.00	8440928.35	7843972.47		
4.876.881.00	4.082.166.77	8.213.415.75	7.418.704.30	7.834.988.00	6.794.030.00	10036014.41	8440928.35		
4.082.166.77	8.213.415.75	7.418.704.30	7.834.988.00	6.794.030.00	9.638.709.88	10819085.42	3016196.32		
8.213.415.75	7.418.704.30	7.834.988.00	6.794.030.00	9.638.709.88	5.894.132.00	12344952.43	9563348.56		
7.418.704.30	7.834.988.00	6.794.030.00	9.638.709.88	5.894.132.00	5.333.028.00	11863236.00	10036014.41		
7.834.988.00	6.794.030.00	9.638.709.88	5.894.132.00	5.333.028.00	4.525.017.00	11212016.49	10101455.55		
6.794.030.00	9.638.709.88	5.894.132.00	5.333.028.00	4.525.017.00	4.374.768.00	10101455.55	10177859.96		
9.638.709.88	5.894.132.00	5.333.028.00	4.525.017.00	4.374.768.00	5.756.305.80	9016166.92	10819085.42		
5.894.132.00	5.333.028.00	4.525.017.00	4.374.768.00	5.756.305.80	1.749.892.05	6536514.66	11212016.49		
5.333.028.00	4.525.017.00	4.374.768.00	5.756.305.80	1.749.892.05	1.806.325.96	5239335.29	11863236.00		
4.525.017.00	4.374.768.00	5.756.305.80	1.749.892.05	1.806.325.96	3.322.569.00	4769302.29	12344952.43		
4.374.768.00	5.756.305.80	1.749.892.05	1.806.325.96	3.322.569.00	2.509.929.80	4380863.19	12601737.19		
5.756.305.80	1.749.892.05	1.806.325.96	3.322.569.00	2.509.929.80	1.888.866.00	3119316.63	1284234.60		
1.749.892.05	1.806.325.96	3.322.569.00	2.509.929.80	1.888.866.00	2.763.956.75	1576916.66	12863304.26		
1.806.325.96	3.322.569.00	2.509.929.80	1.888.866.00	2.763.956.75	1.959.807.00	1348665.56	13489877.96		
3.322.569.00	2.509.929.80	1.888.866.00	2.763.956.75	1.959.807.00	2.162.346.95	866077.38	14952623.03		
2.509.929.80	1.888.866.00	2.763.956.75	1.959.807.00	2.162.346.95	2.625.716.60	935378.18	15074179.42		
1.888.866.00	2.763.956.75	1.959.807.00	2.162.346.95	2.625.716.60	2.163.533.50	1371762.01	15635223.63		
2.763.956.75	1.959.807.00	2.162.346.95	2.625.716.60	2.163.533.50					



Gambar 16. Grafik perbandingan hasil prediksi Tahun 2016

Nilai target pada ke 7 tetangga tersebut kemudian di cari rata-ratanya sehingga hasilnya merupakan *output* pada bulan Januari 2015 yaitu 3.171.090.69.

Tabel 5 merupakan tabel hasil prediksi untuk Januari 2015 hingga Desember 2015 berdasarkan data penjualan Januari 2012 sampai Desember 2014. Nilai rata-rata *error* atau *Mean Absolute Percentage Error* yaitu 11.46 % sehingga nilai rata-rata keakuratannya adalah 88.54 %. Berdasarkan pengujian pada Tabel 5 didapatkan hasil pengujian dengan nilai toleransi *error* sebesar 10% yaitu 7 valid dan 5 tidak valid. Pada pengujian prediksi penjualan barang selama 12 bulan ini didapatkan perhitungan sebagai berikut: Pengujian keberhasilan metode = $7/12 \times 100\% = 58.33\%$.

Tabel 5. Hasil perbandingan prediksi penjualan

	Prediksi	Actual	Error	Toleransi Error 10%
Jan-15	3,171,090.69	3,373,818.28	6.39%	Valid
Feb-15	3,354,265.64	3,369,521.00	0.45%	Valid
Mar-15	2,600,102.30	1,784,788.66	31.36%	Tidak Valid
Apr-15	2,691,573.06	2,439,862.00	9.35%	Valid
May-15	2,594,136.27	2,682,414.50	3.40%	Valid
Jun-15	2,477,512.82	2,522,277.27	1.81%	Valid
Jul-15	2,617,496.81	2,611,133.08	0.24%	Valid
Aug-15	2,714,821.62	3,791,810.00	39.67%	Tidak Valid
Sep-15	2,728,403.34	2,736,956.00	0.31%	Valid
Oct-15	2,839,679.07	2,508,138.00	11.68%	Tidak Valid
Nov-15	2,788,997.33	3,198,873.00	14.70%	Tidak Valid
Dec-15	2,694,069.15	2,204,419.20	18.18%	Tidak Valid
Rata-rata error			11.46%	

Hasil dari perbandingan antara prediksi penjualan dengan penjualan sebenarnya untuk tahun 2015 berdasarkan data penjualan Januari 2012 sampai Desember 2014 di tunjukkan pada Gambar 16.

Tabel 6 merupakan tabel hasil prediksi kategori barang untuk tahun 2015 berdasarkan data penjualan Januari 2012 sampai Desember 2014. Nilai rata-rata *error* atau *Mean Absolute Percentage Error* yaitu 14.09 % sehingga nilai rata-rata keakuratannya adalah 85.91 %. Hasil pengujian dengan nilai toleransi *error* sebesar 10% yaitu 7 valid dan 3 tidak valid. Pada pengujian prediksi penjualan terhadap 10 kategori

barang ini didapatkan perhitungan sebagai berikut: Pengujian keberhasilan metode = $7/10 \times 100\% = 70\%$
 Hasil dari perbandingan antara prediksi penjualan kategori barang dengan penjualan sebenarnya untuk tahun 2015 berdasarkan data penjualan Januari 2012 sampai Desember 2014 di tunjukkan pada grafik di Gambar 17.

Tabel 6. Hasil perbandingan prediksi kategori barang

	Prediksi	Actual	Error	Toleransi Error 10%
EXTERNAL CAGE SWITCHES	7,498,336.80	6,010,777.68	24.75%	Tidak Valid
DISPLACER CONTROLLERS	5,628,937.50	6,026,596.36	6.60%	Valid
DISPLACER LEVEL TRANSMITTERS	5,449,856.10	5,783,882.20	5.78%	Valid
FLOAT LEVEL SWITCHES	4,056,845.93	2,634,193.28	54.01%	Tidak Valid
MAGNETOSTRICTIVE	2,705,092.33	2,603,325.65	3.91%	Valid
DISPLACER SWITCHES	2,151,781.73	2,025,619.00	6.23%	Valid
MAGNETIC LEVEL INDICATORS	2,046,256.96	1,579,020.62	29.59%	Tidak Valid
ULTRASONIC CONTACT	1,699,126.20	1,763,999.00	3.68%	Valid
GUIDED WAVE RADAR	1,546,682.35	1,597,848.50	3.20%	Valid
THERMAL DISPERSION	1,472,838.96	1,427,741.20	3.16%	Valid
Rata-rata error			14.09%	



Gambar 17. Grafik perbandingan hasil prediksi kategori barang Tahun 2015

Hasil dari prediksi penjualan *External Cage Switches* untuk tahun 2015 berdasarkan data penjualan Januari 2012 sampai Desember 2014 di tunjukkan pada grafik di Gambar 18.



Tabel Prediksi Penjualan External Cage Switches

Bulan	Tahun	Total Penjualan
1	2015	635.393.57
2	2015	677.667.37
3	2015	702.745.28
4	2015	581.918.46
5	2015	560.124.10
6	2015	619.170.97
7	2015	617.407.82
8	2015	618.997.73
9	2015	625.433.25
10	2015	617.971.23
11	2015	626.235.10
12	2015	615.304.94

Gambar 18. Grafik hasil prediksi external Cage Switches Tahun 2015

IV. SIMPULAN

Berdasarkan pengujian algoritma K-NN dapat menghasilkan laporan prediksi penjualan di tahun 2015 berdasarkan data penjualan barang dari tahun 2012-2014 dengan menggunakan *Euclidean distance*, dengan tingkat keberhasilan algoritma 58,33% pada nilai toleransi *error* 10% dan rata-rata keakuratan prediksi 88,54% yang tergolong memiliki kinerja bagus serta dapat menghasilkan laporan prediksi

penjualan kategori barang di tahun 2015 berdasarkan data penjualan kategori dari tahun 2012-2014 dengan menggunakan *Euclidean distance*, dengan tingkat keberhasilan algoritma 70% pada nilai toleransi *error* 10% dan rata-rata keakuratan prediksi 85,91% yang tergolong memiliki kinerja bagus, aplikasi juga memberikan informasi tren barang di tahun 2015 berdasarkan peringkat prediksi penjualannya.

V. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Gaspersz, V. 1998, *Production Planning and Inventory Control*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [2] Jiawei, Han, Micheline, Kamber, dan Pei Jian. 2011, *Data Mining: Concept and Techniques Third Edition*, Morgan Kaufmann Publishers.
- [3] Pakaja, F., Naba, A., Purwanto. (2012), *Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor*, Jurnal EECCIS, Vol.6, No.1, Juni 2012.
- [4] Begg, Carolyn E., Connolly, Thomas M. (2010), *Database Systems: A Pratical Approach to Design, Implementation and Management (5th Edition)*, Pearson, New Jersey.
- [5] Pressman, Roger S. (2010), *Software Engineering A Practitioner Approach (7th Edition)*, McGraw Hill, New York.
- [6] R. Kimball, R. Margy, B. Becker, J. Mundy and W. Thornthwaite, *Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence*, Indianapolis: Wiley Publishing, Inc, 2010.