

## PENERAPAN DATA MINING UNTUK MENENTUKAN POTENSI HUJAN HARIAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *K NEAREST NEIGHBOR* (KNN)

Rofiq Harun<sup>1</sup>, Kartika Chandra Pelangi<sup>2</sup>, Yuliyanti Lasena<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi, Ilmu Komputer Unisa Gorontalo

Jln. Drs. Achmad Nadjamudin No.1, Kota Gorontalo, Kode Pos : 96115

<sup>1</sup>[rohanx@programmer.net](mailto:rohanx@programmer.net), <sup>2</sup>[apelangie@gmail.com](mailto:apelangie@gmail.com), <sup>3</sup>[yuliantylasena86@gmail.com](mailto:yuliantylasena86@gmail.com)

---

### Abstract

*The importance of accurate and not confusing weather forecast information for various fields such as fisheries agriculture which is closely related to weather forecasts, precise and fast weather predictions are needed by these fields to carry out a variety of activities. Certainly not only fishermen or farmers can utilizing weather forecast information, there are many other related fields of work, such as tourism, shipping, plantation, forestry, building construction, regional planning, health and even in sports require this information because it is necessary to make an application to determine weather information, so that information can be maximally utilized by the public. system design that will classify automatically can be developed by applying the k-nearest neighbor (KNN) method based on weather data analysis to determine whether the weather is not raining, light rain, heavy rain, and heavy rain. And the test results show that the prediction of daily weather determination with K-Nearest Neighbor algorithm gets RMSE Value of 9,899 +/- 0,000*

**Keywords:** *K-Nearest Neighbor, weather forecast information*

### Abstrak

Pentingnya informasi ramalan cuaca yang tepat dan tidak membingungkan untuk berbagai hal bidang-bidang seperti pertanian perikanan yang terkait erat dengan prakiraan cuaca, Prediksi cuaca yang tepat dan cepat diperlukan oleh bidang-bidang ini untuk melakukan berbagai variasi kegiatan. Tentunya tidak hanya nelayan atau petani yang dapat memanfaatkan ramalan cuaca informasi, masih banyak bidang kerja terkait lainnya, seperti pariwisata, perkapalan, perkebunan, kehutanan, konstruksi bangunan, perencanaan regional, kesehatan dan bahkan di bidang olahraga memerlukan informasi ini karena itu perlu membuat aplikasi untuk menentukan informasi cuaca, sehingga informasi tersebut dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh Publik. desain sistem yang akan mengklasifikasikan secara otomatis dapat dikembangkan dengan menerapkan metode (KNN) berdasarkan hasil Analisis data cuaca dalam menentukan apakah cuaca tidak hujan, cuaca hujan atau hujan lebat, dan Dan hasil pengujian menunjukkan bahwa prediksi penentuan cuaca harian dengan algoritma *K-Nearest Neighbor* mendapatkan Nilai RMSE 9.899 +/- 0.000

**Kata kunci:** *K-Nearest Neighbor, Informasi cuaca*

---

### 1. PENDAHULUAN

Besarnya curah hujan yang terjadi tidak dapat ditentukan secara pasti, namun dapat diprediksi atau diperkirakan. Dengan menggunakan data historis besarnya curah hujan beberapa waktu yang lampau,

maka dapat diprediksi berapa besarnya curah hujan yang terjadi pada masa yang akan datang [1].

Cuaca adalah keadaan udara yang terjadi di tempat sempit dan berlangsung dalam waktu singkat. Kondisi cuaca di suatu tempat dapat

ditentukan oleh banyak faktor, seperti tekanan udara, kelembaban, angin, penyinaran matahari, dan sebagainya. Sehingga dengan melihat faktor-faktor ini dapat di perkirakan cuaca yang akan terjadi pada esok harinya. Nelayan maupun petani merupakan bidang pekerjaan yang erat kaitannya dengan prakiraan cuaca, Prediksi cuaca yang tepat dan cepat sangat dibutuhkan oleh bidang tersebut untuk melakukan berbagai kegiatan.

Pai, Maya L., et al. (2014) mengungkapkan bahwa parameter laut sangat mempengaruhi dalam memprediksi curah hujan monsun barat selatan menggunakan teknik jaringan saraf tiruan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode JST dapat diterapkan dalam memprediksi curah hujan[2].

Tentu tidak hanya nelayan maupun petani yang bisa memanfaatkan informasi prakiraan cuaca, masih banyak bidang pekerjaan lain yang berkaitan, seperti pariwisata, pelayaran, perkebunan, kehutanan, pembangunan gedung, penataan wilayah, kesehatan bahkan dibidang olahragapun membutuhkan informasi tersebut oleh karna itu perlunya membuat sebuah aplikasi penentuan informasi cuaca, sehingga informasi tersebut dapat dimanfaatkan dengan maksimal oleh masyarakat. perancangan system yang akan mengklasifikasikan otomatis dapat dikembangkan dengan menerapkan metode k-nearest neighbor(KNN) berdasarkan pada analisa data training berupa data cuaca yang akan dijadikan referensi dalam menentukan kondisi cuaca tidak hujan, hujan, hujan ringan, hujan lebat, dan hujan sangat lebat.

BMKG Stasiun Jalaludin Gorontalo adalah salah satu lembaga yang ada di provinsi Gorontalo yang melaksanakan pengamatan sinoptik dan sebagian di antaranya memberi pelayanan analisis dan prakiraan cuaca. Data hasil pengamatan ini sangatlah penting untuk melihat karakteristik cuaca di tempat tersebut dan pembuatan informasi prakiraan cuaca beberapa hari ke depan. Setiap harinya Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG) melakukan pengukuran terhadap faktor-faktor cuaca. Ketersediaan data yang melimpah tentang faktor-faktor cuaca tersebut akan mendukung penggalan informasi untuk prakiraan cuaca menggunakan data mining.

Sementara itu dalam proses pembuatan informasi perkiraan cuaca terdapat beberapa hambatan, Pertama susahnya membuat informasi perkiraan cuaca di karenakan melibatkan lebih dari satu sumber data seperti data hasil pengamatan, data hasil model aplikasi cuaca, data hasil gambar kondisi awan dari satelit, data hasil kondisi awan dari radar. Hambatan Kedua, perkiraan cuaca pada umumnya mengandalkan keahlian dari seorang prakirawan cuaca, sehingga interpretasi yang di hasilkan bisa berbeda antar prakirawan satu dengan yang lain karena bergantung dari pengalaman dan keahlian masing-masing. Perbedaan interpretasi dapat membingungkan penerima informasi yang pada akhirnya berpeluang untuk menurunkan kualitas informasi yang disampaikan,

Banyak cara yang dapat dilakukan untuk memprediksi cuaca disuatu tempat, salah satunya dengan menerapkan algoritma KNN dalam memprediksi.

## 2. TINJUAN PUSTAKA DAN TEORI

### A. Tinjauan Pustaka

Penelitian sebelumnya yang menggunakan metode KNN, diantaranya Susanto [3] berjudul "Implementasi Metode K-Nearest Neighbor dalam Peramalan Jumlah Penduduk pada Kabupaten Grobogan, Demak dan Sragen". Hasil yang didapat dalam penelitian tersebut cukup akuratnya hasil yang didapat menggunakan KNN untuk diimplementasikan pada kasus prediksi karena berdasarkan nilai MSE untuk dataset kabupaten Grobogan, dataset Kabupaten Demak dan dataset kabupaten Sragen mempunyai prosentase error dibawah 1 persen (atau mempunyai akurasi ketepatan sebesar 99 %)".

Penerapan KNN pada satu penelitian [4] dengan penelitiannya berjudul "Penerapan Data Mining Dalam Menentukan Potensi Keberhasilan Bakal Calon Legislatif Di Daerah Pemilihan Jawa Barat Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbors". Hasil yang didapat dengan tingkat akurasi mencapai 85,62%".

### B. Hujan

Menurut Icha dalam [5] Menyatakan bahwa Hujan adalah "titik-titik yang mengalami kondensasi atau pepadatan di udara, sehingga kembali jatuh ke bumi dalam bentuk butir-butiran air yang disebut sebagai presipitasi.

Hujan akan terbentuk bilamana titik-titik air yang terpisah dari awan jatuh kembali ke bumi.”[6].

Siklus terjadinya hujan dimulai dengan evaporasi atau suatu proses dari penyinaran matahari ke permukaan air di atas bumi. Selanjutnya, uap air yang terbawa ke atmosfer akan mengalami kondensasi sebagai akibat dari temperatur atmosfer yang sangat dingin dan terkumpul sehingga berubah menjadi awan. Adanya angin yang bergerak vertikal mengakibatkan awan bergumpal, sedangkan pergerakan horizontal angin akan membawa awan ke daerah yang bertekanan lebih rendah. Setelah mencapai saturasi, akan terjadi presipitasi berbentuk hujan. Hujan yang mengenai permukaan bumi akan diserap oleh tanah, sedangkan yang mengenai sungai akan dialirkan kembali ke laut dan akan mengulang siklus hidrologi.

### C. Data Mining

“Data mining merupakan suatu proses pada database yang besar menggunakan kecerdasan buatan, teknik matematika, statistik, dan *machine learning* untuk meringkas dan menentukan informasi yang berguna dan pengetahuan yang terkait”[7]

“Data mining merupakan suatu proses menggali data dari pengetahuan yang berbeda dan menghasilkan sebuah informasi-informasi penting yang dapat dipakai dalam meningkatkan keuntungan, memperkecil biaya pengeluaran, atau bahkan keduanya. Secara teknis, data mining dapat disebut juga sebagai suatu proses untuk mencari korelasi atau pola dari beratus atau beribu field dari sebuah database terkait yang sangat besar”[8]

### D. Prediksi

Prediksi dapat diartikan sebagai kegiatan yang bisa di kerjakan untuk memprakirakan apa yang akan terjadi pada suatu masa yang akan datang dengan menggunakan data-data lama dengan indicator tertentu untuk melakukan peramalan atau perkira-perkiraan di masa mendatang. Beberapa permasalahan yang membutuhkan kegiatan prediksi diantaranya, prediksi harga, prediksi hasil produksi, prediksi tingkat kelulusan dan beberapa prediksi lainnya.

### E. K-Nearest Neighbor

*K-Nearest Neighbor* (KNN) “termasuk kelompok *instance-based learning*. Algoritma ini juga adalah salah satu teknik *lazy learning*. KNN

dilakukan dengan mencari kelompok k objek dalam data training yang paling dekat (mirip) dengan objek pada data baru atau data testing. Algoritma *K-Nearest Neighbor* adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. *Nearest Neighbor* adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dan kasus lama yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada. Untuk mendefinisikan jarak antara dua titik yaitu titik pada data training (x) dan titik pada data testing (y) maka digunakan rumus *Euclidean*, seperti yang ditunjukkan pada persamaan (1)

$$(x,y)=\sqrt{\sum(x_k-y_k)^2} \dots\dots\dots(1)$$

Dengan D adalah jarak antara titik pada data training x dan titik data testing y yang akan diklasifikasi, dimana  $x=x_1,x_2,\dots,x_i$  dan  $y=y_1,y_2,\dots,y_i$  dan I merepresentasikan nilai atribut serta n merupakan dimensi atribut.

Pada *fase training*, algoritma ini hanya melakukan penyimpanan *vektor-vektorfitur* dan klasifikasi data *training sample*. Pada *fase* klasifikasi, *fitur-fitur* yang sama dihitung untuk *testing data* (yang klasifikasinya tidak diketahui). Jarak dari *vektor* baru yang ini terhadap seluruh *vektor training sample* dihitung dan sejumlah k buah yang paling dekat diambil”[9]

### F. Root Mean Square Error (RMSE)

Root Mean Square Error adalah “Cara yang cukup sering yang di gunakan dalam mengevaluasi peramalan yaitu dengan menggunakan metode *mean squared error (MSE)*. Dengan menggunakan *MSE error* yang ada menunjukkan seberapa besar perbedaan hasil estimasi dengan hasil yang akan di estimasi hal yang membuat berbeda karna adanya keacakan pada data atau karena tidak mengandung estimasi yang lebih akurat, RMSE merupakan mengakarkan nilai dari *MSE* yang sudah di cari sebelumnya. RMSE digunakan untuk mencari keakuratan hasil peramalan dengan data hystori dengan menggunakan rumus, semakin kecil nilai yang di dihasilkan semakin bagus pula hasil peramalan yang di lakukan”[10]

### G. Data Time Series

Data Time Series adalah “nilai nilai suatu variable yang berurutan waktu missal hari, minggu, bulan, tahun ada 4 faktor yang mempengaruhi data time series. Dalam data ekonomi biasanya kita mendapatkan adanya fluktuasi/ variasi dari waktu ke waktu atau disebut dengan variasi time series. Variasi ini biasanya disebabkan oleh adanya factor trend (Trend factor), fluktuasi siklis variasi musiman dan pengaruh random trend adalah keadaan data yang naik atau menurun dari waktu ke waktu contoh menunjukkan trend menaik yaitu *itu muncul* secara reguler setiap tahun yang biasanya disebabkan oleh iklim, kebiasaan (mempunyai pendapatan perkapita, jumlah penduduk. Variasi musiman adalah fluktuasi yang pola tetap dari waktu ke waktu). Contoh yang menunjukkan variasi musiman seperti penjualan pakaian akan meningkat pada saat hari raya, penjualan buku dan tas sekolah akan meningkat pada saat awal sekolah. Variasi siklis muncul ketika data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang, variasi siklis ini bisa terulang setelah jangka waktu tertentu”[11].

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### Pengumpulan Data

Data primer penelitian ini adalah data curah hujan perhari yang dikumpulkan dengan menggunakan observasi dan wawancara secara langsung di BMKG Stasiun Jalaludin Gorontalo. Sedangkan data sekunder dikumpulkan dengan menggunakan Teknik dokumentasi dan studi literatur kepustakaan baik dari jurnal maupun buku mengenai meteorologi dan geofisika.

Adapun variabel atau atribut dengan tipe datanya masing-masing ditunjukkan dengan table 3.1 berikut ini.

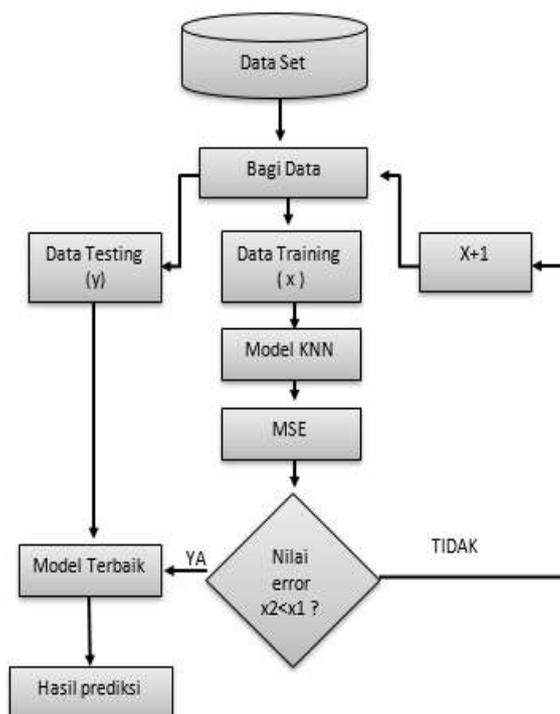
**Tabel 1** Atribut Data curah hujan harian

No	Name	Type	Value	Keterangan
1	Tempratur rata-rata(c)/x1	Decimal	10	Variabel Input
2	Penyinaran matahari/x2	Decimal	10	Variabel Input
3	Peristiwa cuaca khusus/x3	Varchar	10	Variabel Input
4	Tekanan udara rata-	Decimal	10	Variabel Input

	rata/x4			
5	Kelembaban rata-rata/x5	Integer	10	Variabel Input
6	Angin rata-rata/x6	ineterger	10	Variabel input
7	Curah hujan/y	integer	10	Variabel output

### Pemodelan

Model yang digunakan dalam penelitian ini:



**Gambar 1.** Pemodelan Penelitian

#### Pra Pengolahan data

Sebelum data diolah, terlebih dahulu data tersebut dilakukan pra pengolahan yaitu data yang diperoleh merupakan data harian maka diubah kedalam data bulanan yaitu dengan cara mengakumulasikan data harian dalam satu bulan kemudian merata – ratakan data tersebut.

### Validasi Data

Validasi dilakukan untuk data curah hujan harian menjadi beberapa bagian yaitu data testing dan juga data training, dengan menerapkan Tehnik pada tahap ini k-fold cross validation3.

### Evaluasi Model

Model yang telah dihasilkan kemudian dievaluasi dengan menggunakan MSE untuk mengetahui error.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Halaman Home

Halaman pertama ini akan muncul pada saat aplikasi baru pertama kali di buka. Pada halaman ini juga menmemberikan link ke halaman login pada aplikasi Penentuan Potensi hujan.



Gambar 2. Halaman Home

### Halaman Login

Dihalaman ini digunakan untuk login ke halaman untuk admin. Setelah admin login maka bisa melakukan pengaturan pada aplikasi. User, training, user dll.



Gambar 3. Halaman Login

### Halaman Data User

Halaman ini di gunakan untuk melihat data dari user. Data yang di tampilkan yaitu id\_user, nama\_lengkap, username password, Untuk menambahkan data user yang baru, klik + tambah data. Untuk menghapus data user klik hapus dan untuk edit data user klik edit yang ada pada table keterangan



Gambar 4. Halaman Data User

### Halaman Hasil Prediksi

Halaman ini Digunakan untuk menampilkan hasil proses prediksi di mulai dengan memasukan mengisi form yang ada pada data testing dan mengklik tombol prediksi,Data hasil yang di tampilkan yaitu berupa tabel hasil prediksi berdasarkan jarak data yang paling dekat, beserta kesimpulan hasil prediksi

ID	Tgl	Bulan	Temperatur rata-rata (c)	Penyinaran matahari(%)	Peristiwa cuaca	Tekanan Udara (mb)	Kelembaban rata-rata(%)	Angin rata-rata	Hasil Prediksi	Keterangan
T001	1	Januari	11.0	11.8	AA	10.0	70	0	14	Siang Hujan
T002	1	Januari	1.0	1.0	AA	10.0	70	0	14	Siang Hujan
T003	1	Januari	0.0	0.0	AA	10.0	0	0	14	Siang Hujan
T004	1	Januari	1.0	1.0	AA	1.0	0	0	14	Siang Hujan
T005	0	Januari	10.0	20.0	AA	10.0	80	2	13	Siang Hujan
T006	1	Januari	10.0	4.0	TKAAT001	10.0	70	10	14	Siang Hujan
T007	1	Januari	10.0	4.0	TKAAT002	10.0	70	10	14	Siang Hujan

Gambar 5. Halaman Hasil Prediksi

### Halaman Data Training

Halaman ini di gunakan untuk emlihat data-data training. Data training yang di tampilkan yaitu No, tgl, bulan, tempratur rata-rata(c), Penyinaran matahari(%), Peristiwa cuaca khusus, Tekanan udara(mb), Kelembaban rata-rata(%),

angin rata-rata curah hujan(mm).untuk menambahkan data baru klik input data training, untuk menghapus dan edit klik hapus ataupun edit pada tabel keterangan.

Gambar 6. Data Training

### Halaman Data Testing

Pada halaman ini di gunakan untuk menghitung proses prediksi dimulai dari menghitung jarak dan menentukan jarak k dan menghasilkan hasil . Di mulai dari mengisi form No, tgl, bulan, tempratur rata-rata(c), Penyinaran matahari(%), Peristiwa cuaca khusus, Tekanan udara(mb), Kelembaban rata-rata(%), angin rata-rata untuk memulai proses klik tombol prediksi,maka akan di tampilkan hasil proses hitung berupa tabel hasil prediksi

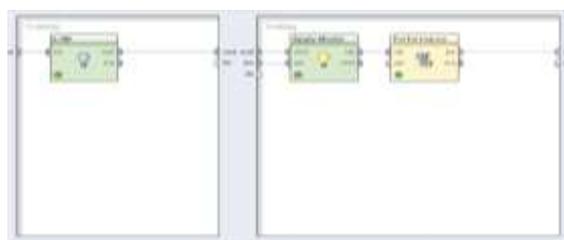
Gambar 7. Tambah Data Testing

### Hasil Pengujian Validasi Data dengan Rapid Miner



Gambar 7. Proses Validasi

Pada menu proses dataset yang di gunakan berjumlah 335 untuk validasinya menggunakan split validation dengan split rasio 0.7 x 335=234.5 dan data testing 0.3 x 31= 9.3



Gambar 8. Proses Validasi

Pada bagian training menggunakan K-NN dengan nilai K = 3 Kemudian untuk mengetahui presentase hasil akurasi menggunakan performance(regression) sehingga dari hasil pengujian rapid miner di dapatkan Hasil

**Root\_mean\_squared\_error: 12.493+/-0.000** seperti pada gambar berikut



Gambar 9. Hasi Uji Validasi

Apabila nilai RMSE semakin rendah atau mendekati 0 maka model prediksi yang di hasilkan semakin baik.

### Proses Perhitungan KNN



Gambar 10. Hasil Perhitungan dalam sistem

Langkah 1 : menghitung jarak data training dan data testing dengan Euclidian distance

Jarak 1  
 =  

$$\sqrt{(28.4 - 31.5)^2 + (80 - 12.7)^2 + (18 - 2)^2 + (1010.1 - 98)^2 + (82 - 50)^2 + (2 - 3)^2}$$

$$= -3.1^2 + 67.3^2 + 16^2 + 912.1^2 + 32^2 + 1^2$$

$$= 9.61 + 4529.29 + 256 + 831926.41 + 1024 + 1$$

$$= \sqrt{837742.31}$$

$$= 915.2843$$

Jarak 2 =  

$$\sqrt{(26 - 31.5)^2 + (36 - 12.7)^2 + (4 - 2)^2 + (1010.0 - 98)^2 + (93 - 50)^2 + (2 - 3)^2}$$

$$= -5.5^2 + 23.3^2 + 2^2 + 912^2 + 43^2 + 1^2$$

$$= 30.25 + 542.89 + 4 + 831744 + 1849 + 1$$

$$= \sqrt{837163.89}$$

$$= 913.327$$

Jarak 3  
 =  

$$\sqrt{(26.6 - 31.5)^2 + (26 - 12.7)^2 + (2 - 2)^2 + (1011.1 - 98)^2 + (90 - 50)^2 + (2 - 3)^2}$$

$$= -4.9^2 + 13.3^2 + 0 + 913.1^2 + 40^2 + 1^2$$

$$= 2401 + 176.89 + 833751 + 1600 + 1$$

$$= \sqrt{839519.89}$$

$$= 916.2532$$

Jarak 4  
 =  

$$\sqrt{(25.5 - 31.5)^2 + (0 - 12.7)^2 + (2 - 2)^2 + (1012.1 - 98)^2 + (89 - 50)^2 + (2 - 3)^2}$$

$$= -6^2 + -12.7^2 + 0 + 914.1^2 + 39^2 + 1^2$$

$$= 36 + 161.29 + 835578.81 + 1521 + 1$$

$$= \sqrt{837296.1}$$

$$= 915.0389$$

Jarak 5  
 =  

$$\sqrt{(27.3 - 31.5)^2 + (2 - 12.7)^2 + (2 - 2)^2 + (1010.9 - 98)^2 + (84 - 50)^2 + (2 - 3)^2}$$

$$= -4.2^2 + -10.7^2 + 0 + 912.9^2 + 34^2 + 1^2$$

$$= 1764 + 114.49 + 833386.41 + 1156 + 1$$

$$= \sqrt{836419.9}$$

$$= 914.5599$$

Langkah 2 Menentukan peringkat jarak terdekat

**Tabel 5.4** Tabel peringkat terdekat

Tanggal	Curah hujan	Jarak	Peringkat
1	0	915.2843	5
2	61	913.327	1
3	48	916.2532	3
4	0	915.0389	4
5	3	914.5599	2

langkah 3 menentukan nilai K=misal k=3

**Tabel 5.5** jarak terkecil

Tanggal	Curah hujan	Jarak	Peringkat
2	61	913.327	1
3	48	916.2532	3
5	3	914.5599	2

Langkah 4 menentukan hasil prediksi dengan mencari rata rata curah hujan

maka Hasil prediksi =  

$$\frac{61 + 48 + 3}{3} = \frac{112}{3} = 37.33333$$

### 5. Kesimpulan dan saran

Berdasarkan hasil penelitian yang di dapatkan dari Stasiun BMKG stasiun meteorology djalaludin Gorontalo dan Permasalahan yang telah di uraikan sebelumnya, maka dari itu dapat di Tarik kesimpulan bahwa Penerapan Data mining untuk menentukan potensi hujan harian dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor*(KNN) dapat di klasifikasikan, Sehingga membantu dan memudahkan masyarakat dalam mengetahui informasi potensi hujan yang tidak membingungkan.

Beberapa saran yang di diharapkan demi mencapai tujuan, yaitu Di diharapkan untuk penelitian lainnya agar lebih menggunakan lebih banyak variable agar hasilny menjadi semakin lebih baik. Perlu di lakukan bimbingan sebelum menggunakan aplikasi Data mining menggunakan *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk mempredisi potensi hujan harian. Penelitian Ini Diharapkan dapat diuji coba dengan menggunakan metode lainnya.

**Daftar Pustaka:**

- [1] Y. Andrian and E. Ningsih, "Prediksi Curah Hujan Di Kota Medan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network," *Semin. Nas. Inform.*, pp. 184–189, 2014.
- [2] C. Oktaviani, "Prediksi Curah Hujan Bulanan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Beberapa Fungsi Pelatihan Backpropagation (Studi Kasus: Stasiun Meteorologi Tabing Padang, Tahun 2001-2012)," *J. Fis. Unand*, vol. 2, no. 4, pp. 228–237, 2014.
- [3] A. Susanto, "Implementasi Metode K-Nearest Neighbor dalam Peramalan Jumlah Penduduk pada Kabupaten Grobogan, Demak dan Sragen," *Progr. Stud. Tek. Inform. FTI-UKSW*, 2017.
- [4] A. D. Bagja, G. Abdillah, and F. Renaldi, "Penerapan Data Mining Dalam Menentukan Potensi Keberhasilan Bakal Calon Legislatif di Daerah Pemilihan Jawa Barat Menggunakan Algoritma k-Nearest Neighbors," *Pros. SNST*, pp. 184–189, 2016.
- [5] F. N. Mandey, H. S. Kolibu, and M. D. Bobanto, "Pemodelan Sistem Prediksi Intensitas Curah Hujan di Kota Manado Dengan Menggunakan Kontrol Logika Fuzzy," *J. MIPA*, vol. 6, no. 2, pp. 19–23, 2017.
- [6] International, Grolier, *Ilmu Pengetahuan Populer Jilid 3*. Jakarta: PT Widyadara, 2004.
- [7] E. Turban, J. E. Aronson, and Ting-Peng Liang, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Yogyakarta: Andi Offset, 2005.
- [8] Michael J.A. Berry and Gordon S. Linoff, *Data Mining Technique for Marketing, sales, Customer Relationship Management*. Wiley Publishing, inc, 2004.
- [9] F. Hermawan and H. Agung, "Implementasi Metode K-Nearest Neighbor Pada Aplikasi Data Penjualan PT. Multitek Mitra Sejati," no. x, pp. 103–109, 2016.
- [10] A. Raharja, M. K. Wiwik Angraeni, S.Si, and S. K. Retno Aulia Vinarti, "PENERAPAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK PERAMALAN PENGGUNAAN WAKTU TELEPON DI PT.TELKOMSEL DIVRE3 SURABAYA," *SISFO-Jurnal Sist. Inf.*, pp. 1–9.
- [11] M. A. Yulianto, "Analisa Time Series," *Pengenalan Anal. Ser. waktu (time Ser.*, 2012.
- [12] Lombok, Khairul Imtihan-STMik. "Perencanaan Strategi Sistem Informasi Pendidikan Pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMik) Lombok." *Bianglala Informatika* 3, no. 2 (2015).