

ANALISIS DATA SCIENCE PADA STRUKTUR DATA KEPADATAN PENDUDUK KOTA MALANG

Damianus Daton Witak¹⁾, Anggri Sartika Wiguna²⁾, Danang Aditya Nugraha³⁾

Teknik Informatika Universitas Kanjuruhan Malang, Jl. S. Supriyadi, Malang, Indonesia
email : damiwitak@gmail.com¹⁾

Abstrak

Kepadatan penduduk Indonesia meningkat cukup melesat dari tahun ketahun, bersumber dari sensus pada tahun 2019 kepadatan penduduk Indonesia sebesar 267 juta jiwa (BPS, 2019). Kepadatan penduduk mengakibatkan dampak/efek meningkatnya pemukiman semakin padat, persaingan perusahaan yang tidak sehat, kerawanan sosial, penyediaan air bersih semakin berkurang, kemacetan semakin meningkat. Oleh karena itu Data Science sendiri mengacu pada metode forecasting yang digunakan untuk peramalan jangka panjang, jangka menengah, maupun pendek, dalam suatu perusahaan yang diharapkan dapat membantu memecahkan masalah dalam mengestimasi laju kepadatan penduduk. Untuk mengetahui jumlah kepadatan penduduk kota Malang di tahun yang akan datang maka perlu dilakukan sistem untuk memprediksi kepadatan penduduk 10 tahun sebelumnya sehingga hasil dari peramalan ditahun sebelumnya akan menjadi penentu peramalan data kepadatan penduduk ditahun yang akan datang. Teknik penelitian yang digunakan terdiri dari teknik pengumpulan data, teknik peramalan data, teknik analisa hasil dan kesimpulan. Hasil dari peramalan tersebut di ambil dari nilai error MAD, MSE dan MAPE yang terkecil dari hasil peramalan Kepadatan Penduduk Kota Malang.

Kata Kunci :

Data Science, Analisis, Kepadatan Penduduk, Kota Malang

Abstract

Indonesia's population density has increased quite significantly from year to year, sourced from the 2019 census, Indonesia's population density of 267 million people (BPS, 2019). Increasing impact / impact population density, healthy competition, social insecurity, decreasing clean water supply, increasing congestion. Therefore Data Science itself refers to the forecasting method used for the long, medium, and short term, in a company which is expected to help solve problems in estimating population density. To find out the population of Malang City in the coming year, a system is needed to predict the population of the previous 10 years so that the results of the forecast in the previous year will determine the population data for the coming year. The research method used consists of data methods, data forecasting techniques, results analysis techniques and research. The results of the forecasting are taken from the error values of MAD, MSE and MAPE which are the quality of the results of predicting population density in Malang.

Keywords :

Data Science, Analysis, Population Density, Malang City

1. PENDAHULUAN

Kepadatan penduduk mengakibatkan dampak/efek meningkatnya pemukiman semakin padat, kemacetan semakin meningkat, persaingan perusahaan yang tidak sehat, kerawanan sosial, penyediaan air bersih semakin berkurang. Data Science merupakan media untuk mengolah data diberbagai bidang yang meliputi 3 skill yang harus dimiliki oleh orang-orang yang bergelut di bidang data science yakni programming, statistic, bisnis. Oleh karena itu Data Science sendiri mengacu pada metode forecasting yang digunakan untuk memprediksi suatu teori jangka pendek, menengah maupun jangka panjang dalam suatu perusahaan yang diharapkan dapat membantu memecahkan masalah dalam mengestimasi laju kepadatan penduduk.

Prediksi (*forecasting*) merupakan teknik mencari nilai yang dapat diperoleh ditahun yang akan datang dengan menggunakan data-data ditahun sebelumnya untuk menentukan kinerja prolehan ditahun yang akan datang. Dalam pembuatan perhitungan prediksi maka perlu dilakukan

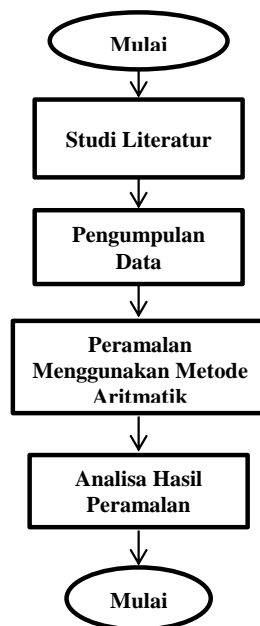
beberapa analisa data masa lalu, menentukan cara perhitungan prediksi dengan memilih metode dan memproyeksikan data masa lalu dengan perhitungan metode. Hal ini senada dengan pendapat (Makridakis , 1993) bahwa langkah dalam melakukan prediksi adalah menganalisa data masa lalu, menentukan metode yang dipergunakan dan memproyeksikan data yang masa lalu dan mempertimbangkan adanya factor perubahan.

Metode yang ada dalam forecasting ini bermacam-macam terdapat metode Aritmatik, Metode Geometri Dan Metode Eksponensial. Setiap metode tertentu memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing sehingga perlu kajian lebih lanjut untuk mengetahui metode mana yang cocok pada kasus-kasus tertentu. Metode yang digunakan adalah metode Aritmatik karena metode ini memiliki tingkat yang keakuratan yang baik untuk memperoleh hasil deret waktu dan perkiraan lainnya..

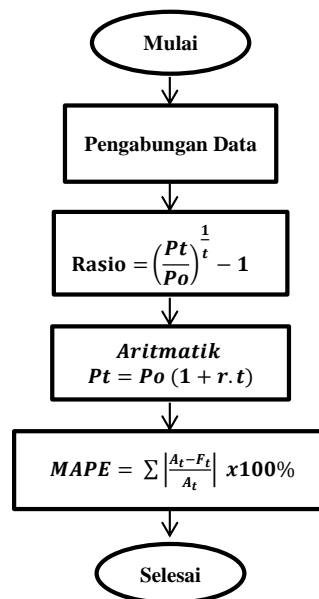
2. METODE / ALGORITMA

Penelitian kuantitatif menggunakan metode Aritmatik untuk peramalan data 10 tahun yang akan datang maka peneliti memerlukan data 10 tahun sebelumnya. Data yang digunakan adalah yaitu data kepadatan penduduk Kota Malang dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2020. Data ini juga merupakan data skunder karena peneliti tidak mendapatkan secara langsung dari lapangan tetapi memperoleh dari *Website* Badan Pusat Statitik Kota Malang. Metode yang digunakan adalah Aritmatik, perhitungannya dilakukan secara manual. Nilai error dihitung menggunakan MAD, MSE dan MAPE untuk menguji data data aktual dengan data peramalan.

Berikut adalah diagram alur yang digunakan dalam penelitian ini :



Gambar 1. Metode Penelitian



Gambar 2. Tahapan Peramalan Data

2.1 Tahapan Peramalan Data

Peramalan data dilakukan dengan menggunakan metode Aritmatik. Pada metode Aritmatik peneliti mencari nilai rasio terlebih dahulu kemudian dilakukan peramalan berdasarkan nilai rasio yang diperoleh dari 10 tahun sebelum hingga 10 tahun yang akan datang. Secara umum tahap dalam peramalan data adalah pada gambar 2.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapat dalam penelitian ini adalah:

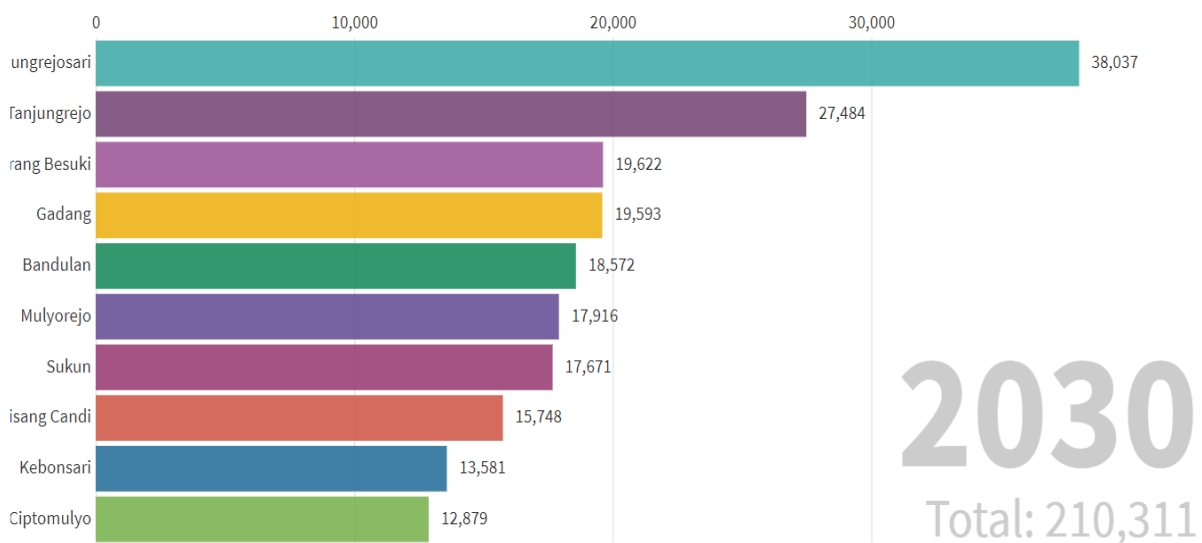
3.1 Pengumpulan Data

Hasil pengumpulan data kepadatan penduduk di kecamatan sukun yang telah dilakukan oleh peneliti dengan kriteria kepadatan penduduk laki-laki dan perempuan mulai tahun 2011 sampai dengan tahun 2020 terdapat nilai kepadatan penduduk tertinggi di kelurahan Bandungrejosari dengan jumlah 155.500 jiwa untuk laki-laki dan 160892 jiwa untuk perempuan. Kemudian untuk nilai kepadatan penduduk tertinggi dan terendah terdapat di kecamatan Bakalan Krajan dengan jumlah penduduk laki-laki 39919 jiwa dan 38349 jiwa untuk perempuan. Data lebih lengkap terdapat pada lampiran.

Proses pengumpulan data kepadatan penduduk Kecamatan Sukun Tanggal, 8 Februari 2020 peneliti melakukan pengumpulan data dari pembukuan pemerintah yang ada di Badan Statistik Kota Malang dimulai dari tahun 2011 sampai dengan 2020 dengan kriteria jumlah data pertahun antara laki-laki dan perempuan yang berjumlah 11 kelurahan di kecamatan sukun.

3.2 Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data peneliti menggabungkan data kriteria laki-laki dan perempuan pada setiap kelurahan dari tahun 2011 sampai dengan 2020 sehingga nilai akurasi yang di dapat akan menjadi penentu peramalan data kepadatan penduduk 10 tahun ke depan.



Gambar 3. Forecasting Aritmatik

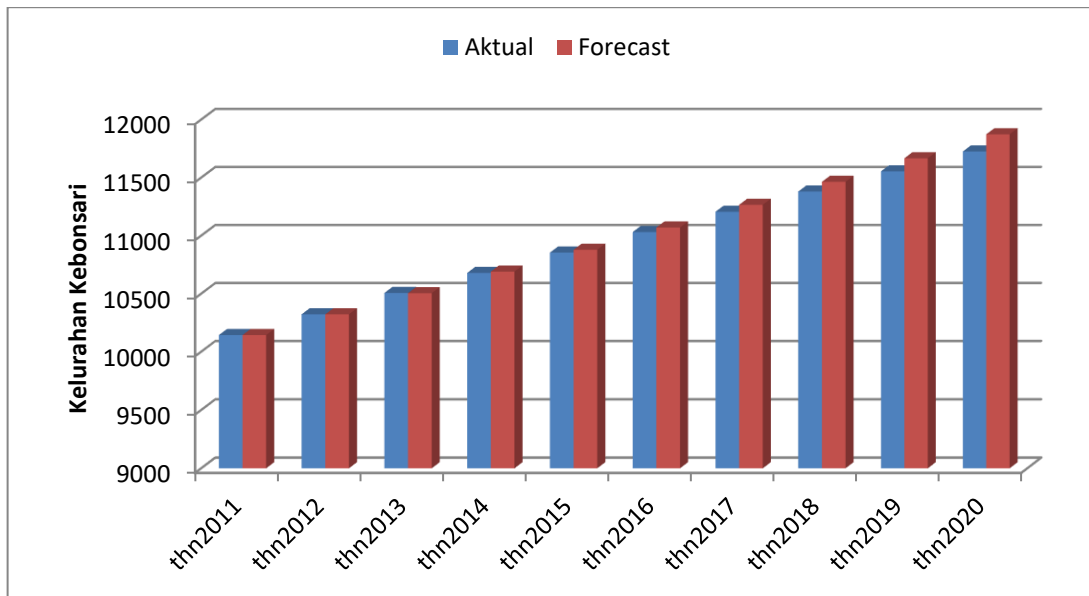
3.3 Forecasting Aritmatik

Untuk melakukan peramalan menggunakan metode Aritmatik terlebih dahulu peneliti mencari nilai rasionya kemudian melakukan peramalan berdasarkan nilai rasio yang diperoleh dari 2 tahun sebelumnya untuk memprediksi di tahun yang akan datang.

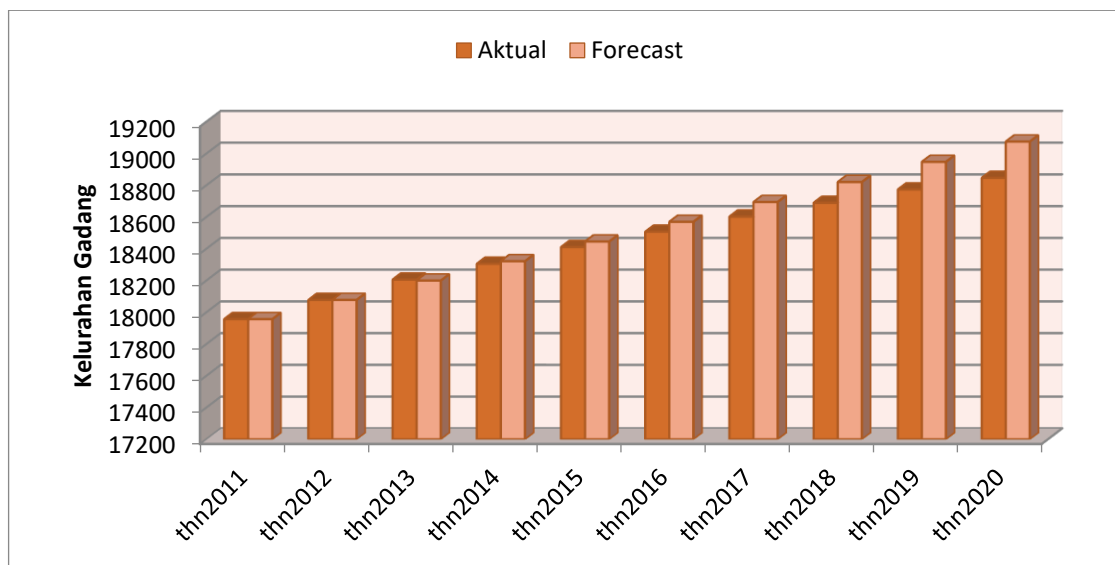
4. Analisis Hasil

Dari hasil perediksi yang sudah diperoleh pada tahap sebelumnya akan dianalisa tingkat akurasi sehingga hasil dari data peramalan menggunakan metode Aritmatik akan dibandingkan dengan data aktual yang ada. Dari hasil perbandingan akan diperoleh selisih antara data permalan dan data data nyata, untuk selanjutnya di lihat nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squre Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Dari hasil perhitungan tersbut akan diketahui tingkat akurasi peramalan dengan metode ARITMATIK. Dari hasil data forecasting yang telah dilakukan pada data kepadatan penduduk kecamatan Sukun dari 10 tahun terakhir pada motede aritmatik dengan hasil pengujian validasi menggunakan teknik *Moving Average* mendapatkan hasil MAD 105.8 kemudian nilai MSE sebanyak 11,190, nilai MAPE untuk Kelurahan kebonsari sebanyak 1%, kelurahan gadang MAD 9.8, MSE 8,418.1, MAPE1%. Kemudian kelurahan ciptomulyo MAD 122.6, MSE 15,020.4 MAPE0, MAPE 1%, kecamatan sukun MAD 85.3 MSE, 7,280.7 MAPE 0%, kelurahan bandungrejosari MAD 308.9, MSE 95,407.7 MAPE 1%, kelurahan bakalan MAD 39.4, MSE 1,553.2 MAPE 0%, kelurahan mulyorejo MAD 86.7, MSE 7,513.0, MAPE 1%, kelurahan bandulan MAD 94.6, MSE 8,955.7 MAPE 1%, kelurahan tanjungrejo MAD 129.1, MSE 16,654.1 MAPE%, kelurahan pisang candi MAD 105.7, MSE 11.175.8 MAPE 1%, kelurahan karang basuki MAD 107.4, MSE 11,527.1, MAD 116, MSE 17700, MAPE 1%. Dari 11 kelurahan diatas memperoleh nilai MAPE sebanyak 4%.

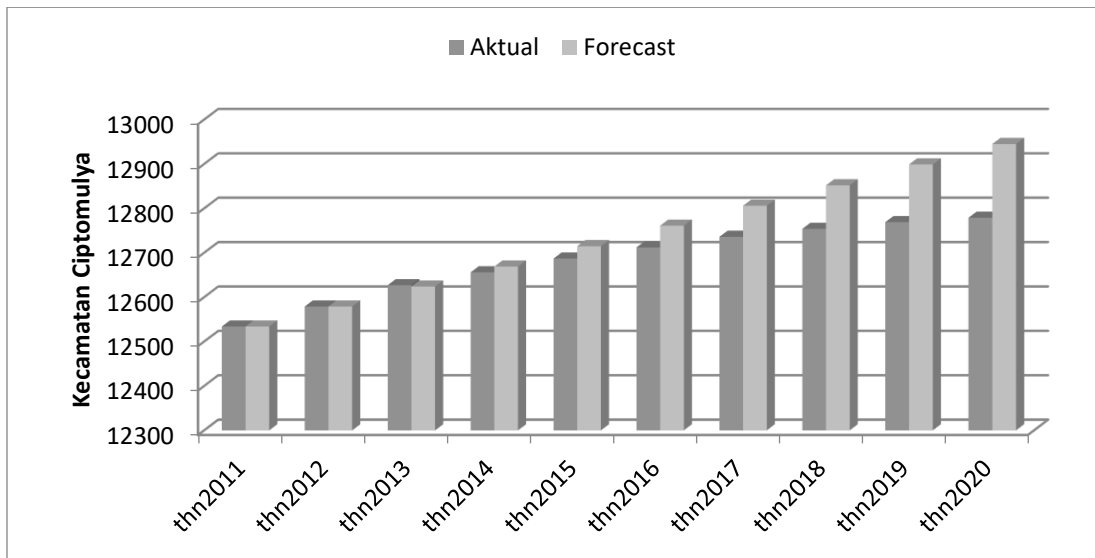
Sehingga dari hasil akurasi diatas telah ketahui bahwa nilai MAPE tidak melibihi 10% maka dibawah ini hasil peramalan data penduduk untuk 10 tahun yang akan datang.



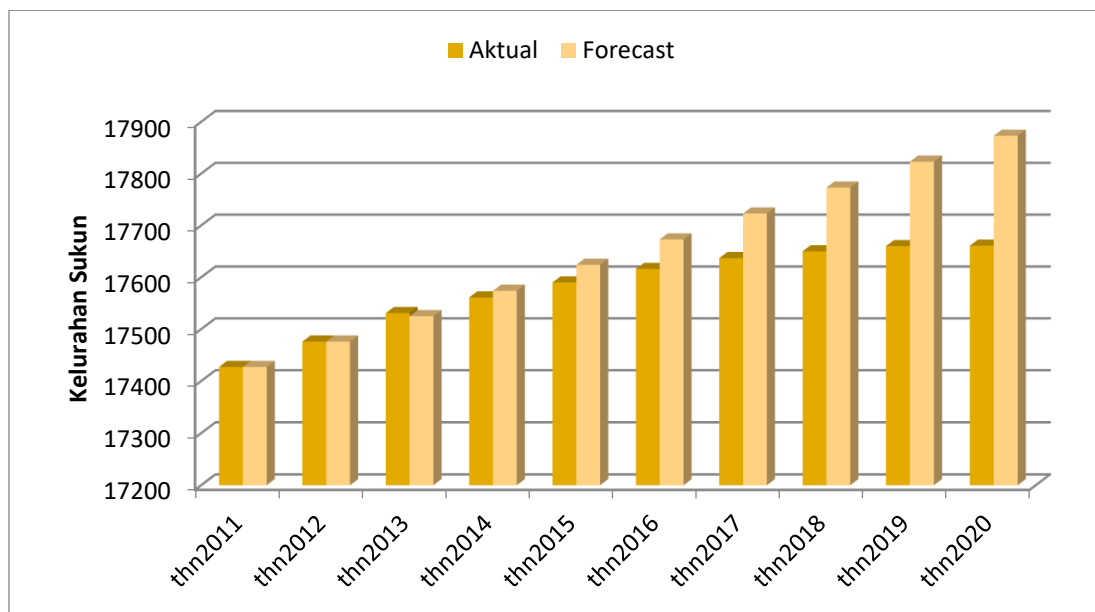
Gambar 4. Infografis Kelurahan Kebonsari



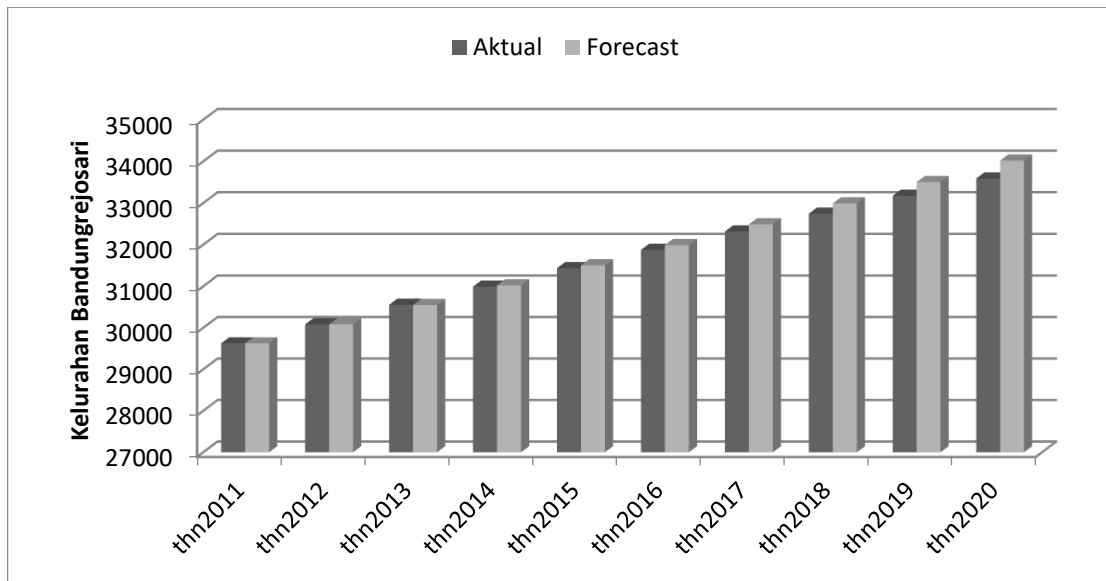
Gambar 5. Infografis Kelurahan Gadang



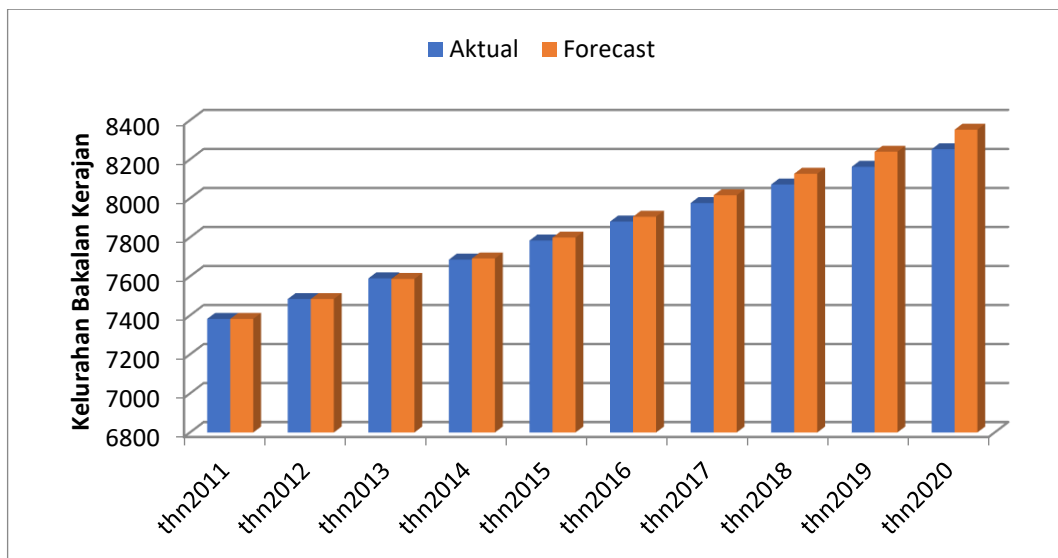
Gambar 6. Infografis Kelurahan Ciptomulyo



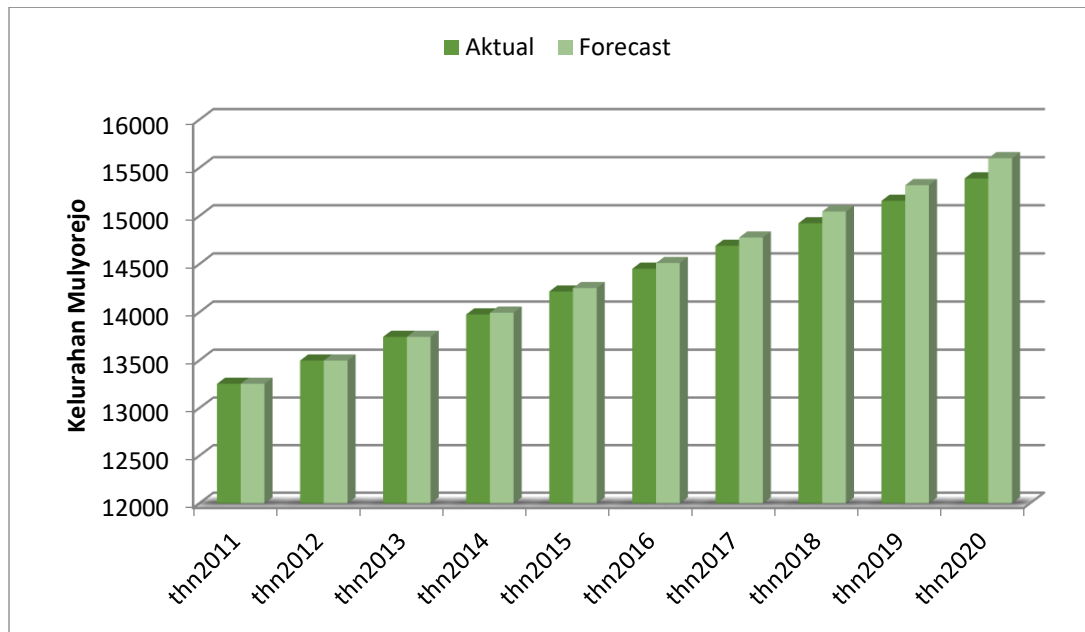
Gambar 7. Infografis Kelurahan Sukun



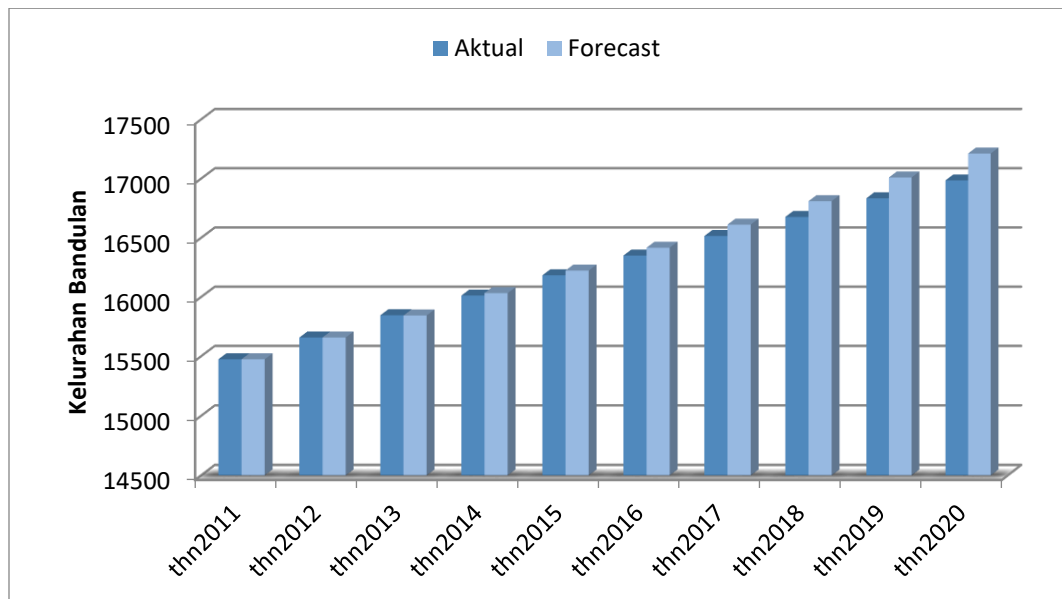
Gambar 8. Infografis Kelurahan Bandungrejosari



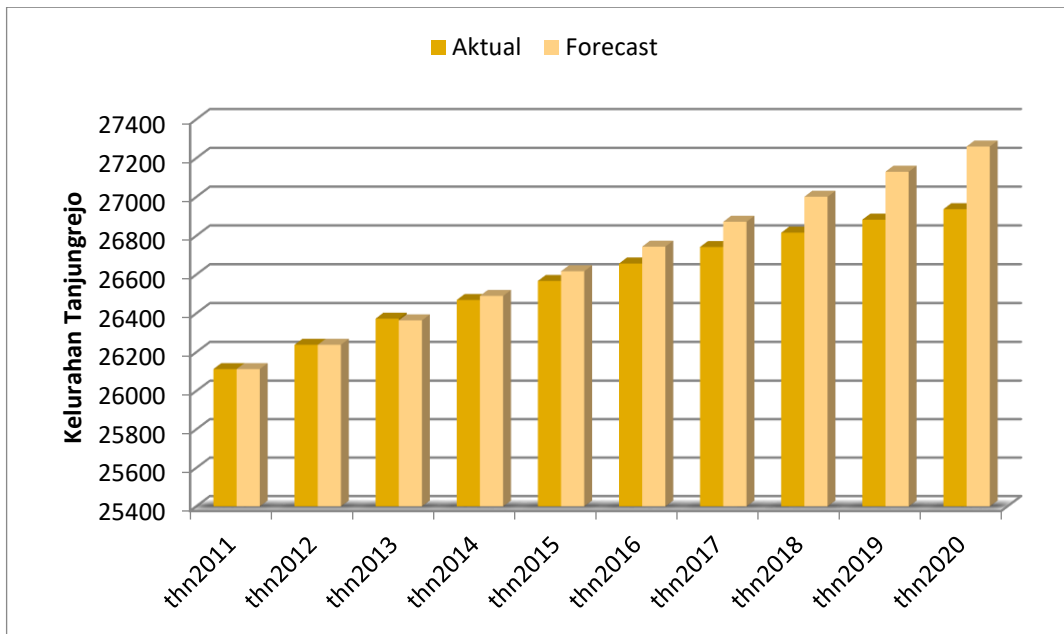
Gambar 9. Infografis Kelurahan Bakalan Kerajan



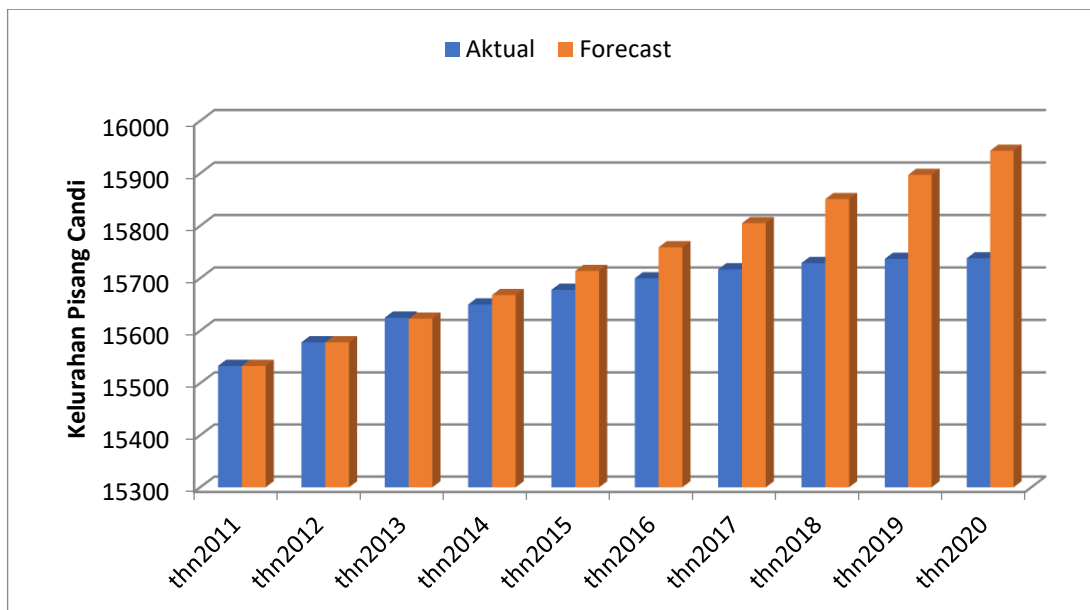
Gambar 10. Infografis Kelurahan Mulyorejo



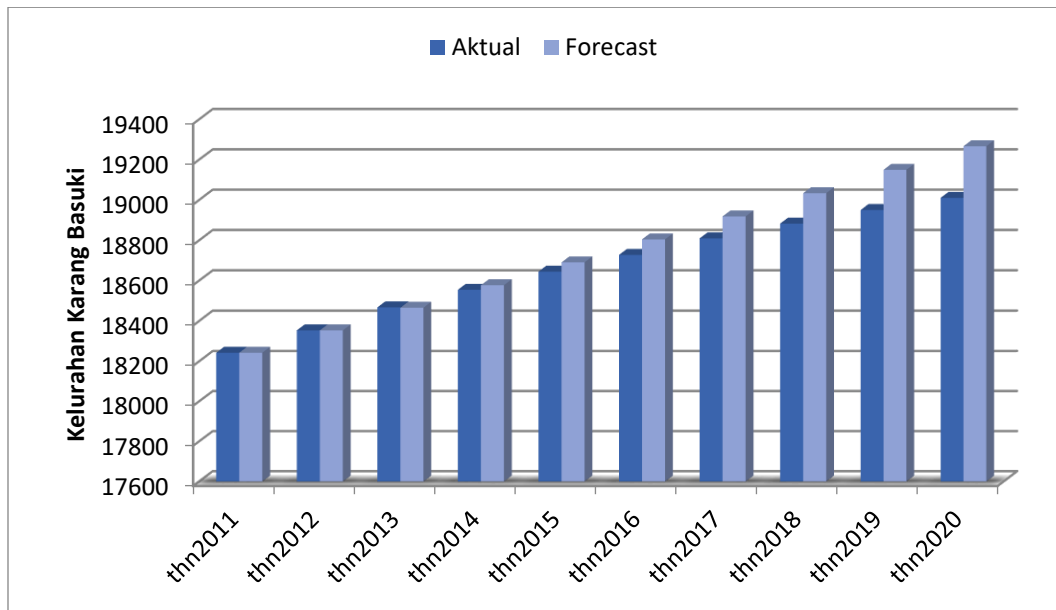
Gambar 11. Infografis Kelurahan Bandulan



Gambar 12. Infografis Kelurahan Tanjungrejo



Gambar 13. Infografis Kelurahan Pisang Candi



Gambar 14. Infografis Kelurahan Karang Basuki

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berikut terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan dari hasil penelitian ini serta beberapa saran dari peneliti untuk peneliti selanjutnya.

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian Metode Aritmatik sendiri dapat memprediksi dalam jumlah yang besar.
2. Hasil analisa untuk peramalan Kepadatan Penduduk Kota Malang memiliki nilai MAD menunjukkan nilai penyimpangan ramalan dalam Kepadatan Penduduk Kecamatan Sukun sebanyak 116, Kemudian nilai kesalahan peramalan pada setiap periode MSE sebanyak 17700, MAPE menunjukkan selisi nilai rata-rata selama periode tertentu yang kemudian dikalikan 100% agar mendapatkan hasil secara prosentase sebesar 4%. Dalam peramalan ini dilakukan berdasarkan masing-masing kelurahan yang ada di kecamatan Sukun dan dapat di lihat pada lampiran-lampiran skripsi ini.

5.2 Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya guna mengembangkan metode Aritmatik agar lebih baik dalam penelitian.

1. Untuk Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Malang diharapkan kedepannya menerapkan metode Aritmatik untuk melakukan peramalan sehingga dapat mengetahui kelurahan mana saja yang terdapat kepadatan penduduk yang selalu meningkat di tahun yang akan datang.
2. Peneliti atau para pembaca dapat melakukan penelitian yang bisa penggabungan metode Aritmatik dengan metode lainnya agar peramalannya bisa lebih akurat dan lebih baik.
3. Untuk penelitian selanjutnya di Analisis Data Science dapat Menerapkan analisis data Science dalam bentuk bahasa Python, R, dan lainnya untuk memperoleh hasil visualisasi data yang lebih baik.

6. Refrensi

- [1.] As, a., I, M. T., & Yuliani, S. D. (2013). THE FORECASTING GROWTH OF THE. *Kadikma*, 4(1), 141-152,.
- [2.] Asep , S., Cecep , K., Moh, Y. P., & Yudi, S. (2019). Model Prediksi Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan JumlahPenduduk di Kawasan Perkotaan Sentul City. *Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 4(3).
- [3.] Chairil, S., & Afrenia, D. A. (2014). Evaluation and Development of Water Distribution Network PDAM Malang in Kedungkandang District. <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/jmts/article/view/3286>, 14(1), 1693-3095.
- [4.] Charis , C., Pratiwi, T., & Bambang, M. (2014). Analisis Dampak Kepadatan Penduduk Terhadap Kualitas Hidup masyarakat Provinsi Jawa Tengah. *Serat Acitya– Jurnal Ilmiah*.
- [5.] Dwi, A. S., Sri, W., & Rito, G. (2020). Peramalan Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Winter's dan Pegel's Exponential Smoothing dengan Pemantauan Tracking Signal. *Journal Homepage: http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjom*, 2(1).
- [6.] M, R. (2016). Prediksi Jumlah Penduduk Provinsi Kalimantan Selatan Menggunakan Metode Semi Average. *ijse.bsi.ac.id*, 2(1).
- [7.] Mohamad , A. A., R, D. M., I , P. E., & Septian, R. W. (2020). Penggabungan Teknologi Untuk Analisa Data Berbasis Data Science. *SAINTEKS*, 7(3), 51-56.
- [8.] Suci, R., Ussy, A., & Linda, P. (n.d.). Studi Evaluasi dan Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih PDAM .
- [9.] Ulfa , F., & Indria, I. (2019). Studi Kebutuhan Akan Air Bersih Di Kabupaten Kapus. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 4(3), 291-295.
- [10.] Ulfa, F., Said, F., & Achmad, R. (2018). Studi Kebutuhan Air Bersih Di Kabupaten Pulang Pisau Study of Clean Water Demand At District Pulang Pisau. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, 4(2), 34-42.
- [11.] Wilhelmus , B., Denik, S. K., & Fenny, L. L. (2018). Analisis Atas Jaringan Perpipaan Kelurahan Kolhua. *Jurnal Teknik Sipil*, VII(2).
- [12.] S. G. (2014). <https://www.advernesia.com/blog/data-science/apa-itu-data-science-dan-data-scientist/>.
- [13.] Klosterman (1990). <https://junaidichaniago.wordpress.com/2008/06/10/model-model-proyeksi-penduduk/>.
- [14.] penduduk 2020.
(n.d.).<https://www.google.com/search?qchrome..69i57.1816j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>, 67-69.
- [15.] JURNAL TRANSPORTASI.
(2019).<http://iptek.its.ac.id/index.php/jtsmi/article/view/5486>, 2622-6847 .