

PREDIKSI PERTUMBUHAN UMKM DI KOTA BANDUNG MENGUNAKAN METODE AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE

Nurul Sri Hanifah¹, Gunawansyah²

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Sangga Buana

¹nsharifah25@gmail.com, ²gsyahbdg@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Kota Bandung menggunakan metode ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average). UMKM memainkan peran penting dalam ekonomi lokal, terutama dalam menciptakan lapangan kerja dan mendorong pertumbuhan ekonomi. Untuk mendukung perencanaan dan kebijakan yang lebih baik, prediksi jumlah UMKM menjadi penting untuk memahami tren masa depan. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi jumlah UMKM di Kota Bandung dari tahun 1990 hingga 2023. Metode ARIMA dipilih karena kemampuannya dalam menangani data deret waktu dengan pola musiman dan trend, serta memberikan prediksi yang akurat berdasarkan data historis. Model prediksi ARIMA (2,1,0) dipilih sebagai model prediksi terbaik dengan hasil evaluasi model dengan nilai MAE sebesar 666,9431 dan nilai MAPE 7.55%. Nilai akurasi pada penelitian ini dengan model ARIMA (2,1,0) adalah 92.45%. Berdasarkan hasil penelitian, metode *AutoRegressive Integrated Moving Average* atau ARIMA dapat digunakan untuk memprediksi jumlah Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah di Kota Bandung.

Kata Kunci: *UMKM; Kota Bandung; ARIMA; Prediksi Deret Waktu*

ABSTRACT

This study aims to predict the number of micro, small, and medium enterprises (MSMEs) in Bandung City using the ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) method. MSMEs play a crucial role in the local economy, particularly in creating jobs and driving economic growth. Predicting the number of MSMEs is important for understanding future trends to support better planning and policy-making. The data used in this study includes the number of MSMEs in Bandung City from 1990 to 2023. The ARIMA method was chosen for its ability to handle time series data with seasonal patterns and trends and for providing accurate predictions based on historical data. The ARIMA (2,1,0) prediction model was selected as the best model, with model evaluation results showing an MAE value of 666.9431 and a MAPE value of 7.55%. The accuracy of this study using the ARIMA (2,1,0) model is 92.45%. Based on the research findings, the AutoRegressive Integrated Moving Average (ARIMA) method can be used to predict the number of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) in Bandung City.

Keywords: MSMEs, Bandung City, ARIMA, Time Series Prediction

PENDAHULUAN

Prediksi adalah proses memperkirakan atau memprediksi kejadian di masa depan berdasarkan data historis dan analisis statistik.

Dalam konteks bisnis dan ekonomi, prediksi digunakan untuk merencanakan strategi, alokasi sumber daya, dan membuat keputusan yang lebih informasi [1]. Dalam penelitian ini, prediksi jumlah UMKM menggunakan data

historis memungkinkan pemangku kepentingan untuk meramalkan pertumbuhan, memahami tren pasar, dan mengantisipasi perubahan yang akan datang.

Pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Indonesia, termasuk di Kota Bandung, memainkan peran penting dalam perekonomian lokal dan nasional. Tidak hanya berkontribusi terhadap produk domestik bruto

(PDB) tetapi juga menyerap sebagian besar tenaga kerja di Indonesia. Namun, saat ini UMKM menghadapi berbagai tantangan yang menghambat pertumbuhan dan keberlangsungan usaha mereka. Tantangan-tantangan ini berupa pemasaran, modal, pengetahuan bisnis, jaringan usaha, dan lingkungan.

Kurangnya jaringan usaha yang kuat juga menjadi hambatan. Jaringan yang terbatas dapat mengurangi akses UMKM terhadap peluang kerjasama, mitra bisnis, dan pasar baru. Hubungan yang kurang dengan pihak-pihak kunci dalam industri dapat membatasi pertumbuhan dan inovasi mereka. Lingkungan bisnis yang dinamis, terutama perubahan pola pembelanjaan konsumen di era industri 4.0, memaksa UMKM untuk beradaptasi dengan cepat. Untuk mempertahankan dan memperluas jangkauan usahanya, pelaku UMKM harus mampu menghasilkan ide-ide kreatif dan inovatif yang relevan dengan perubahan tren pasar.

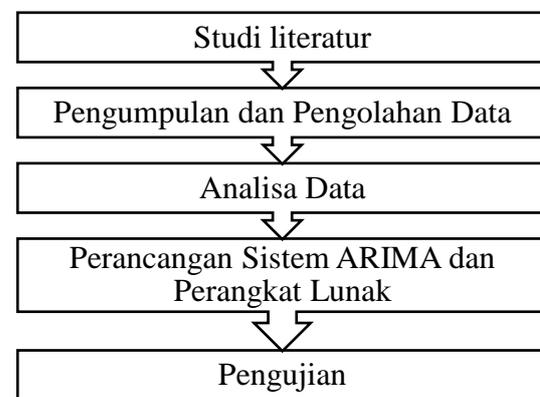
Menghadapi tantangan tersebut, prediksi pertumbuhan UMKM menggunakan metode yang tepat seperti ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) dapat memberikan informasi berharga bagi pemangku kepentingan. Berdasarkan penelitian “Prediksi Pertumbuhan Jumlah Unit Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM)” yang dilakukan oleh Firmansyah dan Agus Yulianto dapat disimpulkan bahwa

sampai saat ini masih sedikit penelitian yang memprediksi pertumbuhan UMKM [2] .

Dengan memanfaatkan prediksi yang akurat, pemangku kepentingan dapat lebih memahami tren masa depan dan mempersiapkan strategi yang efektif untuk mengatasi tantangan yang ada. Hal ini tidak hanya membantu UMKM dalam ekspansi dan pengelolaan risiko tetapi juga dalam merumuskan kebijakan yang mendukung pengembangan UMKM secara keseluruhan.

METODE

Penelitian ini melibatkan serangkaian tahapan penelitian untuk memastikan bahwa peneliti memperoleh hasil sesuai dengan tujuan, serta hasil yang valid dan optimal. Beberapa tahapan tersebut mencakup:



Gambar 1: Metodologi Penelitian

1. Tahapan Studi Literatur

Studi literatur adalah jenis penelitian yang dilakukan dengan menelaah berbagai kajian kepustakaan yang diperlukan dalam penelitian untuk memperoleh pengetahuan yang dapat

digunakan sebagai referensi saat melakukan penelitian.

2. Tahapan Pengumpulan dan Pengolahan Data

Untuk mendapatkan data, dilakukan dengan mengajukan permintaan data UMKM Kota Bandung ke Dinas Koperasi Usaha Mikro Kecil dan Menengah Kota Bandung. Pengolahan data yang dilakukan adalah dengan data mining yaitu suatu proses di mana teknik-teknik analisis data digunakan untuk mengeksplorasi dan mengidentifikasi pola-pola tersembunyi atau informasi yang berharga dari suatu set data yang besar dan kompleks.

3. Tahapan Analisa Data

Pada tahap ini, data yang telah dilakukan pengolahan akan dianalisa apakah data tersebut bersifat sesuai dengan ketentuan dari metode ARIMA (*AutoRegressive Integrated Moving Average*) atau tidak. Jika data belum sesuai dengan ketentuan, maka akan dilakukan suatu proses agar data tersebut sesuai dengan ketentuan data untuk metode ARIMA.

4. Tahapan Perancangan Sistem ARIMA dan Perangkat Lunak

Setelah data dianalisa, maka dirancanglah sistem prediksi atau peramalan yang sesuai dengan perhitungan dari metode ARIMA. Perancangan pada tahap ini dilakukan dengan pemodelan visual yaitu dengan UML atau *Unified Modelling Language* dan perancangan

User Interface. Lalu dilanjutkan dengan pembuatan perangkat lunak sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan.

5. Tahapan Pengujian

Pada tahap ini, setelah perangkat lunak selesai dibangun maka dilakukan pengujian *black-box*. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat lunak sudah sesuai dengan rancangan dan bahwa semua fitur bekerja dengan benar.

Metode Pengembangan Sistem

Web engineering adalah cabang ilmu yang fokus pada teknik dan metode untuk merancang, membangun, dan mengelola aplikasi serta situs web. Metode ini melibatkan berbagai aspek pengembangan web, mulai dari perencanaan dan desain hingga implementasi dan pemeliharaan. Tujuan utama dari *web engineering* adalah menciptakan solusi web yang efisien, efektif, dan berkualitas tinggi.

Metode *web engineering* mencakup beberapa tahapan berikut:

1. *Communication*: Pada tahap ini, dilakukan komunikasi untuk menetapkan tujuan dan sasaran sistem web yang akan dikembangkan.
2. *Planning*: Tahap ini mencakup analisis kebutuhan yang diperlukan dalam merancang website prediksi UMKM di Kota Bandung.

3. *Modelling*: Pada tahap ini, sistem yang diusulkan dirancang menggunakan alat perancangan sistem, seperti UML (Unified Modeling Language) dan *user interface*.
4. *Construction*: Setelah perancangan selesai, tahap selanjutnya adalah pengembangan sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Fitur-fitur yang akan dikembangkan termasuk dashboard, halaman UMKM per kecamatan, formulir login, halaman admin, dan halaman prediksi.
5. *Deployment*: Tahap ini melibatkan evaluasi terhadap website yang telah dikembangkan untuk memastikan bahwa semuanya sesuai dengan rencana.

UMKM

Usaha atau bisnis yang dijalankan oleh individu, kelompok, badan usaha kecil, atau rumah tangga disebut sebagai usaha mikro kecil dan menengah (UMKM). Indonesia, sebagai negara berkembang, menganggap usaha kecil dan menengah (UMKM) sebagai pilar utama sektor ekonomi masyarakat. Metode ini dimaksudkan untuk meningkatkan kemandirian dan pertumbuhan ekonomi masyarakat [3]. UMKM dapat menjadi wadah terciptanya lapangan kerja, baik yang direncanakan oleh usaha perorangan, usaha swasta, maupun usaha pemerintah. Sehingga UMKM mempunyai peranan yang cukup penting, diantaranya adalah dapat mengurangi

pengangguran, kemiskinan, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat [4]. Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah untuk mengatasi peningkatan kemiskinan adalah dengan memperluas Jaring Pengaman Sosial (JHS), termasuk penyediaan bantuan usaha untuk UMKM [5].

Model ARIMA

Metode Auto Regressive Integrated Moving Average (ARIMA) adalah teknik peramalan deret waktu yang dikembangkan oleh Box dan Jenkins pada tahun 1970-an. Namun, salah satu kekurangan metode ARIMA adalah bahwa data time series yang digunakan harus stasioner, yang berarti tidak boleh mengandung pola tren atau musiman [6].

Secara umum model Box – Jenkins dirumuskan dengan notasi ARIMA (p,d,q). Dalam hal ini p adalah orde atau derajat autoregresif (AR), d adalah orde atau derajat pembeda (Differencing), dan q adalah orde atau derajat rata-rata pergerakan (MA).

AR dalam ARIMA merupakan singkatan dari AutoRegressive yang direpresentasikan oleh p dalam model. Representasi umum dari model autoregressive berorde p dapat ditulis sebagai berikut [7]:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \epsilon_t$$

Keterangan:

Y_t = nilai rangkaian waktu pada waktu t,
 $\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$ = koefisien autoregressive yang perlu diestimasi,

$Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-p}$ = nilai time series pada lag waktu sebelumnya,

ϵ_t = residual atau kesalahan pada waktu t .

Sementara itu, MA dalam ARIMA merupakan singkatan dari Moving Average yang direpresentasikan oleh q dalam model. Representasi umum dari model moving average berorde q dapat dituliskan sebagai berikut [8]:

$$Y_t = \epsilon_t + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \theta_2 \epsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \epsilon_{t-q}$$

Keterangan:

Y_t = nilai rangkaian waktu pada waktu t ,

ϵ_t = residual atau kesalahan pada waktu t ,

$\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$ = koefisien moving average yang perlu diestimasi,

$\epsilon_{t-1}, \epsilon_{t-2}, \dots, \epsilon_{t-q}$ = kesalahan prediksi pada lag waktu sebelumnya.

I dalam ARIMA merupakan singkatan dari Integrated dan direpresentasikan oleh d dalam model. Rumus untuk ARIMA dapat direpresentasikan sebagai berikut [9]:

$$Y_t = c + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \epsilon_t + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \theta_2 \epsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \epsilon_{t-q}$$

Keterangan:

Y_t = nilai time series pada waktu t ,

c = konstanta,

$\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$ = koefisien autoregressive,

ϵ_t = residual atau kesalahan pada waktu t ,

$\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$ = koefisien moving average,

$\epsilon_{t-1}, \epsilon_{t-2}, \dots, \epsilon_{t-q}$ = kesalahan prediksi pada lag waktu sebelumnya.

Akaike Information Criterion (AIC)

Kriteria informasi Akaike (AIC) digunakan untuk membandingkan kualitas model statistik. AIC mengevaluasi seberapa baik model statistik memfit data saat ini dengan mempertimbangkan fit model terhadap data serta kompleksitas model. Ini membantu dalam memilih model terbaik dari serangkaian model. Dalam hal keseimbangan kompleksitas dan akurasi model, nilai AIC lebih rendah. Berikut adalah rumus untuk menghitung AIC [10]:

$$AIC = n \ln(\hat{\sigma}_\epsilon^2) + 2(p + q + 1)$$

Keterangan:

n = jumlah observasi atau data points.

$\hat{\sigma}_\epsilon^2$ = varians dari residual (error) yang diperkirakan.

p = jumlah parameter dalam model regresi atau model prediktif.

q = jumlah parameter tambahan

1 = parameter tambahan model

Bayesian Information Criterion (BIC)

BIC juga dikenal sebagai *Schwarz Information Criterion* (SIC) dan memberikan penilaian tentang model berdasarkan fit model terhadap data dan kompleksitas model, tetapi dengan penalti yang lebih ketat terhadap jumlah parameter, terutama untuk ukuran

sampel yang lebih besar. Berikut ada rumus untuk menghitung BIC [10]:

$$BIC = n \ln(\hat{\sigma}_\epsilon^2) + (p + q + 1) \ln(n)$$

Keterangan:

n = jumlah observasi atau data points.

$\hat{\sigma}_\epsilon^2$ = varians dari residual (error) yang diperkirakan.

p = jumlah parameter dalam model regresi atau model prediktif.

q = jumlah parameter tambahan

1 = parameter tambahan model

Mean Absolute Error (MAE)

Mean Absolute Error adalah rata-rata dari perbedaan absolut antara nilai aktual dan prediksi model. Meskipun MAE menunjukkan ukuran rata-rata kesalahan dalam prediksi model dalam satuan yang sama dengan data, nilai MAE yang lebih kecil menunjukkan bahwa model lebih akurat dalam memprediksi nilai aktual. Berikut adalah rumus untuk menghitung MAE [11]:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |f_i - y_i|$$

Keterangan:

f_i = nilai hasil peramalan

y_i = nilai aktual

n = jumlah data

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE mengukur kesalahan prediksi sebagai persentase dari nilai aktual. Metrik ini

memberikan informasi mengenai seberapa besar rata-rata kesalahan model dalam bentuk persentase. Berikut adalah rumus untuk menghitung MAPE [12]:

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{x_i - \hat{x}_i}{x_i} \right|$$

Keterangan:

x_i = nilai aktual (observasi) pada titik ke-i.

\hat{x}_i = nilai prediksi pada titik ke-i.

n = jumlah titik data yang digunakan untuk menghitung MAPE.

Stasioneritas

Dalam analisis deret waktu, stasioneritas sangat penting karena menunjukkan bahwa statistik dasar seperti rata-rata, variansi, dan autokorelasi tetap konstan sepanjang waktu. Dalam model ARIMA dan peramalan deret waktu, stasioneritas merupakan syarat utama untuk memastikan prediksi yang akurat.

Autocorrelation Function (ACF)

ACF (*Autocorrelation Function*) digunakan untuk menganalisis deret waktu dengan mengukur seberapa baik data pada waktu tertentu berhubungan dengan data pada waktu lainnya. ACF membantu dalam memahami pola atau ketergantungan temporal dalam deret waktu.

Partial Autocorrelation Function (PACF)

PACF adalah fungsi yang mengukur korelasi antara nilai deret waktu pada waktu t dan nilai deret waktu pada waktu $k - t$ setelah menghilangkan efek dari nilai-nilai antara

periode tersebut. Dengan kata lain, PACF menunjukkan hubungan langsung antara nilai saat ini dan nilai di masa lalu, tanpa pengaruh dari lag-lag lainnya.

Differencing

Differencing dilakukan dengan menghitung perbedaan antara nilai data yang berurutan. Menggunakan model yang mengasumsikan stasioneritas, diferensiasi dapat membuat analisis dan prediksi lebih mudah.

Tujuannya adalah untuk menghilangkan pola atau tren musiman yang ada dalam data, membuatnya menjadi stasioner.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Pre-processing

Untuk menjadikan data mentah menjadi informasi yang berguna, perlu dilakukan *preprocessing* dahulu terhadap data tersebut agar dapat digunakan analisis ataupun pemodelan. Berikut adalah beberapa langkah *preprocessing* yang digunakan dalam penelitian ini:

1. *Data Cleaning* atau Pembersihan Data

Langkah ini dilakukan dengan mengatasi nilai-nilai yang kosong, menghapus duplikasi, dan mengoreksi kesalahan penulisan.

2. *Data Transformation* atau Transformasi Data

Pada langkah ini, dilakukan perubahan data kategorikal menjadi data numerik. Contohnya adalah data kecamatan, data 30 nama kecamatan diubah menjadi kode kecamatan dari nomor 1 hingga 30 kecamatan berdasarkan alphabet nama kecamatan.

3. *Data Reduction* atau Reduksi Data

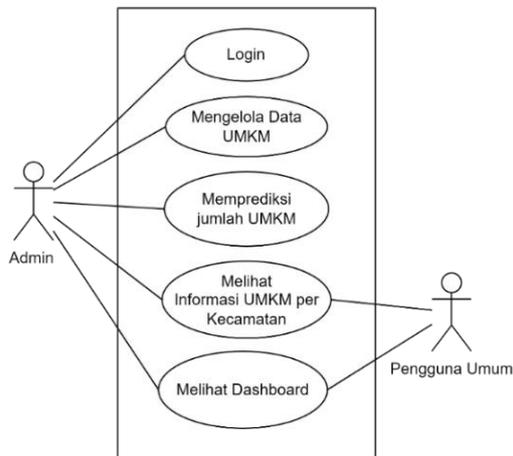
Pada langkah ini, data dikurangi dan hanya digunakan untuk analisis atau prediksi. Data yang digunakan adalah data tahun berdiri.

Perancangan Unified Modeling Language

Bahasa pemodelan Unified Modeling Language (UML) digunakan dalam rekayasa sistem dan perangkat lunak untuk mendokumentasikan, merancang, dan memvisualisasikan struktur dan perilaku sistem. UML menyediakan satu set notasi standar yang membantu pengembang, analis, dan arsitek sistem untuk menggambarkan berbagai aspek dari sistem perangkat lunak. Berikut adalah perancangan *unified modeling language* pada sistem prediksi UMKM di Kota Bandung:

1. *Use Case Diagram*

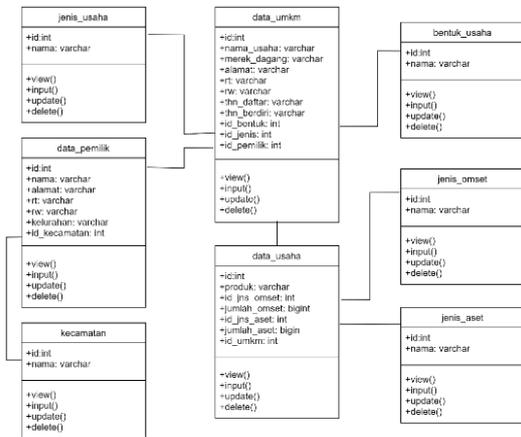
Use Case Diagram menggambarkan interaksi antara aktor (pengguna atau sistem luar) dan sistem, serta kasus penggunaan (fungsi atau fitur) yang disediakan oleh sistem.



Gambar 2: Use Case Diagram

2. Class Diagram

Class Diagram menunjukkan struktur sistem dengan menggambarkan kelas-kelas, atribut, metode, dan hubungan antara kelas. Berikut adalah *class diagram* website prediksi UMKM di Kota Bandung:



Gambar 3: Class Diagram

Prediksi

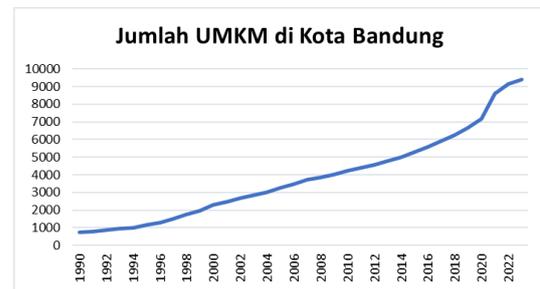
Berikut adalah langkah-langkah perancangan prediksi dengan menggunakan metode ARIMA:

- 1) Identifikasi dan Stasioneritas
 - a) Identifikasi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah UMKM di Kota Bandung dari tahun 1990 hingga 2023. Data ini dikumpulkan dari sumber yang terpercaya, yaitu Dinas Koperasi Usaha Mikro Kecil dan Menengah Kota Bandung. Untuk metode ARIMA, data harus berupa urutan waktu yang teratur, seperti bulanan atau tahunan; dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data tahunan. Data UMKM dari tahun 1990 hingga 2023 disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1: Jumlah UMKM Kota Bandung

	Tahun	Total UMKM
1	1990	742
2	1991	803
3	1992	886
4	1993	951
...
33	2022	9168
34	2023	9400



Gambar 4: Analisis Data

Pada gambar 4, menunjukkan bahwa data UMKM di Kota Bandung dari tahun 1990 hingga tahun 2024, menunjukkan tren naik secara konsisten, yang berarti ada pola

pertumbuhan yang positif dalam jumlah UMKM.

b) Uji Stasioneritas

Data harus stasioner agar dapat diterapkan model ARIMA secara efektif. Data dikatakan stasioner jika statistiknya tidak berubah seiring waktu. Uji stasioneritas biasanya menggunakan uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF). Uji ini menguji hipotesis nol bahwa seri waktu memiliki akar unit (non-stasioner). Jika p-value dari uji ini kurang dari level signifikansi yang ditetapkan dalam penelitian ini 0,05, maka menolak hipotesis nol dan menyimpulkan bahwa seri waktu tersebut stasioner. Pada saat dilakukan uji ADF terlihat hasil sebagai berikut:

Tabel 2: Hasil Uji Stasioneritas

<i>ADF Statistic:</i>	3.94705233614
<i>p-value:</i>	1.0

Karena suatu data dapat dikatakan stasioner jika memiliki p-value <0.05, maka dengan hasil uji ADF tersebut diketahui bahwa data awal UMKM di Kota Bandung tidak stasioner, dan perlu dilakukan transformasi.

c) Transformasi

Untuk membuat data menjadi stasioner, lakukan transformasi seperti perbedaan (*differencing*). Data UMKM yang telah ditransformasi menggunakan adfuller menunjukkan hasil sebagai berikut:

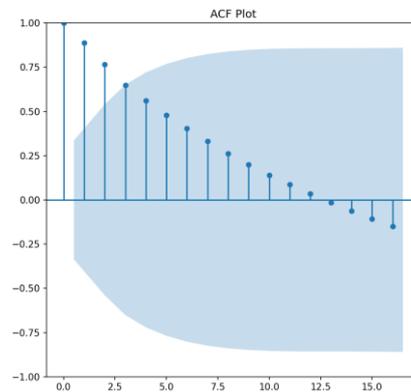
Tabel 3: Hasil Uji Stasioneritas Setelah Differencing

<i>ADF Statistic:</i>	-3.23990526610
<i>p-value:</i>	0.017787927689

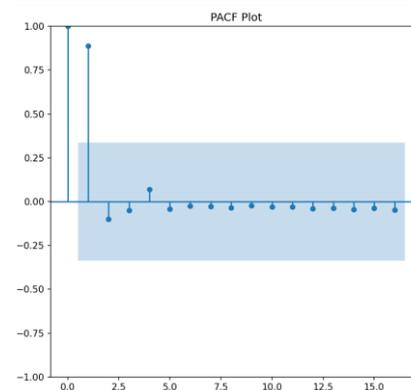
Berdasarkan hasil setelah differencing, data ini dianggap stasioner karena nilai p-value < 0.05.

2) Penentuan Parameter (p,d,q)

Pada langkah ini, fitur korelasi otomatis (ACF) dan fitur korelasi partial (PACF) akan digunakan pada data yang sudah stasioner untuk menentukan nilai p, d, dan q. Plot ACF dan PACF berikut:



Gambar 5: Plot ACF



Gambar 6: Plot PACF

Plot PACF akan menentukan parameter p . Plot ACF akan menentukan parameter q . Dan Penentuan parameter d , ditentukan dari jumlah *differencing* atau transformasi yang dilakukan untuk membuat data menjadi stasioner. Dari plot di atas ada beberapa model yang dapat digunakan, yaitu:

- a) ARIMA (2,1,2)
- b) ARIMA (1,1,0)
- c) ARIMA (2,1,1)
- d) ARIMA (3,1,0)
- e) ARIMA (2,1,0)

3) Fit Model

Langkah ini dilakukan dengan membangun model prediksi dengan parameter yang sudah ditentukan. Dan melatih model dengan pelatihan atau *training*. Pada proses ini didapatkan tiga model yang baik untuk melakukan prediksi yaitu sebagai berikut:

- a) ARIMA (1,1,0)
- b) ARIMA (2,1,0)
- c) ARIMA (3,1,0)

4) Evaluasi Model

Pada evaluasi model dilakukan pengujian untuk mengetahui seberapa baik model dapat memprediksi nilai masa depan dengan membandingkan prediksi dengan nilai aktual.

Evaluasi ini dilakukan dengan mengukur nilai AIC, BIC, MAE, dan MAPE.

Tabel 4: Evaluasi Model

Model	AIC	BIC	MAE	MAPE
ARIMA (1,1,0)	220, 2202	222, 7364	767,619	8,72%
ARIMA (2,1,0)	214, 9356	218, 7099	666,943	7,55%
ARIMA (3,1,0)	216, 8023	221, 8347	675,069	7,65%
ARIMA (2,1,1)	216, 9355	221, 9679	4428603, 3517	47598, 42%
ARIMA (2,1,2)	218, 9355	225, 2260	1322723, 7,0518	14184, 0,82%

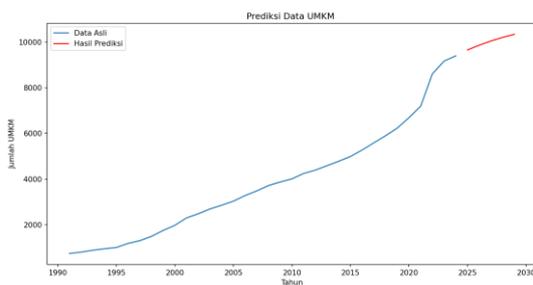
Dari hasil evaluasi model, ARIMA yang memiliki kinerja terbaik adalah model ARIMA (2,1,0) dengan AIC dan BIC terkecil. Maka model ARIMA (2,1,0) digunakan untuk melakukan prediksi UMKM di Kota Bandung.

5) Prediksi

Langkah terakhir adalah memprediksi jumlah UMKM di Kota Bandung dengan model ARIMA (2,1,0) menggunakan data aktual jumlah UMKM di Kota Bandung dari tahun 1990 hingga 2023 untuk memprediksi jumlah UMKM di Kota Bandung pada tahun mendatang. Dengan menggunakan model ARIMA (2,1,0) prediksi jumlah UMKM di Kota Bandung untuk lima tahun mendatang adalah sebagai berikut:

Tabel 5: Hasil Prediksi

	Tahun	UMKM
1	2024	9,656
2	2025	9,865
3	2026	10,048
4	2027	10,205
5	2028	10,341



Gambar 7: Grafik Hasil Prediksi

Berdasarkan prediksi pertumbuhan UMKM di Kota Bandung tahun 2024 – 2028 menggunakan model ARIMA (2, 1, 0), jumlah UMKM di Kota Bandung terus meningkat setiap tahunnya.

Tampilan Aplikasi

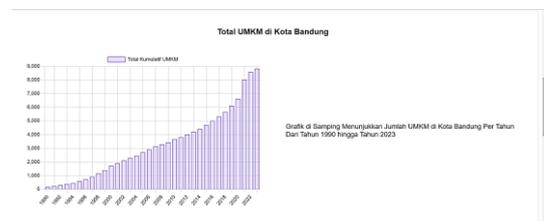
Website ini dapat diakses oleh pengguna umum, selain itu untuk admin harus melakukan proses login terlebih dahulu untuk dapat mengelola data dan juga memprediksi jumlah UMKM di Kota Bandung.

Pada gambar 8 menunjukkan tampilan website Prediksi Pertumbuhan Umkm Di Kota Bandung Menggunakan Metode *AutoRegressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Tampilan dashboard ini menampilkan grafik mengenai pertumbuhan

UMKM di Kota Bandung dari tahun 1990 hingga 2023.

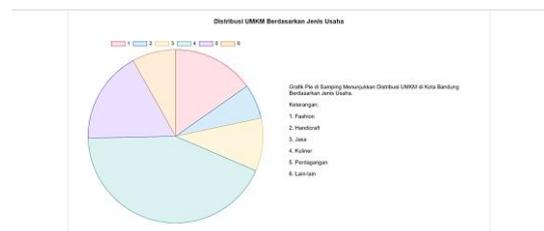


Gambar 8: Halaman Dashboard - pertumbuhan UMKM Kota Bandung



Gambar 9: Halaman Dashboard - total UMKM di Kota Bandung

Pada gambar 9 juga menunjukkan halaman dashboard dengan visualisasi data dengan diagram batang dari total UMKM di Kota Bandung dari tahun 1990 hingga 2023.



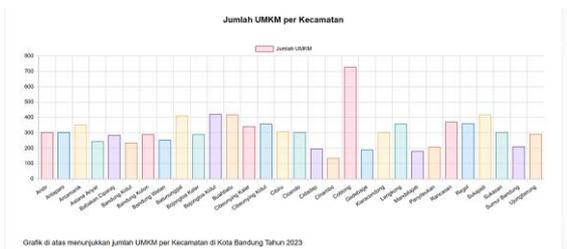
Gambar 10: Halaman Dashboard - diagram lingkaran

Pada gambar 10, menunjukkan halaman dashboard dengan visualisasi data dengan diagram lingkaran dari total UMKM di Kota Bandung 2023 berdasarkan jenis usaha.



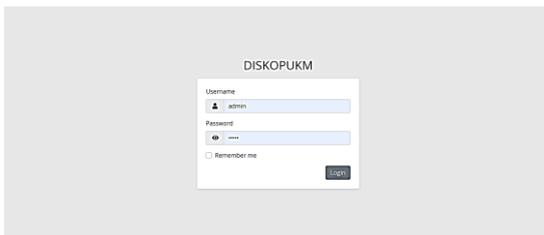
Gambar 11: Halaman Dashboard – alamat DISKOPUKM

Gambar 11, menunjukkan halaman dashboard yang berisi alamat Dinas Koperasi Usaha Mikro Kecil Dan Menengah Kota Bandung.



Gambar 12: Halaman UMKM per Kecamatan

Pada gambar 12, menunjukkan halaman UMKM per Kecamatan yang menampilkan visualisasi data untuk jumlah UMKM dari 30 Kecamatan yang ada di Kota Bandung.



Gambar 13: Halaman Login

Pada gambar 13, menunjukkan halaman *login*. Untuk mengakses halaman admin, admin harus melakukan proses login. Mereka harus memasukkan username dan password.

Pada gambar 14, admin dapat melakukan prediksi untuk mengetahui jumlah usaha mikro, kecil, dan menengah kota Bandung di

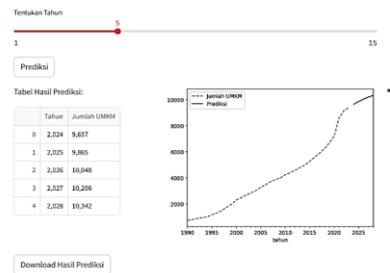
tahun mendatang. Admin dapat memilih 1 hingga 30 tahun kedepan. Lalu memilih tombol ‘Prediksi’ untuk mendapatkan hasilnya.

Prediksi Jumlah Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah di Kota Bandung



Gambar 14: Halaman Admin – Prediksi UMKM

Prediksi Jumlah Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah di Kota Bandung



Gambar 15: Halaman Admin – Hasil Prediksi Admin

Pada gambar 15, setelah admin menekan tombol ‘Prediksi’, maka website akan menampilkan hasil prediksi jumlah usaha mikro, kecil, dan menengah Kota Bandung hingga tahun yang dipilih.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa metode ARIMA (*AutoRegressive Integrated Moving Average*) dapat diterapkan untuk memprediksi pertumbuhan UMKM di Kota Bandung. Berdasarkan hasil prediksi model ARIMA

(2,1,0) pertumbuhan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Kota Bandung diproyeksikan bahwa jumlah UMKM diperkirakan akan terus meningkat, dengan pertumbuhan tahunan yang relatif stabil. Kinerja penerapan metode ARIMA (2,1,0) menghasilkan kinerja yang baik dengan akurasi yang cukup tinggi yaitu 92.45% dengan nilai MAPE hanya 7.55%. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa metode ARIMA cukup akurat dengan kesalahan prediksi yang masih dapat diterima dan masuk ke dalam kategori baik untuk prediksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “(Umkm) Analisis Peramalan Box Jenkins”.
- [2] M. Regresi Linier Berganda And A. Yulianto, “Prediksi Pertumbuhan Jumlah Unit Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (Umkm) Menggunakan,” *Riset Dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, Vol. 6, No. 2, 2022, Doi: 10.33395/Remik.V6i2.11374.
- [3] S. Vinatra, A. Bisnis, U. Veteran, And J. Timur, “Peran Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah (Umkm) Dalam Kesejahteraan Perekonomian Negara Dan Masyarakat,” *Jurnal Akuntan Publik*, Vol. 1, No. 3, Pp. 1–08, 2023, Doi: 10.59581/Jap-Widyakarya.V1i1.832.
- [4] T. N. Suharsono, G. Gunawan, R. N. Sukmana, F. A. Rahman, And S. M. Ammarulloh, “Peningkatan Desain Foto Produk Dan Pemasaran Berbasis Digital Kelompok Umkm Makanan Di Kecamatan Cinambo,” *Jurnal Abdimas Sang Buana*, Vol. 4, No. 2, P. 62, Nov. 2023, Doi: 10.32897/Abdimasusb.V4i2.2673.
- [5] Istu And Gunawansyah, “Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Penerima Bantuan Umkm Dengan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (Smart),” *Jurnal Ilmiah Teknik*, Vol. 1, 2022.
- [6] H. Afridar And W. Andriani, “Penerapan Metode Arima Untuk Prediksi Harga Komoditi Bawang Merah Di Kota Tegal,” 2022. [Online]. Available: <https://Hargapangan.Id/Tabel-Harga/Pedagang-Besar/Daerahdengan>
- [7] C. B. Aditya Satrio, W. Darmawan, B. U. Nadia, And N. Hanafiah, “Time Series Analysis And Forecasting Of Coronavirus Disease In Indonesia Using Arima Model And Prophet,” In *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2021, Pp. 524–532. Doi: 10.1016/J.Procs.2021.01.036.
- [8] N. Salwa *Et Al.*, “Peramalan Harga Bitcoin Menggunakan Metode Arima (Autoregressive Integrated Moving Average),” 2018.
- [9] M. Murat, I. Malinowska, M. Gos, And J. Krzyszczyk, “Forecasting Daily Meteorological Time Series Using Arima And Regression Models,” *Int Agrophys*, Vol. 32, No. 2, Pp. 253–264, Apr. 2018, Doi: 10.1515/Intag-2017-0007.
- [10] D. Puspita Anggraeni, D. Rosadi, A. Ashril Rizal, M. Yogyakarta, U. Riau Kepulauan, And S. N. Syaikh Zainuddin Anjani Lombok Timur, “Prediksi Harga Emas Dunia Di Masa Pandemi Covid-19 Menggunakan Model Arima.”
- [11] A. A. Suryanto, A. Muqtadir, And S. Artikel, “Penerapan Metode Mean Absolute Error (Mea) Dalam Algoritma Regresi Linear Untuk Prediksi Produksi Padi Info Artikel : Abstrak,” No. 1, P. 11, 2019.
- [12] M. A. Rasyidi, “Prediksi Harga Bahan Pokok Nasional Jangka Pendek Menggunakan Arima,” *Journal Of Information Systems Engineering And*

Business Intelligence, Vol. 3, No. 2, P.
107, Oct. 2017, Doi:
10.20473/Jisebi.3.2.107-112.