

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada artikel yang ditulis CNBC Indonesia menyatakan bahwa, pertumbuhan kredit perbankan pada September 2023 mencapai 8,96% secara tahunan, atau secara nominal sebesar Rp 6.837 triliun. Bank Indonesia membidik pertumbuhan kredit tahun ini sebesar 9%-11% secara tahunan (CNBC, 2023). Pada perusahaan penyedia pinjaman, yang salah satunya adalah perbankan terus mengalami fluktuasi seiring dengan ketatnya persaingan dan perkembangan teknologi menimbulkan perubahan yang berisiko pada potensi pinjaman bisnis perusahaan perbankan. Tingginya tuntutan perusahaan penyedia pinjaman dalam mencapai target jumlah debitur membuat meningkatnya risiko yang harus dihadapi oleh perusahaan atau perbankan terkait. Oleh karena itu, saat ini, perusahaan memiliki kepentingan yang mengharuskan mereka dapat meramalkan peristiwa masa depan dan membuat strategi berdasarkan prediksi tersebut. Gambaran mengenai peristiwa masa depan adalah salah satu tujuan utama informasi peramalan, yang sangat penting bagi para pengambil keputusan untuk membuat pilihan yang terinformasi dengan baik agar keputusan atau informasi yang disampaikan hampir tepat.

Peramalan merupakan kegiatan memprediksi kejadian masa depan menggunakan data historis (masa lampau). Terdapat berbagai metode peramalan diantaranya, model runtun waktu, model regresi, dan model statistika dengan bantuan *machine learning* (Wiyanti & Pulungan, 2012). Peramalan dengan model runtun waktu terus berkembang menjadi teknik peramalan yang banyak digunakan saat ini (Fakhrudin, 2021). Pada peramalan runtun waktu, terdapat yang disebut dengan metode runtun waktu, yang berkaitan erat dengan analisis data yang diukur atau diamati dalam interval waktu yang berurutan. Metode runtun waktu merupakan teknik analisis yang digunakan untuk memprediksi kejadian di masa depan secara akurat berdasarkan data runtun waktu.

Data runtun waktu adalah suatu jenis data yang disusun berdasarkan waktu dengan interval waktu tertentu. Data runtun waktu dikumpulkan dengan sebuah interval tertentu, seperti harian, mingguan, bulanan, maupun tahunan (Gujarati &

Porter, 2010). Data historis jumlah debitur selama 5 tahun terakhir adalah salah satu contoh dari data runtun waktu dengan interval nya adalah bulan. Oleh karena itu, dapat dilakukan peramalan jumlah debitur dengan menggunakan metode runtun waktu.

Teknik peramalan yang cukup umum digunakan jika data memenuhi asumsi residual berdistribusi normal dan *white noise*, tetapi bersifat tidak stasioner adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Pada peramalan ARIMA data akan dilakukan proses transformasi box-cox jika tidak stasioner terhadap variansi dan akan dilakukan proses *differencing* jika data tidak stasioner terhadap rata-rata. Stasioneritas data dapat dilihat melalui pola ACF, PACF, dan nilai *rounded value* pada grafik *box-cox transformation*.

Salah satu model peramalan runtun waktu lainnya yang cukup umum digunakan adalah model *Autoregressive Moving Average* (ARMA) *Box-Jenkins*. Model ARMA diperkenalkan oleh George Edward Pelham Box dan Gwilym Meirion Jenkins (1976). Model ini mencakup elemen *Autoregressive* (AR) dan *Moving Average* (MA). Model AR mengasumsikan data sekarang dipengaruhi oleh data sebelumnya. Model MA mengasumsikan data sekarang dipengaruhi nilai residual data sebelumnya. Model ARMA (p,q) merupakan proses stokastik berupa model runtun waktu stasioner dengan karakteristik data dan residual data periode sekarang dipengaruhi oleh karakteristik residual data dan nilai dresiduad data pada periode sebelumnya. Model ARMA sering disebut dengan model ARIMA (p,d,q) tanpa didifferensi, artinya model *Autoregressive Integrated Moving Average* (p,d,q) memiliki nilai $d = 0$. Penting untuk diingat bahwa terdapat karakteristik model ARMA yaitu, hanya dapat digunakan dengan data yang memiliki distribusi normal dan bersifat stasioner dalam hal mean dan varians (*white noise*). Tetapi terdapat banyak kasus yang dapat ditemukan pada kehidupan sehari-hari dengan data yang dimiliki bahwa data tersebut tidak normal maupun stasioner, hal tersebut pada umumnya terjadi pada data runtun waktu yang merupakan data-count (data jumlahan).

Data-count merupakan data dalam bentuk hitungan dengan bilangan diskrit non-Negatif dan memiliki nilai-nilai berupa bilangan bulat (Habibi, 2018). Terdapat

beberapa contoh data-count yaitu: jumlah pemesanan produk, jumlah kecelakaan lalu lintas, jumlah pengunjung suatu acara, jumlah kelahiran di rumah sakit, jumlah kesalahan dalam proses produksi, dan jumlah debitur yang termasuk kategori *non performing loan*. Jenis data-count menyebabkan data tidak berdistribusi normal, sehingga penerapan model ARMA kurang cocok dilakukan pada jenis data ini. Untuk mengatasi hal tersebut, telah dikembangkan model peramalan menggunakan distribusi Poisson dan distribusi Binomial Negatif. Selain itu, data-count ini umumnya digunakan dalam analisis statistik, terutama ketika variabel respons bersifat diskrit dan dapat dihitung secara langsung. Analisis regresi Poisson atau distribusi Binomial Negatif dapat diterapkan pada data-count tergantung pada sifat distribusi dan asumsi yang terpenuhi. Distribusi Poisson dan Binomial Negatif termasuk ke dalam keluarga eksponensial. Model Regresi Poisson dapat digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel respon yang telah diasumsikan berdistribusi Poisson terhadap variabel prediktor. Distribusi Poisson memiliki sifat khusus yaitu, nilai varian variabel respon sama dengan nilai rata-rata (*equidispersion*). Akan tetapi, pada data yang sering ditemui dalam dunia nyata, data dapat bersifat *overdispersion* (nilai variansi melebihi nilai rata-ratanya), jenis distribusi yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah *overdispersion* adalah distribusi Binomial Negatif.

Salah satu teknik analisis yang dapat digunakan untuk untuk mengkaji hubungan antara variabel respons dan faktor prediktor dalam situasi di mana variabel respons termasuk dalam keluarga eksponensial (distribusi Poisson dan distribusi Binomial Negatif) dan tidak harus mengikuti distribusi normal adalah *Generalized Linear Models*. GLM atau *Generalized Linear Models* dikembangkan oleh Peter McCullagh dan John Nelder pada tahun 1983. GLM diperluas menjadi model *Generalized Autoregressive Moving Average* (GARMA).

Benjamin pada tahun 2003 memperluas pekerjaan Zeger dan Qaqish (1988) dan Li (1994), menciptakan model GARMA. Model ini dikembangkan dengan mentransformasi parameter rata-rata distribusi data melalui fungsi link. Selain itu, model ini dapat menampung perilaku non-stasioner, yang dapat muncul karena pengaruh variabel *exogenous* dan juga, melalui penggunaan *mixed models*,

Yunita W, 2024

PERBANDINGAN METODE PERAMALAN AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA) DENGAN GENERALIZED AUTOREGRESSIVE MOVING AVERAGE (GARMA)

(Studi Kasus: Pinjaman KPR di PT X Indonesia)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

memungkinkan parameterisasi yang lebih parsimonius daripada proses *Autoregressive* murni atau *Moving Average* murni yang digunakan dalam pendekatan yang didorong oleh observasi sebelumnya. Model GARMA dapat digunakan untuk memodelkan berbagai variabel respons yang bergantung pada waktu (yang juga memiliki kovariat yang bergantung pada waktu), misalnya, data hitung dengan distribusi Poisson dan Binomial Negatif.

Metode GARMA (*Generalized Autoregressive Moving Average*) adalah salah satu teknik peramalan yang efektif digunakan dalam peramalan data-count, pada umumnya sering dijumpai bahwa data-count memiliki sifat data tidak berdistribusi normal dan tidak stasioner. Metode ini menggunakan algoritma statistik yang dapat mendeteksi tren dan pola dalam data jumlah debitur di masa lalu, data dari kasus jumlah debitur ini memiliki sifat tersebut. Oleh karena itu, metode GARMA akan digunakan dalam kajian peramalan ini. Distribusi yang akan digunakan adalah distribusi Poisson dan Binomial Negatif. Untuk data yang mengikuti distribusi non-Gaussian (tidak normal) seperti Distribusi Poisson dan Distribusi Binomial Negatif, Benjamin et al. menciptakan model *Generalized Autoregressive Moving Average* (GARMA) pada tahun 2003. Model GARMA menghubungkan komponen ARMA dengan variabel prediktor. Kemudian dengan memastikan bahwa distribusi data tetap berada dalam rentang bilangan riil positif, fungsi link ini membantu meningkatkan akurasi prediksi. Variabel respons yang bergantung pada waktu (yang juga memiliki kovariat yang bergantung pada waktu) dapat dimodelkan menggunakan model GARMA yang sangat fleksibel untuk data yang dijumlahkan dengan struktur *Autoregressive* atau *Moving Average*.

Pada penelitian sebelumnya, untuk data-count yang mempunyai sifat data tidak stasioner dan tidak berdistribusi normal digunakan beberapa metode diantaranya metode GARMA dengan distribusi Poisson (Simanjuntak, 2023), metode Poisson GARMA dengan algoritma IRLS (Fauzia, Wardhani, 2019), model Binomial Negatif dengan algoritma IRLS (Habibi, Wardhani, 2019), dan contoh mengenai jumlah pasien yang menderita demam berdarah (DBD) yang disertai diare diprediksi dengan menggunakan pendekatan Bayesian untuk mengestimasi model *Generalized Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*

Yunita W, 2024

PERBANDINGAN METODE PERAMALAN AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA) DENGAN GENERALIZED AUTOREGRESSIVE MOVING AVERAGE (GARMA)

(Studi Kasus: Pinjaman KPR di PT X Indonesia)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

(GSARIMA) (Asrirawan, dkk, 2015). Terdapat beberapa alasan pemilihan metode GARMA dengan distribusi Poisson dan Binomial Negatif. Pada kasus data-count (data jumlahan) yang sering dijumpai seperti pada kasus data jumlah debitur suatu jenis pinjaman, data jumlah kecelakaan di jalan tol, dan masih banyak *lagi*.

Data jumlahan yang biasa ditemukan dalam kehidupan sehari-hari biasanya tidak berdistribusi normal maupun stasioner, sehingga tidak bisa diselesaikan dengan metode ARMA yang memiliki sifat gaussian (normal) dan stasioner, serta tidak bisa diselesaikan dengan metode ARIMA yang memiliki sifat Gaussian (normal). Sehingga digunakan pendekatan non-Gaussian dengan model stokastik pada data yang mengikuti distribusi non-Gaussian seperti distribusi Poisson dan distribusi Binomial Negatif, model tersebut adalah GARMA. Pada penelitian sebelumnya telah dijumpai teknik peramalan ARIMA atau GARMA, disini penulis akan mencoba untuk melakukan kajian perbandingan tingkat akurasi ramalan menggunakan metode ARIMA dan GARMA, kemudian mengestimasi parameter-parameter yang ada pada model GARMA yang berdistribusi Poisson atau Binomial Negatif.

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis tertarik untuk mengkaji metode peramalan runtun waktu dengan fokus terhadap perbandingan model ARIMA dengan GARMA berdistribusi Poisson dan Binomial Negatif. Maka dari itu penelitian ini diberi judul dengan “Perbandingan Metode Peramalan *Autoregressive Integrated Moving Average* (Arima) Dengan *Generalized Autoregressive Moving Average* (Garma) (Studi Kasus: Pinjaman KPR di PT X Kota Bandung)”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana model *Generalized Autoregressive Moving Average* (GARMA) Poisson untuk peramalan jumlah debitur KPR yang macet pada PT X Indonesia?
2. Bagaimana model *Generalized Autoregressive Moving Average* (GARMA) Binomial Negatif untuk peramalan jumlah debitur KPR yang macet pada PT X Indonesia?

Yunita W, 2024

PERBANDINGAN METODE PERAMALAN AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA) DENGAN GENERALIZED AUTOREGRESSIVE MOVING AVERAGE (GARMA)

(Studi Kasus: Pinjaman KPR di PT X Indonesia)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3. Bagaimana model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) untuk peramalan jumlah debitur KPR yang macet pada PT X Indonesia?
4. Metode apakah yang memiliki tingkat akurasi ramalan lebih baik antara GARMA Poisson, GARMA Binomial Negatif, dengan ARIMA untuk peramalan jumlah debitur KPR yang macet pada PT X Indonesia?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan model *Generalized Autoregressive Moving Average* (GARMA) Poisson terbaik untuk peramalan jumlah debitur KPR yang macet pada PT X Indonesia.
2. Mendapatkan model *Generalized Autoregressive Moving Average* (GARMA) Binomial Negatif terbaik untuk peramalan jumlah debitur KPR yang macet pada PT X Indonesia.
3. Mendapatkan model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) terbaik untuk peramalan jumlah debitur KPR yang macet pada PT X Indonesia.
4. Mengetahui metode yang memiliki tingkat akurasi ramalan lebih baik antara GARMA Poisson, GARMA Binomial Negatif, dengan ARIMA untuk peramalan jumlah debitur KPR yang macet pada PT X Indonesia.

1.4. Batasan Masalah

Untuk menghindari timbulnya pembahasan yang terlalu luas dalam penelitian yang dilakukan, maka perlu ditetapkan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data jumlah debitur KPR yang macet di PT X Indonesia pada Januari 2019 sampai Oktober 2023.
2. Jenis distribusi keluarga eksponensial yang digunakan adalah distribusi Poisson dan Binomial Negatif dengan algoritma IRLS.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:
berikut:

1. Secara teoritis, penelitian ini memperdalam dan memperkaya pengetahuan mengenai aplikasi matematika khususnya statistika mengenai berbagai metode yang dapat digunakan untuk peramalan dengan menerapkan metode GARMA Poisson, GARMA Binomial Negatif, dan ARIMA.
2. Secara praktis, penelitian ini dapat memiliki potensi untuk dapat membantu pihak pemberi pinjaman seperti perbankan yang bergantung pada peramalan untuk pengambilan keputusan strategis.