

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kasus pandemi Covid-19 yang telah menyerang secara global termasuk Indonesia mulai menunjukkan tren penurunan kasus selama beberapa bulan terakhir sebelum memasuki tahun 2023. Tren penurunan kasus tersebut dilaporkan berada di bawah seribu kasus dimana mulai terjadi sejak pertengahan April (CNN Indonesia, 2022). Dengan penurunan kasus pandemi tersebut, tidak semata-mata menurunkan tantangan Indonesia dalam menghadapi kasus jenis penyakit lainnya. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Negara Indonesia saat ini sedang mengalami *Triple Burden* atau dapat disebut beban tiga kali lipat berbagai masalah penyakit. Yang pertama adalah adanya Penyakit Infeksi *New Emerging* dan juga *Re-Emerging* yang diketahui seperti Covid-19. Yang kedua adalah penyakit menular yang belum teratasi dengan baik. Serta yang ketiga merupakan Penyakit Tidak Menular (PTM) yang masih cenderung naik di setiap tahun (Kementerian Kesehatan, 2022).

Pada tahun 2022, terdapat sekitar 29,94% penduduk Indonesia memiliki keluhan kesehatan selama sebulan terakhir pada November 2022 berdasarkan data yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik. Dimana rasio yang telah disebutkan sebelumnya meningkat dibandingkan dengan rasio pada tahun sebelumnya yaitu sebesar 27,23% (DataIndonesia.id, 2022). Adapun, isu kesehatan yang dihadapi Indonesia selama tahun 2022 selain Covid-19 diantaranya kasus gangguan ginjal akut pada anak serta penyakit *monkeypox* yang dikenal sebagai cacar monyet.

Tidak hanya itu, penyakit lain juga diwaspadai mewabah setiap tahun seperti DBD yang dicatat total 73.518 jumlah kasus di tahun 2021. Selain beberapa penyakit menular seperti DBD dan cacar monyet diatas, penyakit tidak menular (PTM) seperti kasus gangguan ginjal akut juga harus diwaspadai karena kasus PTM dalam waktu 2 dekade terakhir menjadi penyebab utama dari beban penyakit (Tirto.id, 2022).

Sebagai kota terbesar kedua setelah Jakarta, Surabaya yang merupakan ibukota Provinsi Jawa Timur menjadi salah satu dari 4 pusat pertumbuhan utama di Indonesia. Dimana 3 diantaranya yaitu Medan, Jakarta dan Makassar (Liputan6.com, 2022). Dalam bidang kesehatan, Kota Surabaya memiliki data 18 jenis klasifikasi penyakit utama yang ditemukan di seluruh fasilitas kesehatan. Dari 18 jenis klasifikasi penyakit utama, 10 jenis penyakit terbanyak diantaranya penyakit pada sistem pernafasan dengan persentase 21,13% ; penyakit pada sistem pencernaan dengan persentase 16,52% ; penyakit pada sistem *musculoskeletal* sebesar 7,61% ; penyakit infeksi dan parasit sebesar 6,31% ; gejala, tanda, kelainan klinik dan kelainan lab yang tidak ditemukan pada klasifikasi lain sebesar 4,92% ; penyakit pada kulit dan jaringan *subcutaneous* sebesar 4,50% ; penyakit pada sistem sirkulasi dengan 4% ; penyakit mata dan *adnexa* dengan 3,64% ; endokrin, nutrisi dan gangguan metabolik sebesar 3,18% ; keracunan, cedera dan beberapa penyebab dari luar dengan 1,86% ; serta klasifikasi lain-lain sebesar 20,35% dari keseluruhan data jenis penyakit utama selama tahun 2022 yang telah didapat dari situs web resmi Portal Satu Data Indonesia (data.go.id) (Satu Data Portal, 2022).

Dari data statistik pada tahun 2022 yang telah didapat diatas, terjadi kenaikan pada jenis penyakit tertentu dibandingkan dengan statistik 10 penyakit terbanyak pada tahun 2019 seperti penyakit pada sistem pencernaan, penyakit infeksi dan parasit, penyakit mata dan *adnexa*, serta penyakit pada sistem saluran kemih dan genital (Dinas Kesehatan Kota Surabaya, 2019). Sedangkan untuk beberapa jenis penyakit lainnya terlihat juga penurunan secara signifikan maupun tidak signifikan. Hal tersebut ditunjukkan dengan naiknya posisi 2 jenis penyakit yaitu pada gejala, tanda kelainan klinik dan kelainan lab serta keracunan, cedera dan beberapa penyebab dari luar yang sebelumnya tidak ada pada statistik 10 penyakit terbanyak di tahun 2019. Dengan data statistik yang telah ditemukan diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa beberapa jenis penyakit dapat mengalami kenaikan serta penurunan dalam kondisi tertentu. Maka dari itu untuk mengetahui secara optimal perlu adanya model kuantitatif dengan tujuan untuk menjelaskan kondisi jumlah kasus yang mengalami kenaikan maupun penurunan.

Kenaikan dan penurunan jumlah kasus penyakit tersebut dapat mempengaruhi ketidakseimbangan dalam ketersediaan obat/vaksin. Sehingga dibutuhkan sebuah inovasi dalam teknologi peramalan dengan tujuan meningkatkan efektivitas serta efisiensi dalam perhitungan jumlah kasus penyakit beberapa waktu ke depan (Harlan, Setiawan, & Marji, 2018). Peramalan adalah sebuah proses memanfaatkan data yang telah didapat untuk memperkirakan kejadian di masa depan dengan menganalisis data dari masa lampau menggunakan teknik atau cara tertentu sehingga dapat dilakukan pencegahan untuk segala sesuatu yang terjadi. Ketepatan ramalan yang telah dibuat dapat menentukan baik atau tidaknya hasil penelitian yang telah dilakukan (Rahayu, 2022).

Dalam Rencana Aksi Program Pencegahan dan Pengendalian Penyakit tahun 2015-2019 Program Pencegahan dan Pengendalian Penyakit telah dilaksanakan oleh Kementerian Kesehatan dengan sasaran menurunnya penyakit menular, penyakit tidak menular sehingga meningkatnya kesehatan jiwa. Salah satu sasaran kegiatan yang dilakukan untuk mencapai target program tersebut adalah kabupaten/kota melakukan pemantauan kasus penyakit yang dapat berpotensi sebagai kejadian luar biasa (KLB) dan melakukan respon penanggulangan terhadap sinyal KLB untuk mencegahnya terjadi (Sugihantono, et al., 2018). Dalam melakukan pemantauan kasus tersebut, peramalan jumlah kasus penyakit dapat menjadi jalan alternatif.

Beberapa penelitian mengenai peramalan jumlah penyakit telah dilakukan. Seperti peramalan pada kasus cacar monyet di dunia dengan ARIMA model. Data yang digunakan adalah jumlah kumulatif dari kasus cacar monyet digunakan dari 7 Mei hingga 10 November 2022. Hasil yang didapatkan yaitu ARIMA(5,2,3) yang merupakan model yang paling sukses dengan MAPE 0,05 yang menghasilkan prediksi jumlah kasus sebanyak 80223 pada 17 November 2022 dan tidak jauh beda dengan data aktual sebesar 80435 (Cihan, 2023). Terdapat juga peramalan jumlah penderita campak klinis di Kota Surabaya yang menggunakan metode ARIMA. Variabel yang digunakan adalah jumlah penderita campak yang menjadi *dependent variable* dan waktu sebagai *independent variable*. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut yaitu model ARIMA(1,0,0) yang memiliki nilai *R-Square* sebesar 52,4% yang menunjukkan penurunan pada tahun 2018 dan kenaikan pada tahun 2019 pada peramalan yang telah dilakukan (Indrayatna, 2019). Dilakukan juga analisis peramalan pada jumlah penderita hipertensi pada

lansia yang menggunakan metode ARIMA *Box-Jenkins*. Dengan menggunakan data dari tahun 2014 hingga 2019 didapatkan model terbaik ARIMA (1,0,1) dengan nilai lebih dari α dimana sebesar 5% yaitu bernilai $> 0,203$ dan menghasilkan data jumlah pasien untuk periode 12 bulan pada tahun 2020 (Sigit & Setiyoargo, 2020).

Penelitian lain terdapat pada peramalan jumlah kasus *Coronavirus Disease* 2019 dengan metode ARIMA dan SIR. Dengan menggunakan data jumlah harian kasus Covid-19 di Provinsi Jawa Timur pada bulan Maret hingga Juni 2021 menghasilkan bahwa metode ARIMA merupakan model terbaik dengan ARIMA (2,1,2) dibandingkan metode SIR yang menunjukkan hasil peramalan mengalami peningkatan setiap hari di bulan Juli (Rohmah & Ibad, 2022). Penelitian yang dilakukan Nanta dan Arief dengan perbandingan metode ARIMA *Box Jenkins* dan *Holt-Winters No Seasonal* pada peramalan jumlah penderita ISPA di Kota Malang menggunakan data sekunder yang diambil dari tahun 2017 sampai tahun 2020. Penelitian tersebut menghasilkan metode ARIMA (1,1,0) lebih bagus digunakan dalam peramalan jumlah penderita ISPA dibandingkan metode *Winter* dikarenakan memiliki error terkecil yaitu 123,781 (Sigit & Setiyoargo, 2020). Terakhir, penelitian yang dilakukan oleh Syaharuddin, Qisty serta Lalu yang menganalisis perbedaan tingkat akurasi peramalan data *time-series* mendefinisikan ARIMA yang biasa disebut dengan metode *Box-Jenkins* merupakan metode teknik peramalan untuk model *time-series* yang didasarkan pada perilaku variabel yang diamati dan fenomena musiman dimana memiliki periode yang relatif sama. Metode ini biasa digunakan untuk peramalan jangka pendek (Syaharuddin, Akmala, & Sucipto, 2022)

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, data berbentuk *time-series* dimana data dikumpulkan dari rentang waktu tertentu dan memiliki jumlah pada setiap rentang waktu tersebut. Time-series sendiri merupakan metode statistika yang mengambil data pengamatan secara runtun baik dalam waktu setiap jam, hari, minggu, bulan, semesteran, triwulan, kuartal, maupun tahunan yang akan dibuat sebagai suatu model. Data time-series dapat dikatakan tepat digunakan untuk meramal kondisi yang memiliki pola dan cukup konsisten dalam waktu yang lama sehingga pola yang dihasilkan selanjutnya masih akan tetap berlanjut. Analisis pada time-series didasarkan pada asumsi bahwa time-series terdiri dari beberapa komponen, diantaranya Pola Kecenderungan/ Tren (T), Pola Cycle (C), Pola Musim (S), dan Variasi Acak (R). Adapun tujuan dari metode time-series adalah menemukan pola data time-series kemudian dapat memperkirakan pola deret tersebut ke masa depan (Indrayatna, 2019).

Metode peramalan ARIMA dapat digunakan sebagai metode yang sesuai untuk meramalkan jumlah penderita penyakit utama yang ditemukan di Kota Surabaya. Metode peramalan pada time-series yang paling sering digunakan adalah dengan menggunakan ARIMA karena dalam metode ini dapat mengatasi kerumitan pada data time-series. Kerumitan yang dimaksud adalah karena adanya variasi dari pola data yang ada. Alasan lain digunakannya metode ini yaitu memiliki ketepatan ramalan data dengan nilai yang besar. Metode ARIMA sendiri membentuk sebuah model yang sangat kuat untuk dilakukan analisis data time-series. Metode ARIMA dinilai sangat cocok untuk semua data stasioner maupun

non stasioner. Jika sebuah data dikatakan belum stasioner maka dilakukan diferensiasi terlebih dahulu sebelum ke proses selanjutnya (Indrayatna, 2019).

Jumlah penderita 17 jenis penyakit utama yang ditemukan di Surabaya memiliki data time-series yang memiliki berbagai macam pola data dengan variasi didalamnya pada setiap jenis penyakit berdasarkan wilayahnya. Meskipun terdapat pola data time-series yang sudah stasioner, tidak sedikit pula data time-series yang belum stasioner. Model ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) digunakan dengan berdasar pada asumsi bahwa data *time-series* yang akan dimodelkan harus stasioner dimana berarti rata-rata variasi dari data yang dimaksud adalah konstan. Namun, dengan ARIMA beberapa hal dilakukan ketika suatu data tidak stasioner. Dalam situasi data *time-series* yang tidak stasioner dilakukan proses *differencing* agar data menjadi stasioner. Karena dalam model *Autoregressive* (AR), *Moving Average* (MA), dan *Autoregressive Moving Average* (ARMA) dalam prosesnya tidak mampu menjelaskan arti dari *differencing* sehingga digunakanlah model campuran yaitu *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) atau dapat disebut juga ARIMA (p,d,q) sehingga dapat menjadi lebih efektif dalam menjelaskan proses *differencing* (Salwa , Tatsara, Amalia, & Zohra, 2018). Namun dalam proses *differencing* dari data yang belum stasioner tersebut dapat mempengaruhi nilai keakuratan serta error dari model yang telah dibangun.

Dalam skripsi ini, dengan menggunakan 17 jenis penyakit yang ditemukan, masing-masing jenis tersebut dihasilkan model terbaik untuk masing-masing jenis penyakit serta jumlah kasusnya dalam 3 periode ke depan yaitu periode Januari, Februari hingga Maret. Sebagai visualisasi akhir, dibangun

dashboard berbentuk grafik data aktual serta data prediksi dan visualisasi zona dalam bentuk peta dengan beberapa lokasi ditemukannya masing-masing jenis penyakit beserta data actual dan data prediksi jumlah kasusnya. Dari hasil skripsi ini diharapkan mampu memberikan kontribusi bagi Dinas Kesehatan Kota Surabaya dalam pengambilan keputusan untuk upaya penanganan penyakit di Kota Surabaya.

1.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana menemukan model peramalan ARIMA univariat yang memiliki performa paling baik untuk memprediksi jumlah penderita jenis penyakit utama yang ditemukan di Kota Surabaya?
2. Bagaimana visualisasi data jumlah penderita berupa visualisasi zona dalam bentuk peta sesuai wilayahnya setelah dilakukan peramalan menggunakan model peramalan yang sesuai?

1.3. Batasan Masalah

1. Data jumlah penderita jenis penyakit utama yang digunakan diambil dari situs web resmi Portal Satu Data Indonesia (data.go.id) yang dimiliki oleh pemerintah pada periode Januari 2022 hingga Desember 2022.
2. Data penyakit utama memiliki 17 jenis penyakit yaitu:
 - a. Penyakit pada sistem pernafasan,
 - b. Penyakit pada sistem pencernaan,
 - c. Penyakit pada sistem musculoskeletal,
 - d. Penyakit infeksi dan parasite,

- e. Gejala, tanda, kelainan klinik dan kelainan lab yang tidak ditemukan pada klasifikasi lain,
- f. Penyakit pada kulit dan jaringan subcutaneous,
- g. Penyakit pada sistem sirkulasi,
- h. Penyakit mata dan adnexa,
- i. Endokrin, nutrisi dan gangguan metabolic,
- j. Keracunan, cedera dan beberapa penyebab yang dari luar,
- k. Penyakit telinga dan mastoid,
- l. Penyakit pada sistem saluran kemih dan genital,
- m. Penyakit yang mengenai sistem syaraf,
- n. Neoplasma,
- o. Gangguan jiwa dan perilaku,
- p. Penyakit darah dan organ pembentuk darah termasuk gangguan sistem imun,
- q. Malformasi kongenital, deformasi, dan kelainan chromosome,
- 3. Data diambil hanya pada wilayah Kota Surabaya.
- 4. *Dashboard* visualisasi berupa *website* yang terbatas hanya bersifat statis dimana data yang ditampilkan berdasarkan hasil dari pembuatan skripsi yang telah dilakukan.

1.4. Tujuan

- 1. Menemukan model peramalan ARIMA univariat yang memiliki performa paling baik untuk memprediksi jumlah penderita jenis penyakit utama yang ditemukan di Kota Surabaya.

2. Mendapatkan visualisasi data dalam bentuk berupa visualisasi zona dalam bentuk peta sesuai wilayahnyadi dalam dashboard setelah dilakukan peramalan menggunakan model peramalan yang sesuai.

1.5. Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari skripsi ini adalah:

1. Skripsi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada Dinas Kesehatan Kota Surabaya dalam pengambilan keputusan dalam penanganan penyakit di Kota Surabaya.
2. Manfaat bagi bidang akademik adalah sebagai penelitian potensi teknologi informasi pada bidang kesehatan dengan memanfaatkan data resmi yang disediakan oleh pemerintah di internet.
3. Bagi bidang penelitian, skripsi ini dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya dengan metode yang sama maupun dengan metode yang berbeda.

1.6. Sistematika Penulisan

Pada penyusunan laporan skripsi terdapat lima bagian yang di tuliskan dalam beberapa bab diantaranya sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan dalam laporan skripsi ini berisi bagian yang menjelaskan terkait latar belakang penelitian, perumusan masalah, batasan-batasan permasalahan, tujuan penelitian, dan sistematika dari kepenulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka memuat teori yang berkaitan dengan pembahasan Peramalan (*Forecasting*), Metode *Autoregressive Integrated Moving*

Average (ARIMA), *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF), Uji stasioneritas menggunakan *ADF Test* (*Augmented Dickey-Fuller Test*), Diferensiasi, Evaluasi hasil peramalan, *Python*, *Pandas*, *Statsmodels*, *Matplotlib* serta memuat informasi terkait penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memuat alur metode yang digunakan dalam pembuatan skripsi mulai studi literature, pengumpulan data, analisis dan membangun algoritma pemodelan, evaluasi algoritma pemodelan, analisis hasil peramalan, hingga visualisasi hasil peramalan

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini mencakup hasil dari proses yang telah dilakukan pada metode penelitian dengan menampilkan hasil dari pengumpulan data dan pre-processing data, analisis dan membangun algoritma pemodelan, evaluasi algoritma pemodelan, analisis hasil peramalan, dan juga visualisasi hasil peramalan

BAB V PENUTUP

Bab penutup berisi mengenai kesimpulan yang dapat diambil dari keseluruhan isi dan memuat saran dari peneliti untuk dapat mengembangkan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka berisikan daftar dari referensi yang digunakan sebagai bahan rujukan laporan skripsi.

LAMPIRAN

Lampiran akan menampilkan informasi yang berisi hasil dari pengamatan dan analisis dalam tahapan pembuatan model peramalan.