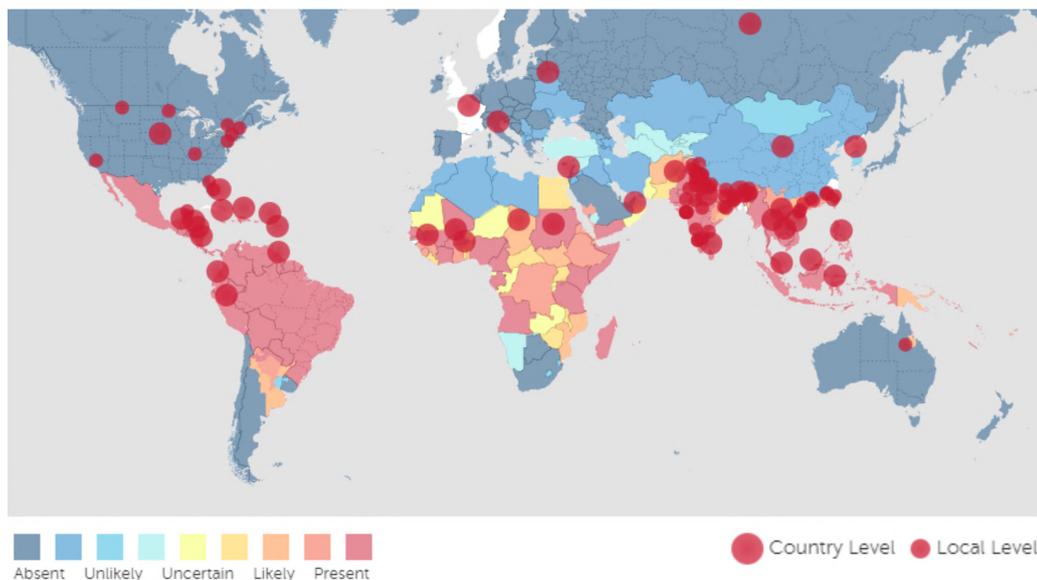


# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

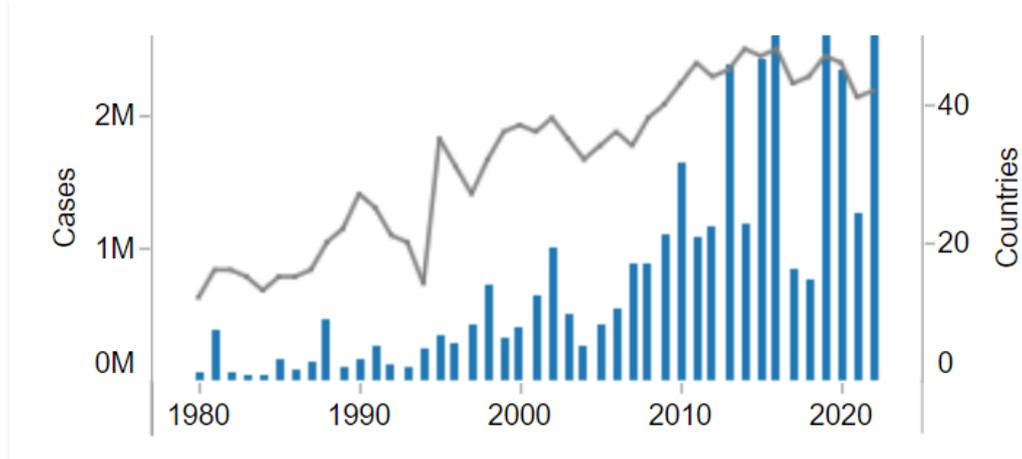
Demam berdarah (*dengue*) adalah penyakit menular sebagai akibat dari virus *dengue* yang dapat menular ke manusia dengan adanya perantara nyamuk *Aedes* yang sudah tertular virus *dengue*. Penyakit ini rentan terhadap kondisi cuaca dan banyak ditemukan di daerah beriklim tropis [1]. Menurut *World Health Organization* (WHO), pandemi ini menyebar ke 128 negara di seluruh dunia dan jumlah orang yang tertular penyakit demam berdarah meningkat delapan kali lipat selama 20 tahun terakhir [2].



**Gambar 1.1:** Sebaran Jumlah Kasus Demam Berdarah (Sumber: [www.healthmap.org](http://www.healthmap.org))

Melalui Gambar 1.1 dapat dilihat penularan demam berdarah paling banyak terjadi di Benua Amerika dan Asia. Sejak tahun 1980, PAHO telah mengumpulkan data epidemiologi mengenai kejadian demam berdarah yang dilaporkan secara langsung atau dipublikasikan oleh negara-negara dan wilayah di Benua Amerika. Saat ini, terdapat 46 negara dan wilayah yang melaporkan secara mingguan dan sistematis terkait jumlah kasus demam berdarah, tingkat kejadian, jumlah kasus parah, jumlah kematian dan tingkat kematian kasus, serta data pengawasan

entomologi [3]. Melalui Gambar 1.2 menunjukkan kenaikan kasus demam berdarah yang dilaporkan di Benua Amerika pada tahun 1980-2022.



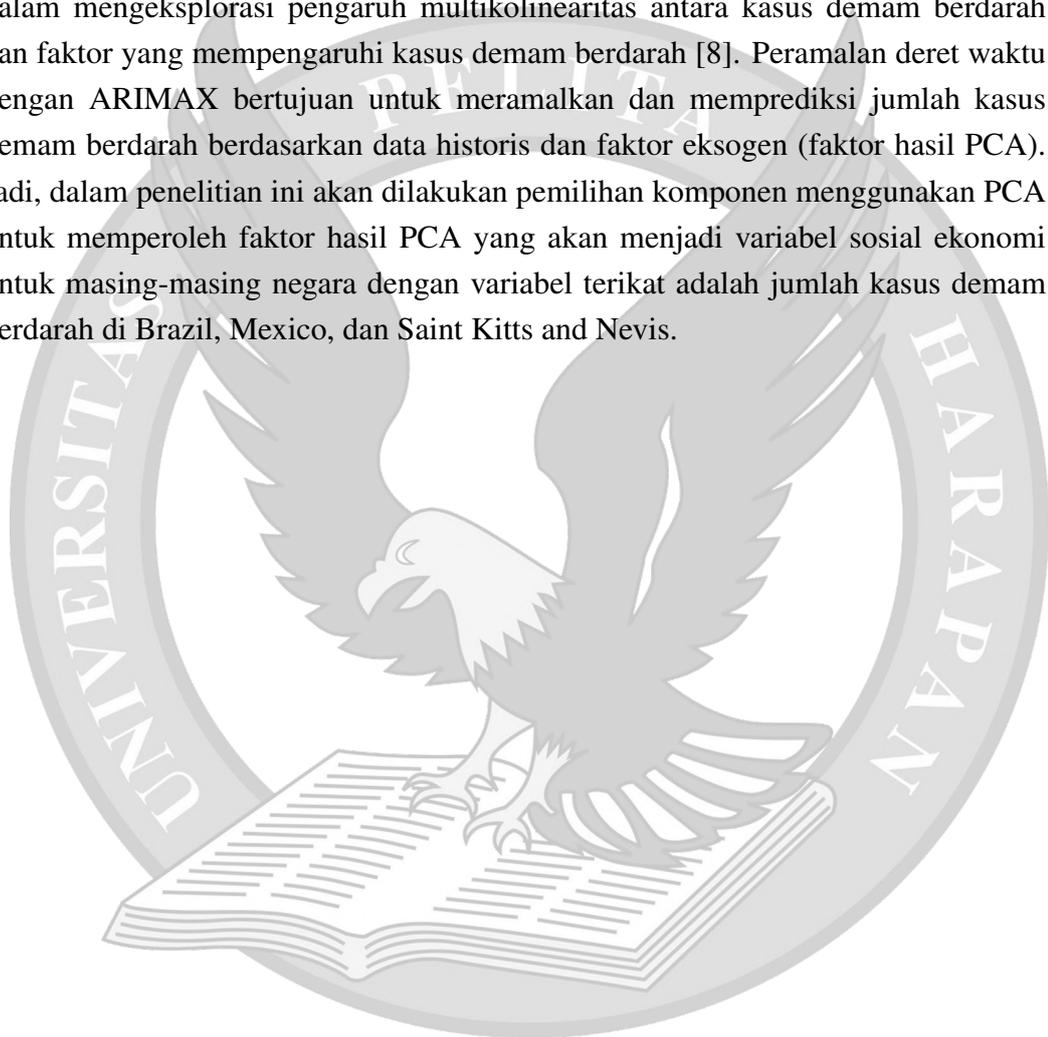
**Gambar 1.2:** Jumlah Kasus Demam Berdarah tahun 1980-2022 di Benua Amerika (Sumber: [www.paho.org](http://www.paho.org))

Penelitian ini akan menggunakan negara-negara di Benua Amerika. Oleh karena banyaknya negara yang terdapat di Benua Amerika, penelitian ini menggunakan 3 negara yang menjadi daerah fokus penelitian dengan mengambil negara-negara perwakilan Benua Amerika yang dipilih melalui proses *clustering k-means* yaitu Brazil, Mexico, dan Saint Kitts and Nevis. Data kasus demam berdarah di 3 negara tersebut diambil dari data jumlah kasus demam berdarah 52 negara dan negara bagian di Benua Amerika pada tahun 1980-2022 [4]. Berdasarkan hasil *clustering* dipilih 3 negara tersebut sesuai dengan jumlah  $k$  optimal yang menyatakan jumlah negara yang akan digunakan.

Dalam penelitian ini akan menggunakan faktor sosial ekonomi yang diduga dapat mempengaruhi prediksi jumlah kasus demam berdarah. Dalam penelitian Xerxes Seposo, Sary Valenzuela, dan Geminn Louis Apostol mengenai pengaruh faktor sosial ekonomi terhadap kejadian DBD menunjukkan bahwa faktor sosial ekonomi berhubungan dengan kejadian demam berdarah di lokasi dengan kepadatan penduduk yang tinggi, jumlah penduduk perkotaan yang lebih sedikit, angka kemiskinan tinggi, dan biaya untuk kesehatan per kapita. Perbedaan kondisi sosial ekonomi mempengaruhi risiko demam berdarah [5]. Dalam penelitian ini dilakukan reduksi dimensi dengan PCA untuk mereduksi faktor sosial ekonomi karena teknik reduksi berguna untuk mengambil data berdimensi tinggi dan memeriksa korelasi antar variabel untuk merepresentasikannya dalam bentuk yang lebih efektif untuk diolah, berdimensi lebih rendah, dan tetap mempertahankan

informasi keseluruhan data [6]. Bahkan, dalam penelitian mengenai penerapan metode PCA oleh Elly Muningsih, Noor Hasan, dan Gunawan Budi Sulistyو menyimpulkan bahwa menggunakan *clustering* dan PCA memiliki hasil akhir yang lebih baik dibandingkan tanpa reduksi dimensi PCA [7].

Dalam penelitian ini akan dilakukan peramalan deret waktu (*time series forecasting*) dengan metode ARIMAX yang akan dianalisis kinerjanya dalam memodelkan penyakit demam berdarah. Selain itu, regresi linear berganda berguna dalam mengeksplorasi pengaruh multikolinearitas antara kasus demam berdarah dan faktor yang mempengaruhi kasus demam berdarah [8]. Peramalan deret waktu dengan ARIMAX bertujuan untuk meramalkan dan memprediksi jumlah kasus demam berdarah berdasarkan data historis dan faktor eksogen (faktor hasil PCA). Jadi, dalam penelitian ini akan dilakukan pemilihan komponen menggunakan PCA untuk memperoleh faktor hasil PCA yang akan menjadi variabel sosial ekonomi untuk masing-masing negara dengan variabel terikat adalah jumlah kasus demam berdarah di Brazil, Mexico, dan Saint Kitts and Nevis.



## 1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini memiliki rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja metode ARIMAX dalam pemodelan penyakit demam berdarah?
2. Bagaimana faktor sosial ekonomi mempengaruhi jumlah kasus demam berdarah di Benua Amerika?
3. Bagaimana proses *forecasting* jumlah kasus demam berdarah pada tahun 2018-2022 berdasarkan data historis dan faktor sosial ekonomi di Benua Amerika?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengevaluasi efektivitas dan akurasi metode ARIMAX dalam memodelkan penyakit demam berdarah.
2. Menunjukkan pengaruh faktor sosial ekonomi terhadap jumlah kasus demam berdarah di Benua Amerika.
3. Melakukan proses *forecasting* untuk memprediksi jumlah kasus demam berdarah pada tahun 2018-2022 berdasarkan data historis dan faktor sosial ekonomi di Benua Amerika.

## 1.4 Batasan dan Asumsi

Penelitian ini memiliki batasan masalah dan asumsi sebagai berikut:

1. Data jumlah kasus demam berdarah diambil dari data PAHO.
2. Data faktor sosial ekonomi setiap negara berasal dari *World Bank Group* yaitu *World Development Indicators* dan terkait dengan faktor cuaca misalnya variabel suhu dan presipitasi diambil dari *Climate Change Knowledge Portal*.
3. Penelitian ini menggunakan data dari tahun 1980 hingga 2022.
4. Penelitian ini menggunakan metode *clustering* dengan *k-means*.

5. Menggunakan Program *R* untuk melakukan *clustering* dan *forecasting*.
6. PCA, analisis regresi, dan normalisasi dilakukan pada Program SPSS.
7. Diasumsikan seluruh data sudah benar.
8. Jika ada data yang tidak tersedia dari sumber, menggunakan teknik imputasi dengan *mean*, yaitu rata-rata dari variabel yang sama digunakan untuk mengisi data yang hilang.
9. Imputasi dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* sebagai tempat penyimpanan data.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini memiliki manfaat teoritis dan praktis sebagai berikut:

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah pembaca dapat melihat pengaruh faktor sosial ekonomi terhadap jumlah kasus demam berdarah melalui pembentukan model regresi berdasarkan komponen hasil PCA dan melakukan *forecasting time series* menggunakan ARIMAX.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

Pembaca dapat melihat bahwa faktor sosial ekonomi tertentu mempengaruhi jumlah kasus demam berdarah di Benua Amerika dan melihat efektivitas metode ARIMAX dalam memodelkan penyakit demam berdarah pada tahun 2018-2022 untuk Brazil, Mexico, dan Saint Kitts and Nevis berdasarkan data historis dan faktor sosial ekonomi tersebut.

## **1.6 Struktur Penulisan**

### **1. Bab I (Pendahuluan)**

Dalam bab ini terdapat alasan memilih metode dan landasan melakukan penelitian, masalah yang akan dirumuskan, tujuan yang ingin dicapai, batasan dan asumsi, manfaat dari penelitian ini, serta struktur penulisan.

## 2. Bab II (Landasan Teori)

Bab ini berisi teori dasar mengenai penyakit demam berdarah, statistika, metode PCA, metode *clustering k-means*, *time series* (ARIMAX), dan analisis regresi.

## 3. Bab III (Metodologi Penelitian)

Dalam bab ini terdapat penjelasan metode penelitian yang meliputi proses *clustering k-means*, proses PCA, analisis regresi untuk mencari model yang tepat antara variabel-variabel sosial ekonomi dengan kasus demam berdarah, dilanjutkan dengan metode *time series forecasting* untuk memprediksi kasus demam berdarah berdasarkan tahun-tahun sebelumnya.

## 4. Bab IV (Analisis dan Pembahasan)

Pada bab ini dilakukan analisis berdasarkan data historis dan faktor sosial ekonomi dengan ARIMAX beserta hasil analisis regresi terkait pengaruh faktor sosial ekonomi terhadap jumlah kasus demam berdarah di setiap negara perwakilan.

## 5. Bab V (Kesimpulan dan Saran)

Dalam bab ini akan disimpulkan efektivitas dan akurasi metode ARIMAX yang digunakan untuk peramalan deret waktu, pengaruh faktor sosial ekonomi, beserta prediksi jumlah kasus demam berdarah pada tahun 2018-2022, dan saran yang dapat berguna untuk memperbaiki dan mengembangkan penelitian ini.