

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Analisis regresi dapat digunakan untuk menjelaskan pola hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor. Pendekatan regresi yang umum digunakan adalah pendekatan regresi parametrik. Regresi parametrik mengasumsikan bentuk kurva regresi harus diketahui, seperti linier, kuadratik ataupun kubik. Namun dalam kenyataannya tidak semua pola hubungan dapat diramalkan dengan pendekatan parametrik, karena asumsi yang tidak dapat terpenuhi. Jika asumsi model parametrik tidak terpenuhi, maka kurva regresi dapat diduga dengan menggunakan pendekatan regresi nonparametrik.

Model regresi nonparametrik yang banyak digunakan diantaranya Histogram, Kernel, Spline, Polinomial Lokal, Deret Orthogonal, Deret Fourier, k-NN, Neural Network (NN), Wavelets, MARS dan yang lainnya. Diantara model-model regresi nonparametrik tersebut, spline merupakan model yang mempunyai interpretasi yang sangat baik.

Menurut Budiantara (2004), spline adalah salah satu jenis potongan polinomial, yaitu polinomial yang memiliki sifat tersegmen. Sifat tersegmen ini memberikan fleksibilitas lebih dari pada polinomial biasa. Dengan demikian spline memungkinkan untuk menyesuaikan diri secara lebih efektif terhadap karakteristik lokal pada suatu fungsi atau data. Spline memiliki sifat-sifat statistik yang berguna untuk menganalisis hubungan dalam regresi. Di dalam regresi spline, jika terdapat satu variabel respon dengan satu variabel prediktor,

maka regresi ini disebut regresi spline univariabel. Namun, jika terdapat satu variabel respon dan lebih dari satu variabel prediktor, maka regresi tersebut dinamakan regresi spline multivariabel.

Spline dalam regresi nonparametrik terus berkembang sampai pada model *adaptive*. Pendekatan *adaptive* (*adaptive computation*) pada pengembangan regresi nonparametrik multivariat telah banyak diminati dan diterapkan pada regresi pohon, *Recursive Partitioning Regression* (RRR) dan *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS).

Meramal (*forecasting*) adalah kegiatan untuk memperkirakan kejadian dimasa datang, berdasarkan data-data terdahulu. Meramal dengan berdasarkan pada data deret waktu (*time series*), akan dapat menghasilkan ramalan yang lebih baik. Ramalan yang baik adalah yang hasilnya tidak jauh berbeda dengan kenyataan yang terjadi. Cryer (1986) menyatakan bahwa tujuan peramalan data *time series* adalah untuk mendapatkan model data *series* yang diamati, dan memprediksi data beberapa waktu ke depan berdasarkan data sebelumnya.

Regresi spline yang telah berkembang dengan pendekatan adaptive akan dapat menghasilkan ramalan yang baik. Regresi spline yang dapat digunakan untuk meramal data *time series* nonparametrik adalah *Time Series Multivariate Adaptive Regression Spline* (TS_MARS) dan *Adaptive Spline Threshold Autoregressive* (ASTAR).

Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS) merupakan analisis *time series* nonparametrik, analisis ini tidak memakai asumsi yang ketat seperti pada *time series* parametrik. MARS memiliki beberapa keunggulan

dalam membentuk model dari data *time series*. Menurut Wahyuningsih (2011), MARS mampu memperbaiki pemodelan regresi dengan sampel tertentu dengan jumlah prediktor lebih dari dua. Selain itu MARS mampu menghasilkan model yang kontinu terhadap knots. Sedangkan pemodelan TS_MARS adalah pemodelan MARS dengan variabel prediktor adalah lag dari data *time series* itu sendiri. Untuk data *time series* multivariat, maka sebagai variabel prediktor adalah lag data *time series* itu sendiri serta data *time series* yang lain (*causal*).

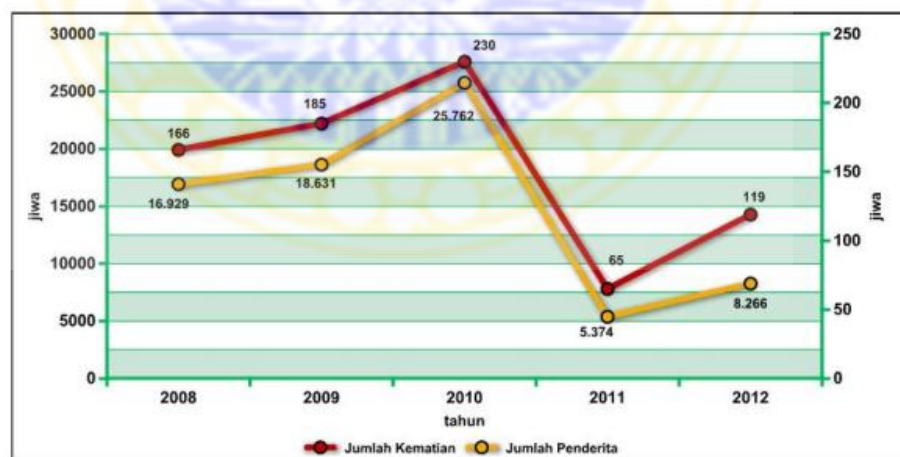
Metode lain untuk analisis *time series* nonparametrik adalah *Adaptive Spline Threshold Autoregressive* (ASTAR). ASTAR adalah pengembangan dari MARS, tetapi variabel prediktornya berupa nilai *lag* deret waktu (Lewis dan Steven, 1991). Metode ASTAR mampu menganalisis data dengan melibatkan banyak variabel, baik variabel prediktor maupun respon, serta bersampel besar. Walaupun variabel yang dianalisis banyak dan sampelnya besar, analisis ASTAR tetap memiliki akurasi yang tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Sutikno (2010), yang menyatakan bahwa peramalan dengan ASTAR memiliki akurasi yang tinggi atau menghasilkan nilai error yang kecil.

Kelebihan dari TS_MARS dan ASTAR seperti telah diuraikan, memberikan harapan bahwa metode ini dapat digunakan untuk meramalkan penyebaran penyakit di masyarakat dengan model yang baik. Salah satu penyakit di masyarakat yang selalu terjadi setiap tahun adalah Demam Berdarah *Dengue* (DBD).

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan satu diantara beberapa penyakit di masyarakat daerah tropis yang penyebarannya cenderung

mengikuti perubahan cuaca, terutama kondisi hujan. Seperti yang termuat di dalam Modul Pengendalian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) tahun 2011, dinyatakan bahwa Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit yang penyebarannya dipengaruhi oleh curah hujan.

Penyakit DBD mulai dikenal di Indonesia sejak tahun 1968 dan terus bertambah seiring dengan semakin meluasnya daerah endemis Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Penyakit ini tidak hanya sering menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB), tetapi juga menimbulkan dampak buruk sosial maupun ekonomi. Kerugian sosial yang terjadi antara lain karena menimbulkan kepanikan dalam keluarga, kematian anggota keluarga, dan berkurangnya usia harapan hidup. Di dalam laporan Profil Kesehatan Jawa Timur 2012 diketahui bahwa angka kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) cenderung mengalami peningkatan sejak tahun 2008, hal tersebut seperti terlihat pada gambar 1.1.



Sumber : Profil Kesehatan Propinsi Jawa Timur Tahun 2012

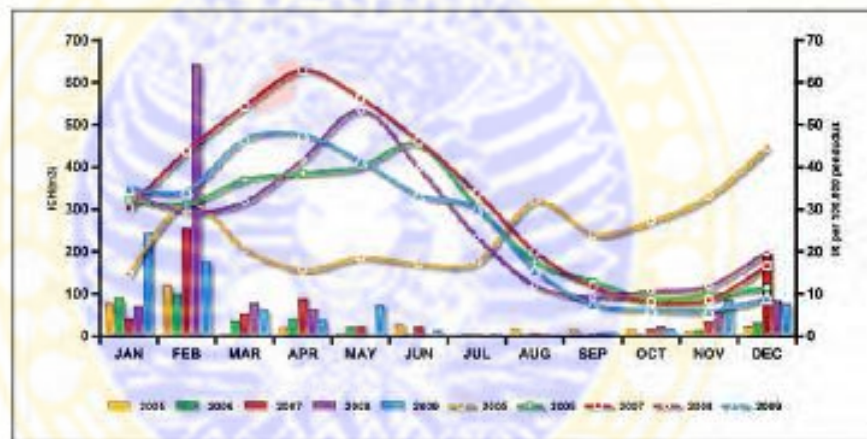
Gambar 1.1
Perkembangan Penemuan Penderita DBD dan Jumlah Kematian Akibat DBD Propinsi Jawa Timur Tahun 2008-2012

Peningkatan kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dipengaruhi oleh keadaan nyamuk itu sendiri (*host*), penyebab penyakit (*agent*), dan kondisi lingkungan (*environment*). Menurut Kemenkes (2011), ketiga faktor tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Perubahan perilaku nyamuk *Aedes Aegypti* akibat resistensi terhadap pestisida dan munculnya *serotip* baru. Keadaan ini menyebabkan semua orang dalam semua umur rentan terhadap penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD).
2. Urbanisasi yang tidak terkontrol menyebabkan tingkat kepadatan penduduk menjadi tinggi di daerah perkotaan. Peningkatan kepadatan ini berakibat terhadap penurunan kualitas sanitasi lingkungan.
3. Sistem pengelolaan air limbah dan penyediaan air bersih yang kurang baik, berakibat terhadap munculnya genangan-genangan air. Genangan air (*container*) ini menjadi tempat yang potensial bagi perindukannya nyamuk *Aedes Aegypti*, sehingga kepadatan nyamuk dewasa menjadi tinggi.
4. Struktur kesehatan masyarakat yang menurun, menyebabkan tingkat kerentanan terhadap penyakit menjadi meningkat.

Perkembangan nyamuk *Aedes Aegypti* selama *metamorfosis* sangat tergantung pada suhu dan kelembaban habitatnya. Seperti dinyatakan oleh Kemenkes RI tahun 2011, bahwa perubahan iklim global menyebabkan

kenaikan rata-rata temperatur, perubahan pola musim hujan dan kemarau. Perubahan cuaca tersebut diperkirakan dapat menyebabkan risiko terhadap penularan DBD, bahkan dapat menyebabkan kejadian luar biasa (KLB) Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Salah satu bukti dari keadaan tersebut adalah kenaikan Indeks Curah Hujan (ICH) yang terjadi di beberapa daerah di DKI Jakarta. Kenaikan ICH tersebut selalu diikuti dengan kenaikan kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Kenaikan ICH yang diikuti dengan kasus DBD tersebut dapat dilihat pada gambar 1.2 .



Sumber : Modul Pengendalian Demam Berdarah *Dengue*, Kemenkes RI Tahun 2011

Gambar 1.2
Grafik Pola Indeks Curah Hujan (ICH) dan IR di Propinsi DKI Jakarta
Tahun 2005-2009

Kabupaten Nganjuk merupakan salah satu kota kecil yang ada di Propinsi Jawa Timur yang secara geografis dikelilingi oleh pegunungan. Kondisi tersebut menyebabkan seluruh daerah Kabupaten Nganjuk berada di dataran rendah dan pegunungan. Keberadaan pegunungan mengakibatkan seluruh wilayah Kabupaten Nganjuk selalu diterpa oleh angin dengan kecepatan tinggi dan kering, terutama terjadi pada bulan Juli sampai dengan

September. BMKG Sawahan Kabupaten Nganjuk mencatat bahwa pada tahun 2012 kecepatan angin maksimal mencapai 30 mil/jam. Kecepatan angin tersebut dapat menghambat penyebaran nyamuk *Aedes Aegypti* sebagai penyebar penyakit demam berdarah.

Kejadian demam berdarah di Kabupaten Nganjuk terjadi setiap tahun, bahkan pada tahun 2015 ini Kabupaten Nganjuk termasuk dalam 11 daerah di Jawa Timur berstatus Kejadian Luar Biasa (KLB). Keadaan endemis ini memungkinkan untuk dapat dilakukan peramalan untuk kejadian di masa mendatang dengan metode statistik. Faktor cuaca menjadi salah satu faktor yang ikut mempengaruhi kejadian demam berdarah. Sehingga faktor cuaca dapat dijadikan sebagai variabel prediktor dalam peramalan. Dengan variabel prediktor adalah cuaca, dan kejadian demam berdarah sebagai variabel respon, maka dalam penelitian ini diberikan judul *Pemodelan Time Series Multivariate Adaptive Regression Spline (TS_MARS)* dan *Adaptive Spline Threshold Autoregressive (ASTAR)* pada kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Kabupaten Nganjuk Tahun 2010-2014.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah metode TS_MARS dan ASTAR dapat digunakan untuk meramal kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) berdasarkan keadaan cuaca yang ada di Kabupaten Nganjuk.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini memiliki arah yang jelas, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

- 1.3.1 Data yang digunakan adalah data sekunder, yaitu data cuaca dari BMKG Sawahan Kabupaten Nganjuk dan kejadian DBD Kabupaten Nganjuk dari Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Timur dalam kurun waktu 5 tahun (2010-2014)
- 1.3.2 Variabel prediktor adalah cuaca, yang terdiri dari 5 (lima) subvariabel yaitu suhu, curah hujan, penyinaran matahari, kelembaban, dan kecepatan angin. Sedangkan sebagai variabel respon adalah kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD).

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Dari latar belakang di atas, maka ditetapkan bahwa tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk membuat peramalan kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) berdasarkan data cuaca di Kabupaten Nganjuk dengan metode TS_MARS dan ASTAR

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

- 1.4.2.1 Membangun model dari data *time series* kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Kabupaten Nganjuk berdasarkan keadaan cuaca dengan metode TS_MARS

- 1.4.2.2 Membangun model dari data *time series* kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Kabupaten Nganjuk berdasarkan keadaan cuaca dengan metode ASTAR
- 1.4.2.3 Mengkaji model terbaik kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Kabupaten Nganjuk berdasarkan keadaan cuaca dengan metode TS_MARS
- 1.4.2.4 Mengkaji model terbaik kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Kabupaten Nganjuk berdasarkan keadaan cuaca dengan metode ASTAR
- 1.4.2.5 Menetapkan model terbaik untuk meramal kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Kabupaten Nganjuk

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini meliputi manfaat teoritis dan praktis, yang diuraikan sebagaimana di bawah ini.

1.5.1 Manfaat Teoritis

- 1.5.1.1 Meningkatkan wawasan keilmuan statistik, terutama yang terakit dengan model regresi spline data *time series*.
- 1.5.1.2 Memberikan informasi alternatif metode penyelesaian masalah regresi spline untuk data time series.

1.5.2 Manfaat Praktis

- 1.5.2.1 Memberikan bahan kajian kepada Dinas Kesehatan dalam memprediksi kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD).

- 1.6.2.2 Memberikan masukan kepada BMKG akan pentingnya data cuaca untuk memprediksi kejadian penyakit terutama Demam Berdarah *Dengue* (DBD)
- 1.6.2.3 Meningkatkan kinerja BMKG dengan mengaktifkan stasiun-stasiun pemantau data klimatologi
- 1.6.2.4 Meningkatkan hubungan kerja antara Dinas Kesehatan dengan BMKG

