

IV. METODE PENELITIAN

4.1. Metode Penentuan Lokasi

Penelitian ini dilakukan di Provinsi Jawa Timur, dimana dalam penentuan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive* sesuai dengan tujuan penelitian. Lokasi penelitian ditentukan berdasarkan data Dinas Pertanian yang menunjukkan bahwa Provinsi Jawa Timur sebagai salah satu produsen cengkeh di Indonesia dengan tingkat produksi, produktivitas, dan luas lahan yang cukup besar (Lampiran 4).

4.2. Jenis Pengumpulan Data

Jenis data yang dikumpulkan dan digunakan serta diolah dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu hasil olahan yang diperoleh dari dinas dan instansi yang resmi yang berhubungan dengan penelitian ini. Data yang dianalisis diperoleh dalam bentuk *time series* berupa data bulanan dari harga komoditas cengkeh di tingkat produsen yaitu petani, harga di tingkat pedagang dan harga di tingkat konsumen yaitu industri rokok kretek di Provinsi Jawa Timur dalam kurun waktu 2003-2012. Sumber data diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur, Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Timur, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur, serta Gabungan Perserikatan Pabrik Rokok Indonesia (GAPPRI).

Selain itu, data sekunder lainnya yang mendukung penelitian ini seperti data ekspor, impor, luas lahan, produksi, produktivitas cengkeh dan lain sebagainya, diperoleh dari instansi terkait seperti Dinas Perkebunan dan Dinas Pertanian Jawa Timur serta dari sumber bacaan seperti penelitian terdahulu, jurnal, artikel, berita elektronik, dan buku bacaan lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

4.3. Metode Analisis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data harga cengkeh di tingkat produsen, pedagang dan konsumen. Data ini merupakan data kuantitatif. Langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisa data kuantitatif adalah sebagai berikut:

4.3.1. Pengukuran Harga Rill

Harga rill merupakan harga yang dinilai dan diukur dengan menggunakan harga konstan dimana menunjukkan apa yang akan terjadi terhadap output jika jumlah berubah tetapi harga tidak. Harga rill dihitung dengan menggunakan harga nominal. Harga nominal adalah harga yang berlaku saat itu yaitu merupakan harga cengkeh pada tingkat produsen, pedagang, dan konsumen di Jawa Timur. Untuk mendapatkan harga rill diperlukan perhitungan indeks harga terlebih dahulu. Menurut Semaoen dan Kiptiyah (2013), indeks harga diperoleh dari rumus di bawah ini, yaitu:

$$\text{Indeks Harga}_{\text{bulan ke-x}} = \frac{\text{Harga nominal}_{\text{bulan ke-x}}}{\text{Harga nominal pada tahun dasar}} \times 100$$

Setelah diperoleh indeks harga, kemudian dilakukan perhitungan terhadap harga rill. Menurut Arsyad (1994), harga rill diperoleh dari formulasi sebagai berikut:

$$\text{Harga Rill}_{\text{bulan ke-x}} = \frac{\text{Harga nominal}_{\text{bulan ke-x}}}{\text{Indeks harga}_{\text{bulan ke-x}}} \times 100$$

Catatan:

Tahun dasar diasumsikan pada Januari 2003

Harga rill merupakan harga nominal yang telah diindekskan dan dihilangkan dari pengaruh inflasi.

4.3.2. Pengukuran Trend

Menghitung nilai *trend* dapat dilakukan salah satunya dengan metode kuadrat terkecil (*least square method*). Metode *least square* dipilih karena metode ini paling banyak digunakan untuk mengukur *trend*. Menurut Supranto (2008), metode *least square* merupakan metode dengan jumlah kesalahan kuadrat yang terkecil (minimum). Pada metode ini menggunakan data yang mempunyai kecenderungan berbentuk garis lurus. Metode kuadrat terkecil (*least square*) dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$Y' = a + bX$$

Dimana,

- Y' : nilai *trend* cengkeh pada periode tertentu
 a : konstanta atau nilai *trend* cengkeh pada periode dasar
 b : koefisien arah garis *trend* atau perubahan *trend* setiap periode
 X : unit periode yang dihitung dengan periode dasar

Langkah-langkah untuk menghitung *trend* dengan metode *least square* menurut Supranto (2008) adalah sebagai berikut:

1. Menyusun data *time series* (Y) yaitu data harga cengkeh tingkat produsen, pedagang, dan konsumen pada bulan Januari 2003-Desember 2012 sesuai dengan urutan tahunnya dan menentukan nilai X dari skala 1 dari tahun dasar.
2. Menghitung nilai XY dan X^2 kemudian mencari jumlah Y, jumlah XY dan jumlah X^2 .
3. Menghitung rata-rata nilai X dengan rumus $\left[\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}\right]$ dan menghitung rata-rata nilai Y dengan rumus $\left[\bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{n}\right]$.
4. Menghitung nilai a dengan rumus $[a = \bar{Y} - b\bar{X}]$ dan nilai b dengan rumus $\left[b = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}\right]$.
5. Memasukkan nilai a dan b pada persamaan linier $Y' = a + bX$.
6. Setelah mengetahui persamaan *trend*nya, maka nilai dari *trend* setiap bulan dapat dicari dengan cara melakukan substitusi nilai X pada bulan-bulan yang dimaksud.

4.3.3. Pengukuran Pola Harga Musiman

Pengukuran pola harga musiman dilakukan dengan metode rata-rata sederhana (*Simple Average Method*). Metode ini merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menghitung indeks musiman. Indeks musiman dihitung untuk menentukan apakah terdapat variasi musiman atau tidak pada data berkala. Metode ini dipilih karena metode ini merupakan metode umum dalam perhitungan

nilai variasi musiman serta mudah untuk dilakukan. Bentuk formulasi dari metode ini adalah:

$$IM = \frac{\bar{Y} \text{ bulanan}}{\bar{Y} \text{ tanpa pengaruh } h \text{ trend}} \times 100$$

Dimana,

IM : indeks musiman

\bar{Y} bulanan : rata-rata bulanan harga cengkeh pada tahun 2003-2012

\bar{Y} tanpa pengaruh *trend* : merupakan selisih dari rata-rata bulanan dengan pertambahan *trend* bulanan (b)

Catatan:

Data harga cengkeh pada tahun 2003-2012 merupakan data *time series* dengan satuan X setengah tahun dan masih dalam bentuk *trend* tahunan, untuk itu harus dirubah terlebih dahulu ke dalam *trend* bulanan. Menurut Subagyo (2012), pertambahan *trend* (b) dihitung dari $\frac{\sum xy}{\sum x^2}$ dan untuk mendapatkan *trend* bulanan maka b harus dibagi dengan $\left[\frac{12}{2}\right]^2$.

Langkah-langkah untuk menghitung indeks musiman dengan metode rata-rata sederhana menurut Subagyo (2012) adalah sebagai berikut:

1. Menyusun data tiap bulan untuk masing-masing tahun.
2. Mencari rata-rata tiap bulan pada setiap tahunnya.
3. Karena rata-rata itu masih mengandung unsur kenaikan *trend* maka perlu dihilangkan pengaruh *trend* tersebut dengan mengurangnya dengan b $\left[b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}\right]$, kemudian menghitung kembali nilai rata-ratanya.
4. Menentukan angka indeks musiman dengan membuat presentase dari rata-rata yang sudah dikurangi dengan b.

4.3.4. Peramalan

Peramalan merupakan suatu kegiatan untuk memperkirakan kegiatan di masa yang akan datang dengan melibatkan data masa lampau yang diproyeksikan ke masa mendatang. Menurut Render dan Heizer (2009), semakin panjang horizon

waktu yang digunakan, maka ketepatan dalam peramalan cenderung berkurang sehingga akan menyebabkan ketepatan statistis yang lebih kecil. Untuk itu, dalam penelitian mengenai perilaku harga komoditas cengkeh, peramalan dilakukan selama 24 bulan.

Metode yang digunakan dalam peramalan ini adalah metode *Box Jenkins* (ARIMA). Model *Autoregresif Integrated Moving Average* (ARIMA) merupakan model yang secara penuh mengabaikan *independen variabel* dalam membuat peramalan. ARIMA menggunakan nilai masa lalu dan sekarang dari variabel dependen untuk menghasilkan peramalan jangka pendek yang akurat. Model perumusan dari metode ARIMA adalah sebagai berikut:

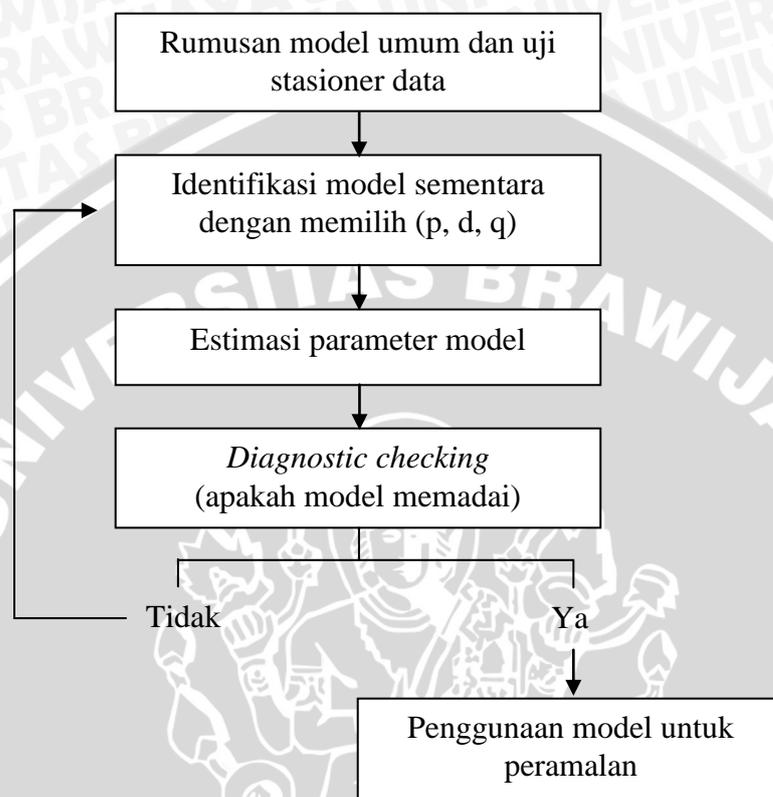
$$Y_t = b_0 + b_1 Y_{t-1} + \dots + b_p Y_{t-p} + e_t - a_1 e_{t-1} - \dots - a_q e_{t-q}$$

Dimana,

- Y_t : nilai series yang stasioner
 Y_{t-1}, Y_{t-2} : nilai lampau series yang bersangkutan
 b_0, b_1, \dots, b_p : konstanta dan koefisien model
 e_t : kesalahan peramalan yang dihasilkan proses random, diasumsikan mengikuti sebaran bebas dan normal dengan rata-rata nol
 e_{t-1}, e_{t-2} : kesalahan peramalan masa lalu
 a_1, a_q : konstanta dan koefisien model mengikuti konvensi diberikan tanda negatif

Menurut Assauri (1984), model ARIMA telah terbukti menjadi model peramalan jangka pendek untuk macam-macam deret waktu. Peramalan dengan model ini sering mempunyai kemampuan pengerjaan atau penggunaan yang lebih luas dan lebih rumit dari sistem ekonometri untuk sejumlah deret ekonometri. Meskipun mungkin dapat disusun model ARIMA dengan data bulanan selama 2 tahun, akan tetapi hasil yang terbaik akan dicapai bila digunakan sekurang-kurangnya data 5 sampai 10 tahun, sehingga dapat ditunjukkan dengan tepat adanya deret data dengan pengaruh musim yang kuat.

Langkah-langkah penerapan metode ARIMA menurut Farnum dan Stanton (1989) secara berturut-turut adalah identifikasi model, pendugaan parameter model, pemeriksaan diagnosa dan penerapan model untuk peramalan (Gambar 3).



Gambar 3. Diagram Alir Metode *Box-Jenkins*
Sumber: Box dan Jenkins, 1976

1. Model umum dan uji stasioner

Model ARIMA hanya dapat diterapkan untuk data yang stasioner atau bebas dari *trend*. Jika data tidak stasioner, maka data harus diubah menjadi data yang stasioner melalui proses *differencing*. Metode pembedaan (*differencing*) yaitu menghitung perubahan atau selisih nilai observasi. Nilai selisih yang diperoleh dicek lagi apakah stasioner atau tidak. Jika belum stasioner maka dilakukan *differencing* lagi. Suatu data dikatakan stasioner atau menunjukkan kesalahan random jika koefisien autokorelasi untuk semua *lag* statistik tidak berbeda dari nol atau berberda dari nol hanya untuk beberapa *lag* saja.

2. Identifikasi model

Setelah data *series* yang akan diolah stasioner langkah berikutnya adalah penetapan model ARIMA (p,d,q) yang sekiranya cocok. Jika data tidak mengalami *differencing*, maka d bernilai 0, jika data menjadi stasioner setelah *differencing* ke-1 maka d bernilai 1 dan seterusnya. Dalam memilih dan menetapkan p dan q dapat dibantu dengan mengamati pola *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF).

3. Pendugaan parameter model

Pendugaan parameter model dapat dilakukan dengan cara mencoba-coba (*trial and error*), menguji beberapa nilai yang berbeda dan memilih satu nilai tersebut (atau sekumpulan nilai, apabila terdapat lebih dari satu parameter yang akan ditaksir) yang meminimumkan jumlah kuadrat nilai sisa (*sum of squared residual*). Selain itu dapat juga dilakukan perbaikan secara iteratif, memilih taksiran awal dan kemudian penghitungan dilakukan *Box-Jenkins Computer Program* untuk memperhalus penaksiran tersebut secara iteratif.

4. Pemeriksaan diagnosa (*Diagnostic checking*)

Diagnostic checking adalah memeriksa atau menguji apakah model telah dispesifikasi secara benar atau apakah telah dipilih p, d, dan q yang benar. Menurut Box dan Jenkins (1976), pemeriksaan diagnosa diterapkan dengan tujuan untuk memeriksa kemungkinan adanya ketidaksesuaian model dan mendiagnosa penyebabnya. Jika hasil diagnosa menunjukkan kesesuaian model maka model dapat digunakan untuk peramalan, dan apabila terjadi ketidaksesuaian model maka harus kembali ke langkah pertama. Cara yang dapat dilakukan untuk memeriksa model salah satunya dengan menggunakan *modified Box Pierce* (*Ljung-Box*) *Q Statistic*, untuk menguji apakah fungsi autokorelasi kesalahan semuanya tidak berbeda dari nol atau dengan *statistic t* untuk menguji apakah koefisien model secara individu berbeda dari nol.

5. Pemilihan model terbaik

Jika terdapat banyak spesifikasi model yang lolos dalam pemeriksaan diagnosa, maka model terbaik adalah model dengan nilai koefisien lebih sedikit. Namun jika masih menyisakan lebih dari satu model, maka dipilih dengan model yang memberikan nilai MSE (*Mean Square Error*) terkecil. MSE adalah nilai

akurasi untuk mengukur ketepatan dalam peramalan dinyatakan dalam presentase absolute kesalahan.

6. Penerapan model untuk peramalan

Jika model terbaik telah ditetapkan, maka model siap digunakan untuk peramalan. Untuk data yang mengalami *differencing*, bentuk selisih harus dikembalikan pada bentuk awal dengan melakukan proses integral karena yang diperlukan adalah ramalan *time series* asli.

4.3.5. Pengukuran Keakuratan Peramalan

Ada beberapa metode yang digunakan untuk menunjukkan kesalahan yang disebabkan oleh suatu teknik peramalan tertentu. Hampir semua ukuran tersebut menggunakan beberapa fungsi dari perbedaan antara nilai sebenarnya dengan nilai peramalannya. Perbedaan nilai sebenarnya dengan nilai peramalan ini biasanya disebut sebagai residual.

Menurut Arsyad (1995), ada beberapa teknik untuk mengevaluasi hasil peramalan, diantaranya:

1. *Mean Absolute Deviation* (MAD) atau simpangan absolut rata-rata

MAD ini sangat berguna jika seorang analis ingin mengukur kesalahan peramalan dalam unit ukuran yang sama seperti data aslinya. Akurasi peramalan dengan metode ini dihitung dengan merata-ratakan kesalahan peramalan (nilai absolutnya).

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)}{n}$$

2. *Mean Squared Error* (MSE) atau Kesalahan rata-rata kuadrat

Pendekatan ini penting karena satu teknik yang menghasilkan kesalahan yang moderat yang lebih disukai oleh suatu peramalan yang biasanya menghasilkan kesalahan yang lebih kecil tetapi kadang-kadang menghasilkan kesalahan yang sangat besar. Metode ini dihitung dengan mengkuadratkan kesalahan atau residual kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah observasinya.

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n}$$

3. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) atau persentase kesalahan absolut rata-rata

Pendekatan ini sangat berguna jika ukuran variabel peramalan merupakan faktor penting dalam mengevaluasi akurasi peramalan tersebut. MAPE memberikan petunjuk seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari series tersebut. MAPE dihitung dengan menemukan kesalahan absolute setiap periode, kemudian membaginya dengan nilai observasi pada periode tersebut dan akhirnya merata-ratakan presentase absolut.

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}}{n}$$

4. *Mean Percentage Error* (MPE) atau Persentase kesalahan rata-rata

MPE diperlukan untuk menentukan apakah suatu metode peramalan bias atau tidak. Jika pendekatan peramalan tersebut tidak bias, maka hasil perhitungan MPE akan menghasilkan persentase mendekati nol. MPE dihitung dengan menemukan kesalahan setiap periode, kemudian membaginya dengan nilai sebenarnya pada periode tersebut, dan kemudian merata-ratakan presentase absolut tersebut.

$$MPE = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t) t}{n}$$