

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Data

Hasil produksi beras dari tahun 2016 hingga 2020 akan menjadi bahan analisis data penelitian ini. diterima dari Dinas Pertanian Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. Tabel 4.1 menampilkan informasi sebagai berikut.

**Tabel 4.1** Data Hasil Panen Padi

| Tahun | Caturwulan I | Caturwulan II | Caturwulan III |
|-------|--------------|---------------|----------------|
| 2016  | 9624         | 9006          | 7610           |
| 2017  | 6124         | 6006          | 6110           |
| 2018  | 3124         | 7906          | 8510           |
| 2019  | 6379         | 7470          | 3042           |
| 2020  | 9690         | 5220          | 6545           |

Caturwulan 1

Januari - April 2016-2020

Caturwulan 2

Mei -Agustus 2016-2020

Catur Wulan 3

September -Desember 2016-2020

Syarat

Bulan kering = < 60, Bulan Lembab => 60 - <100, Bulan Basah = > 100.

### 4.2 Pengelompokan Data Berdasarkan Curah Hujan

Data tahun 2016 hingga 2020 tentang hasil produksi beras. Petak-petak tersebut dibagi menjadi dua triwulan, sehingga petak triwulan pertama, bersama dengan petak triwulan kedua dan ketiga, berjalan dari tahun 2016 hingga 2020. Gambar 1 memperlihatkan gambaran data historis triwulan produksi beras di Tanjung Garbus, Kecamatan Lubuk Pakam , dan Kabupaten Deli Serdang dari tahun 2016 hingga tahun 2020.

**Tabel 4.2** Probabilitas Transisi Curah hujan Caturwulan

| No | Caturwulan 1 | Caturwulan 2 | Caturwulan 3 |
|----|--------------|--------------|--------------|
| 1  | 90           | 553          | 564          |
| 2  | 473          | 534          | 895          |
| 3  | 240          | 465          | 980          |
| 4  | 267          | 614          | 947          |
| 5  | 342          | 829          | 810          |

Berdasarkan tabel 4.2 terdapat perubahan transisi terhadap curah hujannya setiap periode terutam percaturwulan. Dimana kita dapat melihat bahwa pada caturwulan 1 di tahun pertama adalah 90,caturwlan kedua pada tahun pertama 553,caturwulan ketiga pada tahun pertama adalah 564. Selanjutnya pada caturwulan satu pada tahun kedua adalah 473, caturwulan kedua pada tahun kedua 534 dan caturwulan 3 pada tahun kedua adalah 895 sampai pada caturwulan ketiga pada tahun terakhir adalah 810.

**Tabel 4.3** Jumlah Bulan Basah Percaturwulan

| State | Caturwulan 1 | Caturwulan 2 | Caturwulan 3 |
|-------|--------------|--------------|--------------|
| 1     | 0            | 2            | 2            |
| 2     | 3            | 3            | 4            |
| 3     | 1            | 2            | 4            |
| 4     | 0            | 4            | 4            |
| 5     | 2            | 4            | 4            |

Berdasarkan tabel 4.3 terdapat jumlah curah hujannya pada bulan basahsetiap periode terutama percaturwulan. Dimana kita dapat melihat bahwa pada caturwulan 1 di tahun pertama adalah 0,caturwulan kedua pada tahun pertama 2,caturwulan ketiga pada tahun pertama adalah 2. Selanjutnya pada caturwulan satu pada tahun kedua adalah 3, caturwulan kedua pada tahun kedua 3 dan caturwulan 3 pada tahun kedua adalah 4 sampai pada caturwulan ketiga pada tahun terakhir adalah 4.

**Tabel 4.4** Jumlah Bulan Kering Percaturwulan

| State | Caturwulan 1 | Caturwulan 2 | Caturwulan 3 |
|-------|--------------|--------------|--------------|
| 1     | 3            | 0            | 0            |
| 2     | 0            | 0            | 0            |
| 3     | 3            | 0            | 0            |
| 4     | 1            | 0            | 0            |
| 5     | 2            | 0            | 0            |

Sumber : data diperoleh dinas pertanian kabupaten deli serdang

Berdasarkan tabel 4.4 terdapat jumlah curah hujannya pada bulan kering setiap periode terutama percaturwulan. Dimana kita dapat melihat bahwa pada caturwulan 1 di tahun pertama adalah 4, caturwulan kedua pada tahun pertama 0, caturwulan ketiga pada tahun pertama adalah 0. Selanjutnya pada caturwulan satu pada tahun kedua adalah 0, caturwulan kedua pada tahun kedua 3 dan caturwulan 0 pada tahun kedua adalah 4 sampai pada caturwulan ketiga pada tahun terakhir adalah 0.

**Tabel 4.5** Tabel Probabilitas Periode Sebelumnya Dengan Periode Saat Ini

|              |        | Caturwulan 2 |       | Total |
|--------------|--------|--------------|-------|-------|
|              |        | Kering       | Basah |       |
| Caturwulan 1 | Kering | 2            | 8     | 10    |
|              | Basah  | 0            | 9     | 9     |

Sumber : data diperoleh dinas pertanian kabupaten deli serdang

Berdasarkan tabel 4.5 terdapat jumlah curah hujannya pada bulan kering dan basah di sebelumnya dan saat ini setiap periode terutama percaturwulan. Dimana kita dapat melihat bahwa jumlah kering ke kering adalah 2, jumlah kering ke basah adalah 8, jumlah basah ke kering adalah 0 dan jumlah basah ke basah adalah 9.

**Tabel 4.6** Tabel Probabilitas Periode Sebelumnya Dengan Periode Saat Ini

|              |        | Caturwulan 3 |       | Total |
|--------------|--------|--------------|-------|-------|
|              |        | Kering       | Basah |       |
| Caturwulan 1 | Kering | 0            | 10    | 10    |
|              | Basah  | 0            | 5     | 5     |

Sumber : data diperoleh dinas pertanian kabupaten deli serdang

Berdasarkan tabel 4.6 terdapat jumlah curah hujannya pada bulan kering dan basah di sebelumnya dan saat ini setiap periode terutama percaturwulan. Dimana kita dapat melihat bahwa jumlah kering ke kering adalah 0, jumlah kering ke basah adalah 10, jumlah basah ke kering adalah 0 dan jumlah basah ke basah adalah 5.

**Tabel 4.7** Tabel Probabilitas periode sebelumnya dengan periode saat ini

|              |        | Caturwulan 3 |       | Total |
|--------------|--------|--------------|-------|-------|
|              |        | Kering       | Basah |       |
| Caturwulan 2 | Kering | 0            | 1     | 1     |
|              | Basah  | 0            | 19    | 19    |

Sumber : data diperoleh dinas pertanian kabupaten deli serdang

Berdasarkan tabel 4.7 terdapat jumlah curah hujannya pada bulan kering dan basah di sebelumnya dan saat ini setiap periode terutama percaturwulan. Dimana kita dapat melihat bahwa jumlah kering ke kering adalah 0, jumlah kering ke basah adalah 1. jumlah basah ke kering adalah 0 dan jumlah basah ke basah adalah 19.

**Tabel 4.8** Tabel Rekapitulasi Percaturwulan

|               | Basah | Kering |
|---------------|-------|--------|
| Catur Wulan 1 | 6     | 9      |
| Catur Wulan 2 | 15    | 0      |
| Catur Wulan 3 | 18    | 0      |

Sumber : data diperoleh dinas pertanian kabupaten deli serdang

### 4.3 Menghitung besar peluang transisi curah hujan percaturwulan

Berdasarkan informasi di atas, peluang transisi empiris dan nilai matriks peluang transisi adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.9** Tabel Peluang Transisi Empiris

|        | Kering     | Basah       |
|--------|------------|-------------|
| Kering | $2/21=0,1$ | $19/21=0,9$ |
| Basah  | $0/33=0$   | $33/33=1$   |

Berdasarkan tabel 4.9 terdapat jumlah curah hujannya pada bulan kering dan basah di sebelumnya dan saat ini setiap periode terutama percaturwulan. Dimana kita dapat melihat bahwa jumlah kering ke kering adalah 0,1, jumlah kering ke basah adalah 0,9, jumlah basah ke kering adalah 0 dan jumlah basah ke basah adalah 1.

**Tabel 4.10** Tabel Nilai Peluang Transisi

| Peluang  | Nilai |
|----------|-------|
| $P_{00}$ | 0,1   |
| $P_{01}$ | 0,9   |
| $P_{10}$ | 0     |
| $P_{11}$ | 1     |

Berdasarkan tabel 4.10 terdapat jumlah curah hujan setiap periode terutama percaturwulan. Dimana kita dapat melihat bahwa  $P_{00}$  adalah 0,1, jumlah  $P_{01}$  adalah 0,9,  $P_{10}$  jumlah adalah 0 dan jumlah  $P_{11}$  adalah 1.

Berdasarkan hasil simulasi yang dijalankan, pemicu atau pemicu dapat diidentifikasi. Nilai benchmark yang nantinya akan digunakan sebagai indeks curah hujan merupakan trigger event.

$$\begin{aligned}
p &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \bar{x}^2} \\
&= \sqrt{\frac{34941 + 35608 + 31817}{3} - \bar{x}^2} \\
&= \sqrt{\frac{102366}{3} - 20473} \\
&= \sqrt{34123 - 20473} \\
&= \sqrt{13649} \\
&= 116,828
\end{aligned}$$

Selanjutnya

$$\begin{aligned}
p &= \begin{pmatrix} 1-a & a \\ b & 1-b \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} 1-0,39 & 0,39 \\ 0,09 & 0,1-0,09 \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} 0,61 & 0,39 \\ 0,09 & 0,91 \end{pmatrix}
\end{aligned}$$

$$= \begin{pmatrix} b/a + b & a/a + b \\ b & a \\ a + b & a + b \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 0,09 & 0,39 \\ 0,048 & 0,48 \\ 0,09 & 0,39 \\ 0,48 & 0,48 \end{pmatrix}$$

$$= \left( \frac{0,09}{0,48} \frac{0,39}{0,48} \right)$$

$$0,1875 = \mu_1$$

$$0,8125 = \mu_2$$

$$f(x) = \frac{p}{\mu_1} e^{-\frac{x}{\mu_1}} + \frac{1-p}{\mu_2} e^{-\frac{x}{\mu_2}}$$

$$f(x) = \frac{116,828}{0,1875} e^{-\frac{0,1}{0,1875}} + \frac{1-116,828}{0,8125} e^{-\frac{-1}{0,8125}}$$

$$= 623,082 e^{-0,533} + \frac{-115,828}{0,8125} e^{-1,231}$$

$$= 623,082 e^{-0,533} - 142,557 e^{-1,231}$$

$$= 365,65 - 41,62$$

$$= 324,03$$

Selanjutnya nilai  $P_{00}$  dan  $P_{11}$  akan disimulasikan dengan distribusi eksponensial campuran untuk menghasilkan jumlah curah hujan dengan parameter,  $P = 116,828$ , ada  $\mu_1$  lah  $0,1875$  dan  $\mu_2$  adalah  $0,8125$  simulasi dilakukan dengan cara manual tabel 4.10 memperlihatkan simulasi dari data curah hujan.

Menggunakan nilai perbandingan untuk menghitung rata-rata curah hujan total yang akan dicari, dimana nilai tersebut didapat dari periode yang dipilih sebagai indeks curah hujan.

**Tabel 4.11** Rata-Rata Total Curah Hujan Periode Terpilih

| Tahun | Trigger |
|-------|---------|
| 2016  | 30,66   |
| 2017  | 31,152  |
| 2018  | 31,664  |
| 2019  | 32,136  |
| 202   | 33,12   |

Nilai yang dicari berdasarkan data persentil dari data simulasi rata-rata total curah hujan harian selama lima tahun. Nilai pemicu ditentukan berdasarkan data di atas. Berikut ini adalah hasil komputasi untuk nilai trigger.

**Tabel 4.12** Nilai Trigger

|              | <b>Trigger</b> |
|--------------|----------------|
| Persentil 5  | 30,66          |
| Persentil 6  | 31,152         |
| Persentil 7  | 31,664         |
| Persentil 8  | 32,136         |
| Persentil 10 | 33,12          |

Sumber: data ini diperoleh dinas pertanian kabupaten deli sedang

Berdasarkan data diatas maka didapati hasil simulasi berupa pemicu atau triggernya, nilai percobaan pada persentil ke-5 adalah 341,2, nilai percobaan pada persentil ke 10 adalah 827,7 dan nilai percobaan pada persentil ke 15 adalah 807,6.

#### **4.4 Uji Normalitas**

Untuk mengetahui apakah data terdistribusi secara teratur atau tidak, digunakan uji normalitas. Liliers akan diuji dalam debat dengan menggunakan taraf signifikansi 0,05. Setiap data yang lebih dari 5% atau 0,05 dianggap terdistribusi secara teratur.

Langkah selanjutnya adalah mencari tahu berapa banyak opsi put cash or nothing akan membebani petani dalam hal premi asuransi tanaman. Ketika nilai  $s_t$  kurang dari indeks  $K$ ,  $s_t < K$ , pemilik kontrak put cash or nothing option akan menerima sejumlah rupiah, atau akan menerima 0 (menerima apa-apa) ketika perhitungan premi dilaksanakan dengan penyesuaian antara harga awal dan nilai pemicu. Data yang dihasilkan diperoleh dengan menggunakan data persentil dari hasil simulasi komoditas beras selama periode lima tahun.

#### **4.5 Penentuan Harga Premi Asuransi Pertanian**

Premi asuransi adalah biaya pertanggungan yang dibayarkan tertanggung kepada penanggung secara teratur atau sekaligus sesuai dengan polis. Berikut perhitungan dalam penelitian ini adalah biaya premi asuransi peternakan.

Hitung premi asuransi yang harus Anda bayar menggunakan perhitungan. Persentil ke-5, ke-10, dan ke-15 akan dihitung untuk menentukan biaya premi asuransi pertanian. Mempertimbangkan nilai terendah, diduga beras akan mati karena kekurangan air. Nilai pemicu dihitung menggunakan nilai persentil data curah hujan yang disimulasikan.

$$premi = \gamma e^{-rt} N(-d_2)$$

dengan

$$d_2 = \ln \frac{\frac{C_o}{C_t} + (r - 0,5\sigma^2) t}{\sigma\sqrt{t}}$$

Fungsi distribusi kumulatif  $d_2$  harus dihitung terlebih dahulu. Suku bunga bebas risiko dianggap konstan pada  $r = 6,5\%$  per tahun,  $t = 0,25$ , dan  $\sigma = 0,946381$ . Nilai patokan, yang dikenal sebagai indeks yang dipilih, diwakili oleh variabel  $St$ .  $St = 5$ , dan persentil temuan data simulasi adalah 341,2 mm. Sehingga perhitungan menjadi:

$$\begin{aligned} d_2 &= \ln \frac{\frac{C_o}{C_t} + (r - 0,5\sigma^2) t}{\sigma\sqrt{t}} \\ &= \ln \frac{342}{341,2} + \left( 0,065 \times \frac{0,5 (0,946381) 0,25}{0,946381 \sqrt{0,25}} \right) \\ d_2 &= \frac{0,001 + 0,118297625}{0,4731905} \end{aligned}$$

$$= \frac{0,119207625}{0,4731905}$$

$$= 0,25192311553$$

$$N(-d_2) = 0,2658$$

Premi yang harus dibayar ketika standar curah hujan persentil ke-5 tercapai dihitung dengan menggunakan patokan curah hujan persentil ke-5, atau  $N(-d_2)$ , yaitu sebesar 0,26585:

$$Premi = Rp. 6.000.000 \times e^{-0,65 \times 0,25} \times 0,26585$$

$$= 1.355.835$$

$$Premi = Rp. 6.000.000 \times e^{-0,65 \times 1,27} \times 0,26585$$

$$= 701.844$$

$$Premi = Rp. 6.000.000 \times e^{-0,65 \times 2,29} \times 0,26585$$

$$= 366.873$$

$$Premi = Rp. 6.000.000 \times e^{-0,65 \times 3,3} \times 0,26585$$

$$= 191.412$$

$$Premi = Rp. 6.000.000 \times e^{-0,65 \times 4,3} \times 0,26585$$

$$= 95.706$$

Jadi, premi pada persentil kelima yang harus dibayar adalah 1.355.835. Sementara itu, tabel tersebut menunjukkan biaya premi yang harus dibayarkan pada berbagai nilai persentil.

**Tabel 4.13** Nilai Premi Untuk Trigger yang Berbeda

| Persentil Ke- | Trigger | Pertanggung | Premi (Rp) | %    |
|---------------|---------|-------------|------------|------|
| 5             | 30,66   | 6.000.000   | 1.355.835  | 0,25 |
| 6             | 31,152  | 6.000.000   | 701.844    | 1,27 |
| 7             | 31.664  | 6.000.000   | 366.873    | 2,29 |
| 8             | 32,136  | 6.000.000   | 191.412    | 3,3  |
| 10            | 33,12   | 6.000.000   | 95.706.    | 4,3  |

Sumber : data diperoleh dinas pertanian kabupaten deli serdang

Premi ditetapkan pemerintah sebesar 3% melalui uji coba budidaya padi. Oleh karena itu, nilai preminya adalah 18.000 jika seluruh biaya pembuatannya adalah Rp. 6.000.000. Namun, nilai premi dapat disesuaikan dalam perhitungan berikut. Rerata pada persentil ke-5 memiliki nilai 1.355.835 dan persentase sebesar 0,25%, sedangkan pada persentil ke-6 memiliki nilai sebesar 701.844 dan persentase sebesar 1,67%. Dengan jumlah 95.706, proporsi pada persentil ke-10 adalah 4,3%.

