

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pengumpulan Data

Data yang akan dianalisis dalam penelitian adalah data faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas padi di Provinsi Sumatera Utara tahun 2021 yang diperoleh dari data statistik Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara. Adapun data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.1 Data Produktivitas Padi di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2021**

No	Kabupaten/Kota	Produktivitas Padi (%)	Keterangan
1	Karo	70,64	Tinggi
2	Deli Serdang	60,92	Tinggi
3	Toba	60,92	Tinggi
4	Pematangsiantar	60,83	Tinggi
5	Serdang Bedagai	57,85	Tinggi
6	Tapanuli Utara	56,83	Tinggi
7	Asahan	56,47	Tinggi
8	Batubara	55,82	Tinggi
9	Simalungun	55,05	Tinggi
10	Tanjungbalai	53,49	Rendah
11	Gunungsitoli	53,44	Rendah
12	Tebing Tinggi	53,31	Rendah
13	Tapanuli Selatan	52,94	Rendah
14	Padang Sidempuan	52,76	Rendah
15	Dairi	51,89	Rendah
16	Samosir	51,89	Rendah
17	Tapanuli Tengah	51,72	Rendah
18	Binjai	51,23	Rendah
19	Langkat	49,28	Rendah
20	Nias Barat	48,99	Rendah

21	Labuhanbatu	46,87	Rendah
22	Labuhanbatu Selatan	45,83	Rendah
23	Humbang Hasundutan	45,04	Rendah
24	Mandailing Natal	44,17	Rendah
25	Nias Selatan	43,34	Rendah
26	Medan	42,65	Rendah
27	Labuhanbatu Utara	42,47	Rendah
28	Padang Lawas Utara	42,32	Rendah
29	Nias	39,86	Rendah
30	Pakpak Bharat	39,37	Rendah
31	Nias Utara	38,57	Rendah
32	Padang Lawas	37,58	Rendah

Sumber: Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara

Kemudian data faktor-faktor produktivitas padi di Provinsi Sumatera Utara tahun 2021 yang akan dianalisis dengan metode *Naïve Bayes* adalah sebagai berikut:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

Tabel 4.2 Data Faktor-Faktor Produktivitas Padi

No	Kabupaten/Kota	Luas Panen (X <sub>1</sub> )	Produksi Padi (X <sub>2</sub> )	Hari Hujan (X <sub>3</sub> )	Curah Hujan (X <sub>4</sub> )	Luas Lahan (X <sub>5</sub> )	Tenaga Kerja (X <sub>6</sub> )	Jumlah Penduduk (X <sub>7</sub> )
1	Karo	10.195,83	72.020,90	14,16	212,08	10.750	167.494	409.077
2	Deli serdang	53.778,61	327.607,62	15,58	211,95	34.213	151.554	1.941.374
3	Toba	18.107,44	110.304,87	18,33	175,5	17.319	62.028	208.754
4	Pematangsiantar	1.972,51	11.999,27	14,58	288,83	1.536	9.792	270.768
5	Serdang Bedagai	48.121,62	268.604,09	10	171	28.336,00	103.447	662.076
6	Tapanuli Utara	22.894,78	130.116,81	17,58	321,16	26.105	108.811	315.222
7	Asahan	9.906,84	55.945,63	11,75	362,33	8.229,04	108.487	777.626
8	Batu Bara	12.614,16	72.975,49	12,83	162,92	16.246	67.008	413.171
9	Simalungun	32.951,83	181.397,14	14,58	288,83	28.568	214.248	1.003.727
10	Tanjungbalai	75,92	406,12	13,33	186,375	72	17.028	177.640
11	Gunungsitoli	2.804,63	14.987,01	20,33	284,025	1.209	15.896	136.707
12	Tebing Tinggi	440,16	2.346,33	10	168	230,29	4.536	174.969
13	Tapanuli Selatan	18.045,46	95.524,01	17,58	321,16	17.847	87.836	303.685
14	Padang Sidempuan	3.397,70	17.926,44	14,41	185,79	2.646	18.380	227.674
15	Dairi	6.738,20	34.961,18	18,33	175,5	6.399	116.152	311.665
16	Samosir	7.757,75	40.253,81	14,17	211,95	7.215	48.141	137.696
17	Tapanuli Tengah	12.287,47	52.404,08	17,58	321,16	25.414	99.194	369.300
18	Binjai	1.453,31	7.445,41	10,4	200,37	1.145,36	11.116	295.361

19	<b>Langkat</b>	25.770,65	127.008,47	16,88	358,04	24.682	199.944	1.034.519
20	<b>Nias Barat</b>	2.899,05	14.203,06	22,42	294	1.809	32.271	90.585
21	<b>Labuhanbatu</b>	12.583,03	58.947,69	14,17	211,95	14.927	80.027	499.982
22	<b>Labuhanbatu Selatan</b>	90,75	415,93	14,17	211,95	145	86.467	316.798
23	<b>Humbang Hasundutan</b>	12.202,51	54.963,32	17	252,9	12.018	77.227	199.719
24	<b>Mandailing Natal</b>	17.431,92	77.005,15	17,58	358,83	11.977	89.423	478.062
25	<b>Nias Selatan</b>	14.225,79	61.661,23	20,33	284,03	8.606	114.715	366.163
26	<b>Medan</b>	1.051,13	5.436,59	15	204,56	911	35.891	2.460.858
27	<b>Labuhanbatu Utara</b>	9.054,22	38.451,26	11,83	210,83	12.100	82.223	385.869
28	<b>Padang Lawas Utara</b>	7.083,95	29.982,42	16,5	140,31	7.198	96.578	263.551
29	<b>Nias</b>	9.169,49	36.551,48	22,47	294	5.898	58.269	147.794
30	<b>Pakpak Bharat</b>	1.279,31	5.036,02	20,42	373,92	1.115	17.603	53.315
31	<b>Nias Utara</b>	10.691,38	41.233,32	22,42	293,94	7.084	44.113	148.790
32	<b>Padang Lawas</b>	7.106,71	26.706,76	15,5	159,84	5.749	74.428	263.719

#### 4.2 Analisis Data dengan Metode *Naïve Bayes*

Klasifikasi dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* ini dilakukan dengan memisah data yang akan dianalisis menjadi dua bagian yaitu data *training* (data latih) dan data *testing* (data uji). Data *training* digunakan sebanyak 20 data kabupaten/kota dan data *testing* digunakan sebanyak 12 data kabupaten/kota, semakin banyak data *training* yang digunakan maka analisis akan semakin baik. Dalam penelitian ini menggunakan data numerik, maka sebelum dilakukan analisis *Naïve Bayes* terlebih dulu dicari nilai  $\mu$  (mean/rata-rata) dan nilai  $\sigma$  (standar deviasi) pada setiap variabel independen berdasarkan data *training* (data latih). Kemudian data *testing* (data uji) digunakan untuk dicari nilai klasifikasi sesuai dengan penerapan rumus *Naïve Bayes*. Data *training* dan data *testing* disajikan dalam tabel berikut.



**Tabel 4.3 Data Training (Data latih)**

No	Kabupaten/Kota	Luas Panen (X <sub>1</sub> )	Produksi Padi (X <sub>2</sub> )	Hari Hujan (X <sub>3</sub> )	Curah Hujan (X <sub>4</sub> )	Luas Lahan (X <sub>5</sub> )	Tenaga Kerja (X <sub>6</sub> )	Jumlah Penduduk (X <sub>7</sub> )	Produktivitas Padi
1	Karo	10.195,83	72.020,90	14,16	212,08	10.750	167.494	409.077	Tinggi
2	Deli serdang	53.778,61	327.607,62	15,58	211,95	34.213	151.554	1.941.374	Tinggi
3	Toba	18.107,44	110.304,87	18,33	175,5	17.319	62.028	208.754	Tinggi
4	Pematangsiantar	1.972,51	11.999,27	14,58	288,83	1.536	9.792	270.768	Tinggi
5	Serdang Bedagai	48.121,62	268.604,09	10	171	28.336,00	103.447	662.076	Tinggi
6	Tapanuli Utara	22.894,78	130.116,81	17,58	321,16	26.105	108.811	315.222	Tinggi
7	Langkat	25.770,65	127.008,47	16,88	358,04	24.682	199.944	1.034.519	Rendah
8	Nias Barat	2.899,05	14.203,06	22,42	294	1.809	32.271	90.585	Rendah
9	Labuhanbatu	12.583,03	58.947,69	14,17	211,95	14.927	80.027	499.982	Rendah
10	Labuhanbatu Selatan	90,75	415,93	14,17	211,95	145	86.467	316.798	Rendah
11	Humbang Hasundutan	12.202,51	54.963,32	17	252,9	12.018	77.227	199.719	Rendah
12	Mandailing Natal	17.431,92	77.005,15	17,58	358,83	11.977	89.423	478.062	Rendah
13	Nias Selatan	14.225,79	61.661,23	20,33	284,03	8.606	114.715	366.163	Rendah
14	Medan	1.051,13	5.436,59	15	204,56	911	35.891	2.460.858	Rendah

15	<b>Labuhanbatu Utara</b>	9.054,22	38.451,26	11,83	210,83	12.100	82.223	385.869	Rendah
16	<b>Padang Lawas Utara</b>	7.083,95	29.982,42	16,5	140,31	7.198	96.578	263.551	Rendah
17	<b>Nias</b>	9.169,49	36.551,48	22,47	294	5.898	58.269	147.794	Rendah
18	<b>Pakpak Bharat</b>	1.279,31	5.036,02	20,42	373,92	1.115	17.603	53.315	Rendah
19	<b>Nias Utara</b>	10.691,38	41.233,32	22,42	293,94	7.084	44.113	148.790	Rendah
20	<b>Padang Lawas</b>	7.106,71	26.706,76	15,5	159,84	5.749	74.428	263.719	Rendah



**Tabel 4.4 Data Testing (Data Uji)**

No	Kabupaten/Kota	Luas Panen (X <sub>1</sub> )	Produksi Padi (X <sub>2</sub> )	Hari Hujan (X <sub>3</sub> )	Curah Hujan (X <sub>4</sub> )	Luas Lahan (X <sub>5</sub> )	Tenaga Kerja (X <sub>6</sub> )	Jumlah Penduduk (X <sub>7</sub> )
1	Asahan	9.906,84	55.945,63	11,75	362,33	8.229,04	108.487	777.626
2	Batu Bara	12.614,16	72.975,49	12,83	162,92	16.246	67.008	413.171
3	Simalungun	32.951,83	181.397,14	14,58	288,83	28.568	214.248	1.003.727
4	Tanjungbalai	75,92	406,12	13,33	186,375	72	17.028	177.640
5	Gunungsitoli	2.804,63	14.987,01	20,33	284,025	1.209	15.896	136.707
6	Tebing Tinggi	440,16	2.346,33	10	168	230,29	4.536	174.969
7	Tapanuli Selatan	18.045,46	95.524,01	17,58	321,16	17.847	87.836	303.685
8	Padang Sidempuan	3.397,70	17.926,44	14,41	185,79	2.646	18.380	227.674
9	Dairi	6.738,20	34.961,18	18,33	175,5	6.399	116.152	311.665
10	Samosir	7.757,75	40.253,81	14,17	211,95	7.215	48.141	137.696
11	Tapanuli Tengah	12.287,47	52.404,08	17,58	321,16	25.414	99.194	369.300
12	Binjai	1.453,31	7.445,41	10,4	200,37	1.145,36	11.116	295.361



#### 4.2.1 Menghitung Nilai Probabilitas Kelas ( $P(Y)$ ) Data *Training*

$$P(\text{Produktivitas} = \text{Tinggi}) = \frac{6}{20} = 0,3$$

$$P(\text{Produktivitas} = \text{Rendah}) = \frac{14}{20} = 0,7$$

#### 4.2.2 Menghitung Probabilitas Nilai Akumulasi Setiap Variabel Independen $P(X|Y)$ Data *Testing*

##### 1. Variabel Luas Panen ( $X_1$ )

Sebelum mencari nilai probabilitas, terlebih dulu menghitung nilai  $\mu$  (mean/rata-rata) dan nilai  $\sigma$  (standar deviasi) dari data *training* setiap variabel independen.

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\mu \text{ Produktivitas Tinggi} = \frac{155.070,79}{6} = 25.845,13$$

$$\mu \text{ Produktivitas Rendah} = \frac{130.639,89}{14} = 9.331,42$$

Setelah menghitung nilai mean, dilanjutkan dengan mencari nilai standar deviasi dari data *training* setiap variabel independen.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n-1}}$$

$\sigma$  Produktivitas tinggi

$$= \sqrt{\frac{(10.195,83 - 25.845,13)^2 + (53.778,61 - 25.845,13)^2 + \dots + (22.894,78 - 25.845,13)^2}{6-1}}$$

$$= 20.784,13$$

$\sigma$  Produktivitas rendah

$$= \sqrt{\frac{(25.770,65 - 9.331,42)^2 + (2.899,05 - 9.331,42)^2 + \dots + (7.106,71 - 9.331,42)^2}{14-1}}$$

$$= 7.075,18$$

Setelah nilai mean dan standar deviasi sudah diketahui, kemudian menghitung nilai probabilitas  $P(X|Y)$  data *testing* pada setiap variabel independen

$$P(X_i = x_i | Y = y_j) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_{ij}} \exp \frac{(x_i - \mu_{ij})^2}{2\sigma_{ij}^2}$$

Dimana  $X_i$  adalah variabel independen,  $x_i$  adalah nilai variabel independen berdasarkan data *testing* (data uji),  $Y$  adalah variabel dependen dengan kategori tinggi dan rendah ( $y_i$ ).

1) Kabupaten Asahan

$$P(\text{Luas Panen} = 9.906,84 \mid \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 20.784,13} \exp \frac{(9.906,84 - 25.845,13)^2}{2(20.784,13)^2} = 0,000025$$

$$P(\text{Luas Panen} = 9.906,84 \mid \text{Produktivitas} = \text{Rendah})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 7.075,18} \exp \frac{(9.906,84 - 9.331,42)^2}{2(7.075,18)^2} = 0,000057$$

2) Kabupaten Batubara

$$P(\text{Luas Panen} = 12.614,16 \mid \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 20.784,13} \exp \frac{(12.614,16 - 25.845,13)^2}{2(20.784,13)^2} = 0,000023$$

$$P(\text{Luas Panen} = 12.614,16 \mid \text{Produktivitas} = \text{Rendah})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 7.075,18} \exp \frac{(12.614,16 - 9.331,42)^2}{2(7.075,18)^2} = 0,000064$$

3) Kabupaten Simalungun

$$P(\text{Luas Panen} = 32.951,83 \mid \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 20.784,13} \exp \frac{(32.951,83 - 25.845,13)^2}{2(20.784,13)^2} = 0,000020$$

$$P(\text{Luas Panen} = 32.951,83 \mid \text{Produktivitas} = \text{Rendah})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 7.075,18} \exp \frac{(32.951,83 - 9.331,42)^2}{2(7.075,18)^2} = 0,015$$

4) Kota Tanjungbalai

$$P(\text{Luas Panen} = 75,92 \mid \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 20.784,13} \exp \frac{(75,92 - 25.845,13)^2}{2(20.784,13)^2} = 0,000041$$

P(Luas Panen = 75,92 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 7.075,18} \exp \frac{(75,92-9.331,42)^2}{2(7.075,18)^2} = 0,00013$$

5) Kota Gunung Sitoli

P(Luas Panen = 2.804,63 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 20.784,13} \exp \frac{(2.804,63-25.845,13)^2}{2(20.784,13)^2} = 0,000035$$

P(Luas Panen = 2.804,63 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 7.075,18} \exp \frac{(2.804,63-9.331,42)^2}{2(7.075,18)^2} = 0,000088$$

6) Kota Tebing Tinggi

P(Luas Panen = 440,16 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 20.784,13} \exp \frac{(440,16-25.845,13)^2}{2(20.784,13)^2} = 0,000040$$

P(Luas Panen = 440,16 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 7.075,18} \exp \frac{(440,16-9.331,42)^2}{2(7.075,18)^2} = 0,00013$$

7) Kabupaten Tapanuli Selatan

P(Luas Panen = 18.045,46 | Produktivitas =Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 20.784,13} \exp \frac{(18.045,46-25.845,13)^2}{2(20.784,13)^2} = 0,000020$$

P(Luas Panen = 18.045,46 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 7.075,18} \exp \frac{(18.045,46-9.331,42)^2}{2(7.075,18)^2} = 0,00012$$

8) Kota Padang Sidempuan

P(Luas Panen = 3.397,70 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 20.784,13} \exp \frac{(3.397,70-25.845,13)^2}{2(20.784,13)^2} = 0,000034$$

P(Luas Panen = 3.397,70 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 7.075,18} \exp \frac{(3.397,70-9.331,42)^2}{2(7.075,18)^2} = 0,000081$$

9) Kabupaten Dairi

P(Luas Panen = 6.738,20 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 20.784,13} \exp \frac{(6.738,20-25.845,13)^2}{2(20.784,13)^2} = 0,000029$$

P(Luas Panen = 6.738,20 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 7.075,18} \exp \frac{(6.738,20-9.331,42)^2}{2(7.075,18)^2} = 0,000061$$

10) Kabupaten Samosir

P(Luas Panen = 7.757,75 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 20.784,13} \exp \frac{(7.757,75-25.845,13)^2}{2(20.784,13)^2} = 0,000028$$

P(Luas Panen = 7.757,75 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 7.075,18} \exp \frac{(7.757,75-9.331,42)^2}{2(7.075,18)^2} = 0,000058$$

11) Kabupaten Tapanuli Tengah

P(Luas Panen = 12.287,47 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 20.784,13} \exp \frac{(12.287,47-25.845,13)^2}{2(20.784,13)^2} = 0,000023$$

P(Luas Panen = 12.287,47 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 7.075,18} \exp \frac{(12.287,47-9.331,42)^2}{2(7.075,18)^2} = 0,000062$$

12) Kota Binjai

P(Luas Panen = 1.453,31 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 20.784,13} \exp \frac{(1.453,31-25.845,13)^2}{2(20.784,13)^2} = 0,000038$$

P(Luas Panen = 1.453,31 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 7.075,18} \exp \frac{(1.453,31-9.331,42)^2}{2(7.075,18)^2} = 0,00011$$

## 2. Variabel Produksi Padi ( $X_2$ )

$$\text{Menghitung nilai } \mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\mu \text{ Produktivitas Tinggi} = \frac{920.653,56}{6} = 153.442,26$$

$$\mu \text{ Produktivitas Rendah} = \frac{577.603}{14} = 41.257,34$$

$$\text{Menghitung nilai } \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n-1}}$$

$\sigma$  Produktivitas tinggi

$$= \sqrt{\frac{(72.020,90 - 153.442,26)^2 + (327.607,62 - 153.442,26)^2 + \dots + (130.116,81 - 153.442,26)^2}{6 - 1}}$$

$$= 120.529,07$$

$\sigma$  Produktivitas rendah

$$= \sqrt{\frac{(127.008,47 - 41.257,34)^2 + (14.203,06 - 41.257,34)^2 + \dots + (26.706,63 - 41.257,34)^2}{14 - 1}}$$

$$= 33.868,76$$

$$\text{Menghitung nilai } P(X_i = x_i | Y = y_j) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_{ij}} \exp^{-\frac{(x_i - \mu_{ij})^2}{2\sigma_{ij}^2}}$$

### 1) Kabupaten Asahan

$$P(\text{Produksi Padi} = 55.945,63 | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 120.529,07} \exp^{-\frac{(55.945,63 - 153.442,26)^2}{2(120.529,07)^2}} = 0,0000046$$

$$P(\text{Produksi Padi} = 55.945,63 | \text{Produktivitas} = \text{Rendah})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 33.868,76} \exp^{-\frac{(55.945,63 - 41.257,34)^2}{2(33.868,76)^2}} = 0,000013$$

### 2) Kabupaten Batubara

$$P(\text{Produksi Padi} = 72.975,49 | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 120.529,07} \exp^{-\frac{(72.975,49 - 153.442,26)^2}{2(120.529,07)^2}} = 0,0000041$$

P(Produksi Padi = 72.975,49 | Produktivitas Padi = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 33.868,76} \exp \frac{(72.975,49 - 41.257,34)^2}{2(33.868,76)^2} = 0,000019$$

3) Kabupaten Simalungun

P(Produksi Padi = 181.397,14 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 120.529,07} \exp \frac{(181.397,14 - 153.442,26)^2}{2(120.529,07)^2} = 0,0000034$$

P(Produksi Padi = 181.397,14 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 33.868,76} \exp \frac{(181.397,14 - 41.257,34)^2}{2(33.868,76)^2} = 0,063$$

4) Kota Tanjungbalai

P(Produksi Padi = 406,12 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 120.529,07} \exp \frac{(406,12 - 153.442,26)^2}{2(120.529,07)^2} = 0,0000074$$

P(Produksi Padi = 406,12 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 33.868,76} \exp \frac{(406,12 - 41.257,34)^2}{2(33.868,76)^2} = 0,000025$$

5) Kota Gunung Sitoli

P(Produksi Padi = 14.987, 01 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 120.529,07} \exp \frac{(14.987,01 - 153.442,26)^2}{2(120.529,07)^2} = 0,0000064$$

P(Produksi Padi = 14.987,01 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 33.868,76} \exp \frac{(14.987,01 - 41.257,34)^2}{2(33.868,76)^2} = 0,000016$$

6) Kota Tebing Tinggi

P(Produksi Padi = 2.346,33 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 120.529,07} \exp \frac{(2.346,33 - 153.442,26)^2}{2(120.529,07)^2} = 0,0000073$$

P(Produksi Padi = 2.346,33 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 33.868,76} \exp \frac{(2.346,33-41.257,34)^2}{2(33.868,76)^2} = 0,000023$$

7) Kabupaten Tapanuli Selatan

P(Produksi Padi = 95.524,01 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 120.529,07} \exp \frac{(95.524,01-153.442,26)^2}{2(120.529,07)^2} = 0,0000037$$

P(Produksi Padi = 95.524,01 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 33.868,76} \exp \frac{(95.524,01-41.257,34)^2}{2(33.868,76)^2} = 0,000043$$

8) Kota Padang Sidempuan

P(Produksi Padi = 17.926,44 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 120.529,07} \exp \frac{(17.926,44-153.442,26)^2}{2(120.529,07)^2} = 0,0000062$$

P(Produksi Padi = 17.926,44 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 33.868,76} \exp \frac{(17.926,44-41.257,34)^2}{2(33.868,76)^2} = 0,000015$$

9) Kabupaten Dairi

P(Produksi Padi = 34.961,18 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 120.529,07} \exp \frac{(34.961,18-153.442,26)^2}{2(120.529,07)^2} = 0,0000053$$

P(Produksi Padi = 34.961,18 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 33.868,76} \exp \frac{(34.961,18-41.257,34)^2}{2(33.868,76)^2} = 0,000012$$

10) Kabupaten Samosir

P(Produksi Padi = 40.253,81 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 120.529,07} \exp \frac{(40.253,81-153.442,26)^2}{2(120.529,07)^2} = 0,0000051$$

P(Produksi Padi = 40.253,81 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 33.868,76} \exp \frac{(34.961,18-41.257,34)^2}{2(33.868,76)^2} = 0,000012$$

## 11) Kabupaten Tapanuli Tengah

P(Produksi Padi = 52.404,08 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 120.529,07} \exp \frac{(52.404,08 - 153.442,26)^2}{2(120.529,07)^2} = 0,0000047$$

P(Produksi Padi = 52.404,08 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 33.868,76} \exp \frac{(52.404,08 - 41.257,34)^2}{2(33.868,76)^2} = 0,000013$$

## 12) Kota Binjai

P(Produksi Padi = 7.445,41 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 120.529,07} \exp \frac{(7.445,41 - 153.442,26)^2}{2(120.529,07)^2} = 0,0000068$$

P(Produksi Padi = 7.445,41 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 33.868,76} \exp \frac{(7.445,41 - 41.257,34)^2}{2(33.868,76)^2} = 0,000019$$

3. Variabel Hari Hujan ( $X_3$ )Menghitung nilai  $\mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ 

$$\mu \text{ Produktivitas Tinggi} = \frac{90,23}{6} = 15,04$$

$$\mu \text{ Produktivitas Rendah} = \frac{246,69}{14} = 17,62$$

Menghitung nilai  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n-1}}$  $\sigma$  Produktivitas tinggi

$$= \sqrt{\frac{(14,16 - 15,04)^2 + (15,58 - 15,04)^2 + \dots + (17,58 - 15,04)^2}{6 - 1}}$$

$$= 2,96$$

 $\sigma$  Produktivitas rendah

$$= \sqrt{\frac{(16,88 - 17,62)^2 + (22,42 - 17,62)^2 + \dots + (15,5 - 17,62)^2}{14 - 1}}$$

$$= 3,46$$



$$\text{Menghitung nilai } P(X_i = x_i | Y = y_j) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_{ij}} \exp^{-\frac{(x_i - \mu_{ij})^2}{2\sigma_{ij}^2}}$$

## 1) Kabupaten Asahan

$$P(\text{Hari Hujan} = 11,75 | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 2,96} \exp^{-\frac{(11,75 - 15,04)^2}{2(2,96)^2}} = 0,25$$

$$P(\text{Hari Hujan} = 11,75 | \text{Produktivitas} = \text{Rendah})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 3,46} \exp^{-\frac{(11,75 - 17,62)^2}{2(3,46)^2}} = 0,49$$

## 2) Kabupaten Batubara

$$P(\text{Hari Hujan} = 12,83 | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 2,96} \exp^{-\frac{(12,83 - 15,04)^2}{2(2,96)^2}} = 0,19$$

$$P(\text{Hari Hujan} = 12,83 | \text{Produktivitas} = \text{Rendah})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 3,46} \exp^{-\frac{(12,83 - 17,62)^2}{2(3,46)^2}} = 0,30$$

## 3) Kabupaten Simalungun

$$P(\text{Hari Hujan} = 14,58 | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 2,96} \exp^{-\frac{(14,58 - 15,04)^2}{2(2,96)^2}} = 0,136$$

$$P(\text{Hari Hujan} = 14,58 | \text{Produktivitas} = \text{Rendah})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 3,46} \exp^{-\frac{(14,58 - 17,62)^2}{2(3,46)^2}} = 0,172$$

## 4) Kota Tanjungbalai

$$P(\text{Hari Hujan} = 13,33 | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 2,96} \exp^{-\frac{(13,33 - 15,04)^2}{2(2,96)^2}} = 0,16$$

$$P(\text{Hari Hujan} = 13,33 | \text{Produktivitas} = \text{Rendah})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 3,46} \exp^{-\frac{(13,33 - 17,62)^2}{2(3,46)^2}} = 0,25$$

## 5) Kota Gunung Sitoli

$$P(\text{Hari Hujan} = 20,33 \mid \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 2,96} \exp \frac{(20,33-15,04)^2}{2(2,96)^2} = 0,66$$

$$P(\text{Hari Hujan} = 20,33 \mid \text{Produktivitas} = \text{Rendah})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 3,46} \exp \frac{(20,33-17,62)^2}{2(3,46)^2} = 0,16$$

## 6) Kota Tebing Tinggi

$$P(\text{Hari Hujan} = 10,4 \mid \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 2,96} \exp \frac{(10,4-15,04)^2}{2(2,96)^2} = 0,46$$

$$P(\text{Hari Hujan} = 10,4 \mid \text{Produktivitas} = \text{Rendah})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 3,46} \exp \frac{(10,4-17,62)^2}{2(3,46)^2} = 1$$

## 7) Kabupaten Tapanuli Selatan

$$P(\text{Hari Hujan} = 17,58 \mid \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 2,96} \exp \frac{(17,58-15,04)^2}{2(2,96)^2} = 0,19$$

$$P(\text{Hari Hujan} = 17,58 \mid \text{Produktivitas} = \text{Rendah})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 3,46} \exp \frac{(17,58-17,62)^2}{2(3,46)^2} = 0,116$$

## 8) Kota Padang Sidempuan

$$P(\text{Hari Hujan} = 14,41 \mid \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 2,96} \exp \frac{(14,41-15,04)^2}{2(2,96)^2} = 0,14$$

$$P(\text{Hari Hujan} = 14,41 \mid \text{Produktivitas} = \text{Rendah})$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 3,46} \exp \frac{(14,41-17,62)^2}{2(3,46)^2} = 0,18$$

## 9) Kabupaten Dairi

P(Hari Hujan = 18,33 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 2,96} \exp \frac{(18,33-15,04)^2}{2(2,96)^2} = 0,25$$

P(Hari Hujan = 18,33 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 3,46} \exp \frac{(18,33-17,62)^2}{2(3,46)^2} = 0,119$$

## 10) Kabupaten Samosir

P(Hari Hujan = 14,17 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 2,96} \exp \frac{(14,17-15,04)^2}{2(2,96)^2} = 0,14$$

P(Hari Hujan = 14,17 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 3,46} \exp \frac{(14,17-17,62)^2}{2(3,46)^2} = 0,19$$

## 11) Kabupaten Tapanuli Tengah

P(Hari Hujan = 17,58 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 2,96} \exp \frac{(17,58-15,04)^2}{2(2,96)^2} = 0,19$$

P(Hari Hujan = 17,58 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 3,46} \exp \frac{(17,58-17,62)^2}{2(3,46)^2} = 0,116$$

## 12) Kota Binjai

P(Hari Hujan = 10,4 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 2,96} \exp \frac{(10,4-15,04)^2}{2(2,96)^2} = 0,46$$

P(Hari Hujan = 10,4 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 3,46} \exp \frac{(10,4-17,62)^2}{2(3,46)^2} = 1$$

4. Variabel Curah Hujan ( $X_4$ )

$$\text{Menghitung nilai } \mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\mu \text{ Produktivitas Tinggi} = \frac{1.380,52}{6} = 230,09$$

$$\mu \text{ Produktivitas Rendah} = \frac{3.676,1}{14} = 262,58$$

$$\text{Menghitung nilai } \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n-1}}$$

$\sigma$  Produktivitas tinggi

$$= \sqrt{\frac{(212,08 - 230,09)^2 + (211,95 - 230,09)^2 + \dots + (321,16 - 230,09)^2}{6 - 1}} = 61,43$$

$\sigma$  Produktivitas rendah

$$= \sqrt{\frac{(358,04 - 262,58)^2 + (294,26 - 262,58)^2 + \dots + (159,84 - 262,58)^2}{14 - 1}} = 73,88$$

$$\text{Menghitung nilai } P(X_i = x_i | Y = y_j) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_{ij}} \exp^{-\frac{(x_i - \mu_{ij})^2}{2\sigma_{ij}^2}}$$

## 1) Kabupaten Asahan

P(Curah Hujan = 362,33 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 61,43} \exp^{-\frac{(362,33 - 230,09)^2}{2(61,43)^2}} = 0,066$$

P(Curah Hujan = 362,33 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 73,88} \exp^{-\frac{(362,33 - 262,58)^2}{2(73,88)^2}} = 0,013$$

## 2) Kabupaten Batubara

P(Curah Hujan = 162,92 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 61,43} \exp^{-\frac{(162,92 - 230,09)^2}{2(61,43)^2}} = 0,012$$

P(Curah Hujan = 162,92 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 73,88} \exp \frac{(162,92-262,58)^2}{2(73,88)^2} = 0,013$$

3) Kabupaten Simalungun

P(Curah Hujan = 288,83 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 61,43} \exp \frac{(288,83-230,09)^2}{2(61,43)^2} = 0,010$$

P(Curah Hujan = 288,83 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 73,88} \exp \frac{(288,83-262,58)^2}{2(73,88)^2} = 0,0057$$

4) Kota Tanjungbalai

P(Curah Hujan = 186,375 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 61,43} \exp \frac{(186,375-230,09)^2}{2(61,43)^2} = 0,0083$$

P(Curah Hujan = 186,375 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 73,88} \exp \frac{(186,375-262,58)^2}{2(73,88)^2} = 0,0091$$

5) Kota Gunung Sitoli

P(Curah Hujan = 284,025 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 61,43} \exp \frac{(284,025-230,09)^2}{2(61,43)^2} = 0,0096$$

P(Curah Hujan = 284,025 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 73,88} \exp \frac{(284,025-262,58)^2}{2(73,88)^2} = 0,0056$$

6) Kota Tebing Tinggi

P(Curah Hujan = 168 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 61,43} \exp \frac{(168-230,09)^2}{2(61,43)^2} = 0,011$$

P(Curah Hujan = 168 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 73,88} \exp \frac{(168-262,58)^2}{2(73,88)^2} = 0,012$$

7) Kabupaten Tapanuli Selatan

P(Curah Hujan = 321,16 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 61,43} \exp \frac{(321,16-230,09)^2}{2(61,43)^2} = 0,019$$

P(Curah Hujan = 321,16 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 73,88} \exp \frac{(321,16-262,58)^2}{2(73,88)^2} = 0,0074$$

8) Kota Padang Sidempuan

P(Curah Hujan = 185,79 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 61,43} \exp \frac{(185,79-230,09)^2}{2(61,43)^2} = 0,0084$$

P(Curah Hujan = 185,79 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 73,88} \exp \frac{(185,79-262,58)^2}{2(73,88)^2} = 0,012$$

9) Kabupaten Dairi

P(Curah Hujan = 175,5 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 61,43} \exp \frac{(175,5-230,09)^2}{2(61,43)^2} = 0,0096$$

P(Curah Hujan = 175,5 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 73,88} \exp \frac{(175,5-262,58)^2}{2(73,88)^2} = 0,010$$

10) Kabupaten Samosir

P(Curah Hujan = 211,95 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 61,43} \exp \frac{(211,95-230,09)^2}{2(61,43)^2} = 0,0068$$

P(Curah Hujan = 211,95 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 73,88} \exp \frac{(211,95-262,58)^2}{2(73,88)^2} = 0,0068$$

## 11) Kabupaten Tapanuli Tengah

$P(\text{Curah Hujan} = 321,16 \mid \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 61,43} \exp \frac{(321,16 - 230,09)^2}{2(61,43)^2} = 0,019$$

$P(\text{Curah Hujan} = 321,16 \mid \text{Produktivitas} = \text{Rendah})$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 73,88} \exp \frac{(321,16 - 262,58)^2}{2(73,88)^2} = 0,0073$$

## 12) Kota Binjai

$P(\text{Curah Hujan} = 200,37 \mid \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 61,43} \exp \frac{(200,37 - 230,09)^2}{2(61,43)^2} = 0,010$$

$P(\text{Curah Hujan} = 200,37 \mid \text{Produktivitas} = \text{Rendah})$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 73,88} \exp \frac{(200,37 - 262,58)^2}{2(73,88)^2} = 0,0076$$

5. Variabel Luas Lahan ( $X_5$ )

Menghitung nilai  $\mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$

$$\mu \text{ Produktivitas Tinggi} = \frac{118.259}{6} = 19.709,83$$

$$\mu \text{ Produktivitas Rendah} = \frac{114.219}{14} = 8.158,50$$

Menhitung nilai  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n-1}}$

$\sigma$  Produktivitas tinggi

$$= \sqrt{\frac{(10.750 - 19.709,83)^2 + (34.213 - 19.709,83)^2 + \dots + (26.105 - 19.709,83)^2}{6 - 1}}$$

$$= 12.181,41$$

$\sigma$  Produktivitas rendah

$$= \sqrt{\frac{(24.682 - 8.158,50)^2 + (1.809 - 8.158,50)^2 + \dots + (5.749 - 8.158,50)^2}{14 - 1}}$$

$$= 6.700,82$$

## 1) Kabupaten Asahan

P(Luas Lahan = 8.229,04 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 12.181,41} \exp \frac{(8.229,04 - 19.709,83)^2}{2(12.181,41)^2} = 0,000033$$

P(Luas Lahan = 8.229,04 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 6.700,82} \exp \frac{(8.229,04 - 8.158,50)^2}{2(6.700,82)^2} = 0,000059$$

## 2) Kabupaten Batubara

P(Luas Lahan = 16.246 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 12.181,41} \exp \frac{(16.246 - 19.709,83)^2}{2(12.181,41)^2} = 0,000034$$

P(Luas Lahan = 16.246 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 6.700,82} \exp \frac{(16.246 - 8.158,50)^2}{2(6.700,82)^2} = 0,00012$$

## 3) Kabupaten Simalungun

P(Luas Lahan = 28.568 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 12.181,41} \exp \frac{(28.568 - 19.709,83)^2}{2(12.181,41)^2} = 0,000043$$

P(Luas Lahan = 28.568 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 6.700,82} \exp \frac{(28.568 - 8.158,50)^2}{2(6.700,82)^2} = 0,0060$$

## 4) Kota Tanjungbalai

P(Luas Lahan = 72 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 12.181,41} \exp \frac{(72 - 19.709,83)^2}{2(12.181,41)^2} = 0,00012$$

P(Luas Lahan = 72 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 6.700,82} \exp \frac{(72 - 8.158,50)^2}{2(6.700,82)^2} = 0,000042$$



## 5) Kota Gunung Sitoli

P(Luas Lahan = 1.209 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 12.181,41} \exp \frac{(1.209-19.709,83)^2}{2(12.181,41)^2} = 0,00010$$

P(Luas Lahan = 1.209 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 6.700,82} \exp \frac{(1.209-8.158,50)^2}{2(6.700,82)^2} = 0,00010$$

## 6) Kota Tebing Tinggi

P(Luas Lahan = 230,29 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 12.181,41} \exp \frac{(230,29-19.709,83)^2}{2(12.181,41)^2} = 0,00012$$

P(Luas Lahan = 230,29 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 6.700,82} \exp \frac{(230,29-8.158,50)^2}{2(6.700,82)^2} = 0,00012$$

## 7) Kabupaten Tapanuli Selatan

P(Luas Lahan = 17.847 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 12.181,41} \exp \frac{(17.847-19.709,83)^2}{2(12.181,41)^2} = 0,000033$$

P(Luas Lahan = 17.847 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 6.700,82} \exp \frac{(17.847-8.158,50)^2}{2(6.700,82)^2} = 0,00017$$

## 8) Kota Padang Sidempuan

P(Luas Lahan = 2.646 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 12.181,41} \exp \frac{(2.646-19.709,83)^2}{2(12.181,41)^2} = 0,000088$$

P(Luas Lahan = 2.646 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 6.700,82} \exp \frac{(2.646-8.158,50)^2}{2(6.700,82)^2} = 0,000083$$

## 9) Kabupaten Dairi

P(Luas Lahan = 6.399 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 12.181,41} \exp \frac{(6.399-19.709,83)^2}{2(12.181,41)^2} = 0,000059$$

P(Luas Lahan = 6.399 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 6.700,82} \exp \frac{(6.399-8.158,50)^2}{2(6.700,82)^2} = 0,000061$$

10) Kabupaten Samosir

P(Luas Lahan = 7.215 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 12.181,41} \exp \frac{(7.215-19.709,83)^2}{2(12.181,41)^2} = 0,000056$$

P(Luas Lahan = 7.215 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 6.700,82} \exp \frac{(7.215-8.158,50)^2}{2(6.700,82)^2} = 0,000059$$

11) Kabupaten Tapanuli Tengah

P(Luas Lahan = 25.414 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 12.181,41} \exp \frac{(25.414-19.709,83)^2}{2(12.181,41)^2} = 0,000037$$

P(Luas Lahan = 25.414 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 6.700,82} \exp \frac{(25.414-8.158,50)^2}{2(6.700,82)^2} = 0,0016$$

12) Kota Binjai

P(Luas Lahan = 1.145,36 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 12.181,41} \exp \frac{(1.145,36-19.709,83)^2}{2(12.181,41)^2} = 0,00011$$

P(Luas Lahan = 1.145,36 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 6.700,82} \exp \frac{(1.145,36-8.158,50)^2}{2(6.700,82)^2} = 0,00010$$

6. Variabel Tenaga Kerja Pertanian ( $X_6$ )

$$\text{Menghitung nilai } \mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\mu \text{ Produktivitas Tinggi} = \frac{603.126}{6} = 100.521$$

$$\mu \text{ Produktivitas Rendah} = \frac{1.089.179}{14} = 77.798,50$$

$$\text{Menhitung nilai } \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n-1}}$$

$\sigma$  Produktivitas tinggi

$$= \sqrt{\frac{(167.494 - 100.521)^2 + (151.554 - 100.521)^2 + \dots + (108.811 - 100.521)^2}{6 - 1}}$$

$$= 58.104,21$$

$\sigma$  Produktivitas rendah

$$= \sqrt{\frac{(199.944 - 77.798,50)^2 + (32.271 - 77.798,50)^2 + \dots + (74.428 - 77.798,50)^2}{14 - 1}}$$

$$= 44.592,28$$

## 1) Kabupaten Asahan

P(Tenaga Kerja Pertanian = 108.487 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 58.104,21} \exp \frac{(108.487 - 100.521)^2}{2(58.104,21)^2} = 0,0000069$$

P(Tenaga Kerja Pertanian = 108.487 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 44.592,28} \exp \frac{(108.487 - 77.798,50)^2}{2(44.592,28)^2} = 0,000011$$

## 2) Kabupaten Batubara

P(Tenaga Kerja Pertanian = 67.008 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 58.104,21} \exp \frac{(67.008 - 100.521)^2}{2(58.104,21)^2} = 0,0000082$$

P(Tenaga Kerja Pertanian = 67.008 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 44.592,28} \exp \frac{(67.008 - 77.798,50)^2}{2(44.592,28)^2} = 0,0000092$$

## 3) Kabupaten Simalungun

P(Tenaga Kerja Pertanian = 214.248 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 58.104,21} \exp \frac{(214.248-100.521)^2}{2(58.104,21)^2} = 0,000047$$

P(Tenaga Kerja Pertanian = 214.248 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 44.592,28} \exp \frac{(214.248-77.798,50)^2}{2(44.592,28)^2} = 0,0022$$

## 4) Kota Tanjungbalai

P(Tenaga Kerja Pertanian = 17.028 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 58.104,21} \exp \frac{(17.028-100.521)^2}{2(58.104,21)^2} = 0,000019$$

P(Tenaga Kerja Pertanian = 17.028 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 44.592,28} \exp \frac{(17.028-77.798,50)^2}{2(44.592,28)^2} = 0,000023$$

## 5) Kota Gunung Sitoli

P(Tenaga Kerja Pertanian = 15.896 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 58.104,21} \exp \frac{(15.896-100.521)^2}{2(58.104,21)^2} = 0,000020$$

P(Tenaga Kerja Pertanian = 15.896 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 44.592,28} \exp \frac{(15.896-77.798,50)^2}{2(44.592,28)^2} = 0,000023$$

## 6) Kota Tebing Tinggi

P(Tenaga Kerja Pertanian = 4.536 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 58.104,21} \exp \frac{(4.536-100.521)^2}{2(58.104,21)^2} = 0,000027$$

P(Tenaga Kerja Pertanian = 4.536 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 44.592,28} \exp \frac{(4.536-77.798,50)^2}{2(44.592,28)^2} = 0,000034$$

## 7) Kabupaten Tapanuli Selatan

P(Tenaga Kerja Pertanian = 87.836 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 58.104,21} \exp \frac{(87.836-100.521)^2}{2(58.104,21)^2} = 0,0000071$$

P(Tenaga Kerja Pertanian = 87.836 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 44.592,28} \exp \frac{(87.836-77.798,50)^2}{2(44.592,28)^2} = 0,0000092$$

8) Kota Padang Sidempuan

P(Tenaga Kerja Pertanian = 18.380 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 58.104,21} \exp \frac{(18.380-100.521)^2}{2(58.104,21)^2} = 0,000019$$

P(Tenaga Kerja Pertanian = 18.380 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 44.592,28} \exp \frac{(18.380-77.798,50)^2}{2(44.592,28)^2} = 0,000022$$

9) Kabupaten Dairi

P(Tenaga Kerja Pertanian = 116.152 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 58.104,21} \exp \frac{(116.152-100.521)^2}{2(58.104,21)^2} = 0,0000072$$

P(Tenaga Kerja Pertanian = 116.152 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 44.592,28} \exp \frac{(116.152-77.798,50)^2}{2(44.592,28)^2} = 0,000013$$

10) Kabupaten Samosir

P(Tenaga Kerja Pertanian = 48.141 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 58.104,21} \exp \frac{(48.141-100.521)^2}{2(58.104,21)^2} = 0,000010$$

P(Tenaga Kerja Pertanian = 48.141 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 44.592,28} \exp \frac{(48.141-77.798,50)^2}{2(44.592,28)^2} = 0,000011$$

11) Kabupaten Tapanuli Tengah

P(Tenaga Kerja Pertanian = 99.194 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 58.104,21} \exp \frac{(99.194-100.521)^2}{2(58.104,21)^2} = 0,0000069$$

P(Tenaga Kerja Pertanian = 99.194 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 44.592,28} \exp \frac{(99.194-77.798,50)^2}{2(44.592,28)^2} = 0,000010$$

12) Kota Binjai

P(Tenaga Kerja Pertanian = 11.116 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 58.104,21} \exp \frac{(11.116-100.521)^2}{2(58.104,21)^2} = 0,000022$$

P(Tenaga Kerja Pertanian = 11.116 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 44.592,28} \exp \frac{(11.116-77.798,50)^2}{2(44.592,28)^2} = 0,000027$$

7. Variabel Jumlah Penduduk ( $X_7$ )

$$\text{Menghitung nilai } \mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\mu \text{ Produktivitas Tinggi} = \frac{3.807.271}{6} = 634.545,17$$

$$\mu \text{ Produktivitas Rendah} = \frac{6.709.724}{14} = 479.266$$

$$\text{Menhitung nilai } \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n-1}}$$

$\sigma$  Produktivitas tinggi

$$= \sqrt{\frac{(409.077 - 634.545,17)^2 + (1.941.374 - 634.545,17)^2 + \dots + (315.222 - 634.545,17)^2}{6 - 1}}$$

$$= 651.791,19$$

$\sigma$  Produktivitas rendah

$$= \sqrt{\frac{(1.034.519 - 479.266)^2 + (90.585 - 479.266)^2 + \dots + (263.719 - 479.266)^2}{14 - 1}}$$

$$= 620.551,23$$

1) Kabupaten Asahan

P(Jumlah Penduduk = 777.626 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 651.791,19} \exp \frac{(777.626-634.545,17)^2}{2(651.791,19)^2} = 0,00000062$$

P(Jumlah Penduduk = 777.626 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 620.551,23} \exp \frac{(777.626-479.266)^2}{2(620.551,23)^2} = 0,00000072$$

2) Kabupaten Batubara

P(Jumlah Penduduk = 413.171 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 651.791,19} \exp \frac{(413.171-634.545,17)^2}{2(651.791,19)^2} = 0,00000065$$

P(Jumlah Penduduk = 413.171 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 620.551,23} \exp \frac{(413.171-479.266)^2}{2(620.551,23)^2} = 0,00000064$$

3) Kabupaten Simalungun

P(Jumlah Penduduk = 1.003.727 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 651.791,19} \exp \frac{(1.003.727-634.545,17)^2}{2(651.791,19)^2} = 0,00000072$$

P(Jumlah Penduduk = 1.003.727 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 620.551,23} \exp \frac{(1.003.727-479.266)^2}{2(620.551,23)^2} = 0,00000092$$

4) Kota Tanjungbalai

P(Jumlah Penduduk = 177.640 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 651.791,19} \exp \frac{(177.640-634.545,17)^2}{2(651.791,19)^2} = 0,00000078$$

P(Jumlah Penduduk = 177.640 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 620.551,23} \exp \frac{(177.640-479.266)^2}{2(620.551,23)^2} = 0,00000072$$

5) Kota Gunung Sitoli

P(Jumlah Penduduk = 136.707 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 651.791,19} \exp \frac{(136.707-634.545,17)^2}{2(651.791,19)^2} = 0,00000082$$

P(Jumlah Penduduk = 136.707 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 620.551,23} \exp \frac{(136.707-479.266)^2}{2(620.551,23)^2} = 0,00000074$$

6) Kota Tebing Tinggi

P(Jumlah Penduduk = 174.969 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 651.791,19} \exp \frac{(174.969-634.545,17)^2}{2(651.791,19)^2} = 0,00000078$$

P(Jumlah Penduduk = 174.969 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 620.551,23} \exp \frac{(174.969-479.266)^2}{2(620.551,23)^2} = 0,00000072$$

7) Kabupaten Tapanuli Selatan

P(Jumlah Penduduk = 303.685 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 651.791,19} \exp \frac{(303.685-634.545,17)^2}{2(651.791,19)^2} = 0,00000069$$

P(Jumlah Penduduk = 303.685 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 620.551,23} \exp \frac{(303.685-479.266)^2}{2(620.551,23)^2} = 0,00000067$$

8) Kota Padang Sidempuan

P(Jumlah Penduduk = 227.674 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 651.791,19} \exp \frac{(227.674-634.545,17)^2}{2(651.791,19)^2} = 0,00000074$$

P(Jumlah Penduduk = 227.674 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 620.551,23} \exp \frac{(227.674-479.266)^2}{2(620.551,23)^2} = 0,00000070$$

9) Kabupaten Dairi

P(Jumlah Penduduk = 311.665 | Produktivitas = Tinggi)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 651.791,19} \exp \frac{(311.665-634.545,17)^2}{2(651.791,19)^2} = 0,00000069$$

P(Jumlah Penduduk = 311.665 | Produktivitas = Rendah)

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 620.551,23} \exp \frac{(311.665-479.266)^2}{2(620.551,23)^2} = 0,00000067$$



10) Kabupaten Samosir

$P(\text{Jumlah Penduduk} = 137.696 \mid \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 651.791,19} \exp \frac{-(137.696 - 634.545,17)^2}{2(651.791,19)^2} = 0,00000082$$

$P(\text{Jumlah Penduduk} = 137.696 \mid \text{Produktivitas} = \text{Rendah})$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 620.551,23} \exp \frac{-(137.696 - 479.266)^2}{2(620.551,23)^2} = 0,00000074$$

11) Kabupaten Tapanuli Tengah

$P(\text{Jumlah Penduduk} = 369.300 \mid \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 651.791,19} \exp \frac{-(369.300 - 634.545,17)^2}{2(651.791,19)^2} = 0,00000066$$

$P(\text{Jumlah Penduduk} = 369.300 \mid \text{Produktivitas} = \text{Rendah})$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 620.551,23} \exp \frac{-(369.300 - 479.266)^2}{2(620.551,23)^2} = 0,00000065$$

12) Kota Binjai

$P(\text{Jumlah Penduduk} = 295.361 \mid \text{Produktivitas} = \text{Tinggi})$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 651.791,19} \exp \frac{-(295.361 - 634.545,17)^2}{2(651.791,19)^2} = 0,00000070$$

$P(\text{Jumlah Penduduk} = 295.561 \mid \text{Produktivitas} = \text{Rendah})$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 620.551,23} \exp \frac{-(295.561 - 479.266)^2}{2(620.551,23)^2} = 0,00000067$$

#### 4.2.3 Menghitung Perkalian Variabel Kelas ( $P(X/Y) \times P(Y)$ )

Setelah nilai probabilitas nilai akumulasi setiap kelas diperoleh, selanjutnya menghitung perkalian  $P(X/Y)$  setiap Kabupaten/Kota yang menjadi data testing dibedakan atas nilai produktivitas tinggi dan produktivitas rendah, kemudian hasil probabilitas tersebut dihitung kembali hasil perkalian probabilitas kelas produktivitas tinggi dan produktivitas rendah berdasarkan data training  $P(Y)$ .

## 1. Kabupaten Asahan

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi}) &= 0,000025 \times 0,0000046 \times 0,25 \times 0,066 \times \\ &0,000033 \times 0,0000069 \times 0,00000062 \\ &= 2,6787\text{E-}28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah}) &= 0,000057 \times 0,000013 \times 0,49 \times 0,013 \times \\ &0,000059 \times 0,000011 \times 0,00000072 \\ &= 2,20564\text{E-}27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi} \times P(\text{Tinggi})) &= 2,6787\text{E-}28 \times 0,3 \\ &= 8,03634\text{E-}29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah} \times P(\text{Rendah})) &= 2,20564\text{E-}27 \times 0,7 \\ &= 1,54395\text{E-}27 \end{aligned}$$

## 2. Kabupaten Batubara

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi}) &= 0,000023 \times 0,0000041 \times 0,19 \times 0,012 \times \\ &0,000034 \times 0,0000082 \times 0,00000065 \\ &= 3,8963\text{E-}29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah}) &= 0,000064 \times 0,000019 \times 0,30 \times 0,013 \times \\ &0,00012 \times 0,0000092 \times 0,00000064 \\ &= 3,35079\text{E-}27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi} \times P(\text{Tinggi})) &= 3,8963\text{E-}29 \times 0,3 \\ &= 1,16889\text{E-}29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah} \times P(\text{Rendah})) &= 3,35079\text{E-}27 \times 0,7 \\ &= 2,34555\text{E-}27 \end{aligned}$$

## 3. Kabupaten Simalungun

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi}) &= 0,000020 \times 0,0000034 \times 0,136 \times 0,010 \\ &\times 0,000043 \times 0,000047 \times 0,00000072 \\ &= 1,34569\text{E-}28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah}) &= 0,015 \times 0,063 \times 0,172 \times 0,0057 \times \\ &0,0060 \times 0,0022 \times 0,00000092 \\ &= 1,12511\text{E-}17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi} \times P(\text{Tinggi})) &= 1,34569\text{E-}28 \times 0,3 \\ &= 4,03708\text{E-}29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah} \times P(\text{Rendah})) &= 1,12511\text{E-}17 \times 0,7 \\ &= 7,8758\text{E-}18 \end{aligned}$$

4. Kota Tanjungbalai

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi}) &= 0,000041 \times 0,0000074 \times 0,16 \times 0,0083 \\ &\quad \times 0,00012 \times 0,000019 \times 0,00000078 \\ &= 7,16544\text{E-}28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah}) &= 0,00013 \times 0,000025 \times 0,25 \times 0,0091 \times \\ &\quad 0,000042 \times 0,000023 \times 0,00000072 \\ &= 5,1425\text{E-}27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi} \times P(\text{Tinggi})) &= 7,16544\text{E-}28 \times 0,3 \\ &= 2,14963\text{E-}28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah} \times P(\text{Rendah})) &= 5,1425\text{E-}27 \times 0,7 \\ &= 3,59975\text{E-}27 \end{aligned}$$

5. Kota Gunung Sitoli

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi}) &= 0,000035 \times 0,0000064 \times 0,66 \times 0,0096 \\ &\quad \times 0,00010 \times 0,000020 \times 0,00000082 \\ &= 2,32759\text{E-}27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah}) &= 0,000088 \times 0,000016 \times 0,16 \times 0,0056 \times \\ &\quad 0,00010 \times 0,000023 \times 0,00000074 \\ &= 2,14719\text{E-}27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi} \times P(\text{Tinggi})) &= 2,32759\text{E-}27 \times 0,3 \\ &= 6,98278\text{E-}28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah} \times P(\text{Rendah})) &= 2,14719\text{E-}27 \times 0,7 \\ &= 1,50303\text{E-}27 \end{aligned}$$

6. Kota Tebing Tinggi

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi}) &= 0,000040 \times 0,0000073 \times 0,46 \times 0,011 \times \\ &\quad 0,00012 \times 0,000027 \times 0,00000078 \\ &= 3,73399\text{E-}27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah}) &= 0,00013 \times 0,000023 \times 1 \times 0,012 \times \\ &\quad 0,00012 \times 0,000034 \times 0,00000072 \\ &= 1,05401\text{E-}26 \end{aligned}$$

$$P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi} \times P(\text{Tinggi})) = 3,73399\text{E-}27 \times 0,3$$

$$= 1,1202E-27$$

$$P(X | Produktivitas = Rendah \times P(Rendah)) = 1,05401E-26 \times 0,7$$

$$= 7,37808E-26$$

#### 7. Kabupaten Tapanuli Selatan

$$\begin{aligned} P(X | Produktivitas = Tinggi) &= 0,000020 \times 0,0000037 \times 0,19 \times 0,019 \times \\ &0,000033 \times 0,0000071 \times 0,00000069 \\ &= 4,31877E-29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | Produktivitas = Rendah) &= 0,00012 \times 0,000043 \times 0,116 \times 0,0074 \times \\ &0,00017 \times 0,0000092 \times 0,00000067 \\ &= 4,64142E-27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | Produktivitas = Tinggi \times P(Tinggi)) &= 4,31877E-29 \times 0,3 \\ &= 1,29563E-29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | Produktivitas = Rendah \times P(Rendah)) &= 4,64142E-27 \times 0,7 \\ &= 3,24899E-27 \end{aligned}$$

#### 8. Kota Padang Sidempuan

$$\begin{aligned} P(X | Produktivitas = Tinggi) &= 0,000034 \times 0,0000062 \times 0,14 \times 0,0084 \\ &\times 0,000088 \times 0,000019 \times 0,00000074 \\ &= 3,06723E-28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | Produktivitas = Rendah) &= 0,000081 \times 0,000015 \times 0,18 \times 0,012 \times \\ &0,000083 \times 0,000022 \times 0,00000070 \\ &= 3,35451E-27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | Produktivitas = Tinggi \times P(Tinggi)) &= 3,06723E-28 \times 0,3 \\ &= 9,20168E-29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | Produktivitas = Rendah \times P(Rendah)) &= 3,35451E-27 \times 0,7 \\ &= 2,34816E-27 \end{aligned}$$

#### 9. Kabupaten Dairi

$$\begin{aligned} P(X | Produktivitas = Tinggi) &= 0,000029 \times 0,0000053 \times 0,25 \times 0,0096 \\ &\times 0,000059 \times 0,0000072 \times 0,00000069 \\ &= 1,08123E-28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | Produktivitas = Rendah) &= 0,000061 \times 0,000012 \times 0,119 \times 0,010 \times \\ &0,000061 \times 0,000013 \times 0,00000067 \\ &= 4,62814E-28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi}) \times P(\text{Tinggi}) &= 1,08123\text{E-}28 \times 0,3 \\ &= 3,24369\text{E-}29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah}) \times P(\text{Rendah}) &= 4,62814\text{E-}28 \times 0,7 \\ &= 3,22969\text{E-}28 \end{aligned}$$

#### 10. Kabupaten Samosir

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi}) &= 0,000028 \times 0,0000051 \times 0,14 \times 0,0068 \\ &\quad \times 0,000056 \times 0,000010 \times 0,00000082 \\ &= 6,24261\text{E-}29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah}) &= 0,000058 \times 0,000012 \times 0,19 \times 0,0068 \times \\ &\quad 0,000059 \times 0,000011 \times 0,00000074 \\ &= 4,31865\text{E-}28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi}) \times P(\text{Tinggi}) &= 6,2426\text{E-}28 \times 0,3 \\ &= 1,87279\text{E-}29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah}) \times P(\text{Rendah}) &= 4,31865\text{E-}28 \times 0,7 \\ &= 3,02306\text{E-}28 \end{aligned}$$

#### 11. Kabupaten Tapanuli Tengah

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi}) &= 0,000023 \times 0,0000047 \times 0,19 \times 0,019 \times \\ &\quad 0,000037 \times 0,0000069 \times 0,00000066 \\ &= 6,57548\text{E-}29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah}) &= 0,000062 \times 0,000013 \times 0,116 \times 0,0073 \times \\ &\quad 0,0016 \times 0,000010 \times 0,00000065 \\ &= 7,09822\text{E-}27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi}) \times P(\text{Tinggi}) &= 6,57548\text{E-}29 \times 0,3 \\ &= 1,97264\text{E-}29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah}) \times P(\text{Rendah}) &= 7,09822\text{E-}27 \times 0,7 \\ &= 4,96875\text{E-}27 \end{aligned}$$

#### 12. Kota Binjai

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi}) &= 0,000038 \times 0,0000068 \times 0,46 \times 0,010 \times \\ &\quad 0,00011 \times 0,000022 \times 0,00000070 \\ &= 2,01356\text{E-}27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah}) &= 0,00011 \times 0,000019 \times 1 \times 0,0076 \times \\ &\quad 0,00010 \times 0,000027 \times 0,00000067 \end{aligned}$$

$$= 2,87342E-26$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Tinggi} \times P(\text{Tinggi})) &= 2,01356E-27 \times 0,3 \\ &= 6,04067E-28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X | \text{Produktivitas} = \text{Rendah} \times P(\text{Rendah})) &= 2,87342E-26 \times 0,7 \\ &= 2,01139E-26 \end{aligned}$$

#### 4.2.4 Membandingkan Hasil Perkelas

Dari perhitungan probabilitas “produktivitas tinggi” dan “produktivitas rendah” berdasarkan kabupaten/kota yang menjadi data *testing* (uji) didapatkan untuk Kabupaten Asahan, Kabupaten Batubara, Kabupaten Simalungun, Kota Tanjungbalai, Kota Gunung Stoli, Kota Tebing Tinggi, Kabupaten Tapanuli Selatan, Kota Padang Sidempuan, Kabupaten Dairi, Kabupaten Samosir, Kabupaten Tapanuli Tengah dan Kota Binjai diperoleh hasil probabilitas produktivitas padi diklasifikasikan sebagai “produktivitas rendah”, karena berdasarkan hasil analisis *Naïve Bayes* probabilitas produktivitas rendah lebih tinggi dibandingkan dengan probabilitas produktivitas tinggi.

**Tabel 4.5 Klasifikasi Produktivitas Padi Kabupaten/Kota Berdasarkan Data *Testing***

Kabupaten/Kota	Probabilitas Produktivitas Tinggi (P(Y X))	Probabilitas Produktivitas Rendah (P(Y X))	Hasil Klasifikasi Produktivitas Padi
Asahan	8,03634E-29	1,54395E-27	Rendah
Batu Bara	1,16889E-29	2,34555E-27	Rendah
Simalungun	4,03708E-29	7,8758E-18	Rendah
Tanjungbalai	2,14963E-28	3,59975E-27	Rendah
Gunungsitoli	6,98278E-28	1,50303E27	Rendah
Tebing Tinggi	1,1202E-27	7,37808E-26	Rendah
Tapanuli Selatan	1,29563-E29	3,24899E-27	Rendah
Padang Sidempuan	9,20168E-29	2,34816E-27	Rendah
Dairi	3,24369E-29	3,23969E-28	Rendah
Samosir	1,87279E-29	3,02306E-28	Rendah
Tapanuli Tengah	1,97264E-29	4,96875E-27	Rendah
Binjai	6,04067E-28	2,01139E-26	Rendah

Dari tabel diatas dapat diketahui klasifikasi produktivitas padi dengan metode *Naïve Bayes* dimana Kabupaten Asahan, Batubara dan Simalungun yang sebelumnya diprediksi dengan produktivitas tinggi, berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa ketiga kabupaten tersebut diklasifikasikan produktivitas rendah.

### 4.3 Menghitung Akurasi Hasil Klasifikasi

Metode *Naïve Bayes* membutuhkan data latih (*training*) dan data uji (*testing*). Data pelatihan (*training*) dapat mempengaruhi tingkat akurasi yang dihasilkan. Data pengujian (*testing*) adalah data yang digunakan untuk menguji keabsahan penelitian yang telah dilakukan dibuat dari data pelatihan. Untuk menentukan kinerja metode *Naïve Bayes* menentukan klasifikasi produktivitas padi, dapat dilihat dari tingkat akurasi dalam *confusion matrix* dibawah ini:

**Tabel 4.6 Tingkat Akurasi Hasil Klasifikasi**

<i>Actual Class</i>	<i>Predicted class</i>		Total
	<i>Tinggi</i>	<i>Rendah</i>	
<i>Tinggi</i>	0	0	0
<i>Rendah</i>	3	9	12
Total	3	9	12

Dari tabel diatas dapat diketahui data masuk dalam *True Positive* artinya yang diklasifikasi tepat produktivitas tinggi sebanyak 0 kabupaten/kota, *False Positive* artinya yang diklasifikasi produktivitas tinggi sebenarnya rendah terdapat 3 kabupaten/kota. *False Negative* artinya yang diklasifikasi produktivitas rendah sebenarnya tinggi, tidak terdapat kabupaten/kota dan *True Negative* artinya yang diklasifikasi tepat produktivitas rendah terdapat 9 kabupaten/kota.

Untuk nilai akurasi yang benar diperoleh dari jumlah data yang tepat hasil klasifikasi dibagi dengan total data, untuk rumus yang digunakan adalah,

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{TP+TN}{TP+FN+FP+TN} \times 100\% \\
 &= \frac{0+9}{0+0+3+9} \times 100\% \\
 &= 75\%
 \end{aligned}$$

Nilai akurasi yang didapatkan sebesar 75% , ini menunjukkan keakuratan metode *Naïve Bayes* dalam memprediksi hasil klasifikasi produktivitas padi tinggi dan produktivitas padi rendah termasuk dalam kategori baik.

