

BAB IV

GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN

4.1. Dinas Pertanian Kabupaten Karanganyar

Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Karanganyar merupakan unsur pelaksana Pemerintah Daerah di bidang pertanian yang keberadaannya diatur menurut Peraturan Daerah Kabupaten Karanganyar Nomor 2 Tahun 2009 tentang Organisasi dan Tata Kerja Dinas Daerah Kabupaten Karanganyar. Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Karanganyar merupakan unsur pelaksana otonomi daerah di bidang pertanian tanaman pangan, perkebunan dan kehutanan di pimpin oleh seorang Kepala Dinas yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Bupati melalui Sekretaris Daerah.

Kepala Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Karanganyar sebagaimana diatur dalam Keputusan Bupati Karanganyar Nomor 73 Tahun 2009 mempunyai tugas membantu Bupati dalam melaksanakan urusan pemerintahan daerah di bidang pertanian tanaman pangan, perkebunan dan kehutanan berdasarkan atas otonomi dan tugas perbantuan.

4.2. Fungsi Dinas Pertanian Kabupaten Karanganyar

Dalam menyelenggarakan tugas dan fungsi Kepala Dinas Pertanian Tanaman Pangan Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Karanganyar mempunyai fungsi :

1. Perumusan Kebijakan Teknis penyelenggaraan pemerintah daerah dibidang pertanian tanaman pangan, perkebunan dan kehutanan yang meliputi pertanian tanaman pangan hortikultura, peternakan, perkebunan, perhutanan dan perikanan serta kesekretariatan.
2. Penyelenggaraan urusan pemerintahan dan pelaksanaan pelayanan umum di bidang pertanian tanaman pangan perkebunan dan kehutanan yang meliputi pertanian tanaman pangan hortikultura, peternakan, perkebunan, perhutanan dan perikanan serta kesekretariatan.
3. Pembinaan dan pelaksanaan tugas di bidang pertanian tanaman pangan dan perkebunan dan kehutanan yang meliputi pertanian tanaman pangan hortikultura, peternakan, perkebunan, perhutanan dan perikanan serta kesekretariatan.
4. Pembinaan terhadap Unit Pelaksana Teknis dalam lingkup Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Perkebunan dan Kehutanan.
5. Pelaksanaan tugas lain yang diberikan oleh Bupati sesuai dengan tugas dan fungsinya.

4.3. Tugas Dinas Pertanian Karanganyar

Uraian tugas Kepala Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Karanganyar, antara lain :

1. Merumuskan program kegiatan dinas berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan sumber data yang tersedia sebagai pedoman pelaksanaan kegiatan.

2. Mengarahkan tugas bawahan sesuai bidang tugasnya baik secara lisan maupun tertulis guna kelancaran pelaksanaan tugas.
3. Melaksanakan koordinasi dengan instansi terkait baik secara langsung maupun tidak langsung untuk mendapatkan masukan, informasi serta untuk mengevaluasi permasalahan agar diperoleh hasil kerja yang optimal.
4. Merumuskan kebijakan bupati di bidang pertanian tanaman pangan, perkebunan dan kehutanan berdasarkan wewenang yang diberikan dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
5. Mengkoordinasikan dan memfasilitasi kegiatan di bidang pertanian tanaman pangan, perkebunan dan kehutanan sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.
6. Mengendalikan pelaksanaan kegiatan di bidang pertanian tanaman pangan, perkebunan dan kehutanan sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.
7. Membina pelaksanaan urusan pemerintahan di bidang pertanian tanaman pangan, perkebunan dan kehutanan sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku dan kebijakan yang ditetapkan bupati.
8. Mengevaluasi pelaksanaan kegiatan operasional di bidang pertanian tanaman pangan, perkebunan dan kehutanan dengan cara mengukur pencapaian program kerja yang telah disusun sebagai bahan penyusunan laporan.

9. Menetapkan rekomendasi izin usaha di bidang tanaman pangan dan hortikultura.
10. Menetapkan rekomendasi alih fungsi lahan pertanian.
11. Melaksanakan monitoring, evaluasi dan menilai prestasi kerja pelaksanaan tugas bawahan secara berkala melalui system penilaian yang tersedia sebagai cerminan penampilan kerja.
12. Menyampaikan laporan pelaksanaan tugas kepada atasan sebagai dasar pengambilan kebijakan.
13. Menyampaikan saran dan pertimbangan kepada atasan secara lisan maupun tertulis sebagai bahan guna kelancaran pelaksanaan tugas.
14. Melaksanakan tugas lain yang diberikan atasan sesuai dengan tugas dan fungsinya.

4.4. Visi Dinas Pertanian Karanganyar

Terwujudlah Agribisnis Pertanian yang Produktif, Efisien, Berdaya Saing, Berwawasan lingkungan dan Berkelanjutan untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat.

4.5. Misi Dinas Pertanian Karanganyar

Untuk mencapai visi tersebut maka diuraikan dalam beberapa Misi Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Karanganyar, yaitu :

1. Menerapkan Good Agricultura Practices (GAP) untuk meningkatkan produksi, produktifitas dan kualitas hasil pertanian.

2. Melaksanakan manajemen kelembagaan usaha tani yang baik guna pengembangan lembaga ekonomi perdesaan.
3. Melaksanakan pemberdayaan pelaku pertanian guna meningkatkan nilai tambah (*Value added*) produk pertanian.
4. Mengembangkan sentra-sentra komoditas unggulan daerah.
5. Mengendalikan erosi, sedimentasi, banjir dan kekeringan.
6. Merehabilitasi dan konservasi lahan dan hutan.
7. Pemberdayaan dan pengolahan hutan bersama masyarakat.
8. Melaksanakan pengembangan usaha tanaman pangan, hortikultura, perkebunan dan kehutanan.

4.6. Strategi Dinas Pertanian Karanganyar

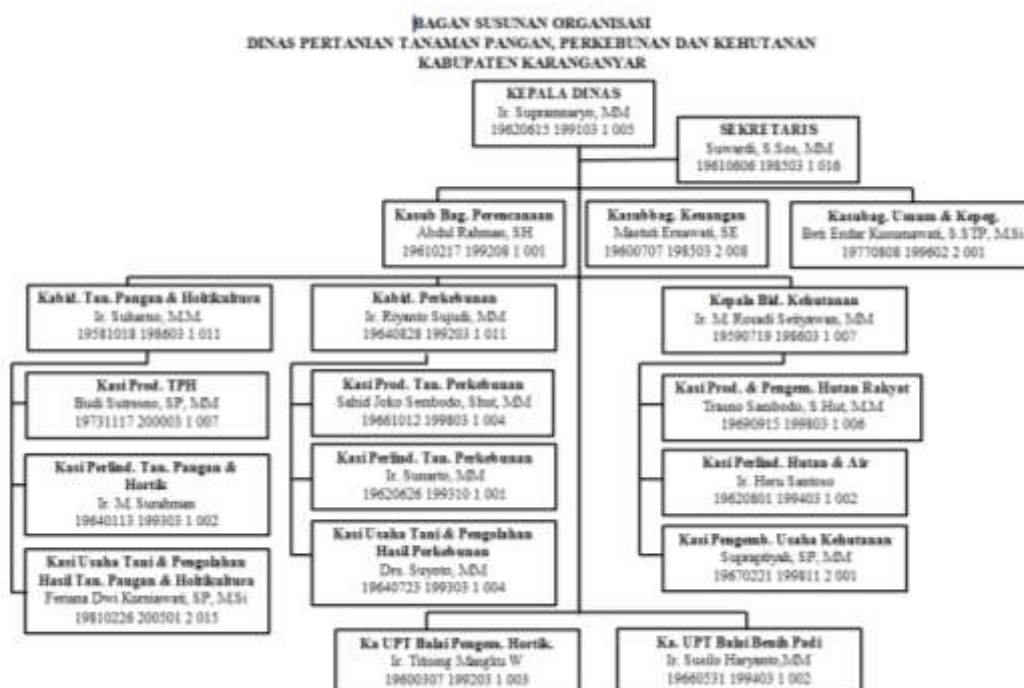
1. Meningkatkan profesionalisme aparatur untuk mewujudkan pelayanan umum yang prima kepada kelompok tani
2. Penyederhanaan prosedur pelayanan.
3. Menciptakan komunikasi dan hubungan kerja yang baik antara eksekutif dan legislative.
4. Meningkatkan disiplin pegawai guna mengimbangi kerja masyarakat yang tinggi.

4.7. Maksud Dinas Pertanian Karanganyar

1. Melaporkan langkah-langkah, tindakan dan strategi yang telah ditempuh dalam rangka melaksanakan kebijakan yang telah digariskan selama kurun waktu tahun anggaran 2011

2. Melaporkan hasil-hasil yang telah dicapai oleh Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Karanganyar atas pelaksanaan tugas selama kurun waktu tahun anggaran 2011.

4.8. Struktur Organisasi Dinas Pertanian Kabupaten Karanganyar



Gambar 4.1 Struktur Organisasi Dinas Pertanian Karanganyar

4.9. Sistem yang Berjalan Saat ini

Sistem yang berjalan saat ini di dinas pertanian kabupaten Karanganyar untuk wilayah kecamatan Jumantono untuk prediksi hasil panen jagung, menggunakan sistem yang telah di tentukan oleh Balai penelitian tanaman sereal, yaitu ada 3 (tiga) variabel untuk menduga atau memprediksi hasil tanaman jagung sebelum dan ketika panen, yaitu populasi tanaman, ukuran biji dan jumlah

biji dalam 1 tongkol. Untuk sistem yang dibahas saat ini hanya menggunakan sistem pendugaan untuk populasi tanaman, tidak sampai menduga ukuran biji dan jumlah biji pertongkol jagung.

Untuk menghitung populasi tanaman jagung apabila pertanaman dilakukan dalam barisan, hitung jumlah tanaman setiap 5 m. Lakukan sebanyak 10 kali secara acak pada baris contoh, dan ukur jarak anatar barisan. Gunakan angka rata-rata dan hitung jumlah populasi dengan rumus.

$$\text{Jumlah tanaman perhektar} = \frac{\text{Jumlah tanaman dalam } 5 \text{ m}}{5 \text{ m} \times \text{jarak antar baris}} \times 10.000$$

Jika pertanaman tidak teratur maka hitung jumlah tanaman pada luasan 20 m²(4x5m) dan dilakukan secara acak pada 10 tempat.

Jumlah tanaman per ha dihitung dengan rumus :

$$\text{Jumlah tanamnan per ha} = \frac{\text{Jumlah tanaman dalam luasan } 20 \text{ m}^2 \times 10.000 \text{m}^2}{20 \text{ m}^2}$$

4.10. Sistem yang di usulkan

Untuk sistem yang di usulkan ini lebih mengarah ke populasi tanaman dengan mempertimbangkan faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil panen jagung itu sendiri seperti faktor curah hujan dan hama. Yang akan di konversikan kedalam bentuk numerik, dengan cara memberikan bobot – bobot tertentu per variabel untuk di hitung menggunakan metode regresi linier berganda yang sering di gunakan untuk melakukan prediksi yang hasil akhirnya berupa numerik, sistem ini lebih merinci tentang hasil panen jagung yang di bagi dalam beberapa luas lahan tanam jagung.

4.11. Prediksi Hasil Panen Jagung

Pada penelitian ini algoritma Regresi Linier Berganda akan digunakan untuk melakukan prediksi hasil panen jagung berdasarkan luas tanah yang dibagi kedalam beberapa kategori, yaitu 1000 m^2 2500m^2 5000m^2 . Untuk menentukan bobot variabel, peneliti menggunakan presentase dari rata – rata hasil panen yang di pengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jarak tanam, curah hujan dan hama. Faktor yang mempengaruhi hasil panen jagung sendiri ada banyak, akan tetapi pada penelitian ini hanya membatasi beberapa faktor saja, yang meliputi jarak tanam untuk mengukur populasi tanaman, curah hujan untuk mengukur pengairan, serta faktor dari hama pengganggu keberhasilan panen.

Jarak tanam merupakan salah satu upaya untuk mengatur populasi tanaman, secara umum kepadatan tanam anjuran adalah 66.667 tanaman/ha, ini dapat dicapai dengan tanam antar baris 70 cm x 40 cm dalam barisan dengan satu tanaman per rumpun, atau jarak baris 40 cm dengan dua tanaman per rumpun, akan tetapi seiring perkembangan teknologi pertanian para petani mulai berinovasi mengenai jarak tanam untuk meningkatkan populasi tanaman demi meraih hasil panen yang lebih optimal.

Jarak tanam dibagi menjadi 5 (lima) golongan yaitu :

1. Sangat Lengah (70 cm x 100 cm) : -50

Hasil panen dengan jarak tanam normal akan berkurang 50% dari rata – rata hasil panen maksimal perluas tanam.

2. Lengah (70 cm x 50 cm) : -30

Hasil panen dengan jarak tanam normal akan berkurang 30% dari rata – rata hasil panen maksimal perluas tanam.

3. Normal (70 cm x 40 cm) : 10

Hasil panen dengan jarak tanam normal akan bertambah 10% dari rata – rata hasil panen maksimal perluas tanam.

4. Rapat (50 cm x 40 cm) : 30

Hasil panen dengan jarak tanam normal akan bertambah 30% dari rata – rata hasil panen maksimal perluas tanam.

5. Sangat Rapat (50 cm x 20 cm) : -30

Hasil panen dengan jarak tanam normal akan berkurang 30% dari rata – rata hasil panen maksimal perluas tanam.

Penyediaan air yang cukup pada proses penanaman jagung sangatlah penting untuk pertumbuhan tanaman jagung, sedangkan kegiatan budi daya jagung di Indonesia hingga saat ini masih bergantung pada air hujan. Jagung sendiri merupakan tanaman dengan tingkat penggunaan air sedang (FAO 2001).

Curah hujan dibagi menjadi 5(lima) golongan yaitu:

1. Sangat Tinggi (≥ 500 mm per bulan) : -30

Hasil panen dengan curah hujan tinggi akan berkurang 30% dari rata – rata hasil panen maksimal.

2. Tinggi (≤ 500 mm per bulan) : -20

Hasil panen dengan curah hujan tinggi akan berkurang 20% dari rata – rata hasil panen maksimal.

3. Sedang (≤ 300 mm perbulan) : 10

Hasil panen dengan curah hujan sedang akan bertambah 10% dari rata – rata hasil panen maksimal.

4. Rendah (≤ 100 mm perbulan) : 20

Hasil panen dengan curah hujan rendah akan bertambah 20% dari rata-rata hasil panen maksimal.

5. Sangat Rendah (≤ 50 mm perbulan) : -30

Hasil panen dengan curah hujan rendah akan berkurang 30% dari rata-rata hasil panen maksimal.

Hama jagung diketahui menyerang pada seluruh fase pertumbuhan tanaman, baik vegetatif maupun generatif. Hama yang biasa ditemukan pada tanaman jagung adalah lalat bibit (*Atherigona* sp.), penggerek batang (*Ostrinia furnacalis*), penggerek tongkol (*Helicoverpa armigera*), penggerek batang merah jambu (*Sesamia inferens* Walker), pemakan daun (*Spodoptera litura*, *Mythimna* sp.), *Aphis* sp., belalang. Lalat bibit (*Atherigona* sp.) hanya ditemukan di Jawa dan Sumatera dan dapat merusak pertanaman hingga 80% atau bahkan 100%. Tanaman yang terserang ringan dapat pulih kembali, tetapi pertumbuhan pada fase generatif terhambat dan hasil berkurang. Penggerek batang (*O. furnacalis*) menyerang seluruh fase perkembangan tanaman dan seluruh bagian tanaman jagung. Penggerek tongkol (*H. armigera*) meletakkan telurnya pada silk dan larvanya menginvasi janggol serta memakan biji jagung yang sedang dalam proses pengisian. Ulat grayak (*S. litura*) dapat merusak tanaman 5-50% (Metcalf, 1993). Kutu daun (*Aphis maidis*) yang mengisap cairan tanaman jagung menurunkan hasil 15,8-78% (Chillar and Verma 1982, Mustea 1999).

Hama dibagi menjadi 2(dua) golongan yaitu:

1. Ya : -30

Hasil panen yang terserang hama akan mengalami penurunan sebesar 30%.

2. Tidak : 0

Hasil panen yang tidak terserang hama akan tetap tidak mengalami penurunan maupun kenaikan.

4.11.1. Data Hasil Panen Menurut Luas tanam m²

Tabel 4.1 Data hasil panen dengan luas tanam 1000m² bulan April 2014 hingga bulan Januari 2017

No	Bulan Tanam	Jenis Jagung	Jarak Tanam (X1)	Curah Hujan (X2)	Hama (X3)	Hasil panen kg (Y)
1	april_2014	BISI	Normal(10)	Tinggi(-20)	Tidak(0)	571
2	Juli_2014	Pioner	Normal(10)	Tinggi(-20)	Ya(-30)	438
3	Januari_2015	Pioner	Normal(10)	Sedang(10)	Tidak(0)	710
4	april_2015	BISI	Rapat(30)	Tinggi(-20)	Tidak(0)	615
5	juli_2015	BISI	Normal(10)	Rendah(20)	Tidak(0)	687
6	oktober_2015	BISI	Normal(10)	Rendah(20)	Ya(-30)	479
7	januari_2016	Pioner	Rapat(30)	Sedang(10)	Tidak(0)	696
8	mei-2016	BISI	Rapat(30)	Sedang(10)	Ya(-30)	526
9	september_2016	Pioner	Normal(10)	Rendah(20)	Tidak(0)	780
10	januari-2017	Pioner	Rapat(30)	Tinggi(-20)	Tidak(0)	610

Tabel 4.2 Data hasil panen dengan luas tanam 2500m² bulan April 2014 hingga bulan Januari 2017

No	Bulan Tanam	Jenis Jagung	Jarak Tanam (X1)	Curah Hujan (X2)	Hama (X3)	Hasil panen kg (Y)
1	april_2014	Pioner	Normal (10)	Tinggi(-20)	Ya(-30)	1280
2	Juli_2014	BISI	Normal (10)	Tinggi(-20)	Tidak(0)	1379
3	Januari_2015	BISI	Normal (10)	Sedang(10)	Ya(-30)	1289
4	april_2015	BISI	Normal (10)	Tinggi(-20)	Ya(-30)	1160
5	juli_2015	Pioner	rapat(30)	Rendah(20)	Tidak(0)	1474
6	oktober_2015	Pioner	Normal (10)	Rendah(20)	Tidak(0)	1421
7	januari_2016	BISI	rapat(30)	Sedang(10)	Tidak(0)	1390
8	mei-2016	BISI	rapat(30)	Sedang(10)	Ya(-30)	1327
9	september_2016	Pioner	Normal (10)	Rendah(20)	Tidak(0)	1385
10	januari-2017	Pioner	rapat(30)	Tinggi(-20)	Ya(-30)	1301

Tabel 4.3 Data hasil panen dengan luas tanam 5000m² bulan April 2014 hingga bulan Januari 2017

No	Bulan Tanam	Jenis Jagung	Jarak Tanam (X1)	Curah Hujan (X2)	Hama (X3)	Hasil panen kg (Y)
----	-------------	--------------	------------------	------------------	-----------	--------------------

1	april_2014	BISI	Normal(10)	Tinggi(-20)	Ya(-30)	2790
2	Juli_2014	BISI	Normal(10)	Tinggi(-20)	Tidak(0)	3376
3	Januari_2015	Pioner	Rapat(30)	Sedang(10)	Ya(-30)	3587
4	april_2015	Pioner	Normal(10)	Tinggi(-20)	Tidak(0)	3610
5	juli_2015	BISI	Normal(10)	Rendah(20)	Tidak(0)	3879
6	oktober_2015	BISI	Rapat(30)	Rendah(20)	Tidak(0)	3997
7	januari_2016	Pioner	Rapat(30)	Sedang(10)	Tidak(0)	3592
8	mei-2016	Pioner	Normal(10)	Sedang(10)	Ya(-30)	3469
9	september_2016	Pioner	Rapat(30)	Rendah(20)	Ya(-30)	2973
10	januari-2017	BISI	Normal(10)	Tinggi(-20)	Tidak(0)	3453

4.11.2. Prediksi Hasil Panen untuk Luas Tanam 1000 m²

Tabel 4.4 Data prediksi hasil panen untuk luas 1000 m²

N	Y	X1	X2	X3	X1Y	X2Y	X3Y	X1 ²	X1X2	X1X3	X2 ²	X2X3	X3 ²
1	571	10	-20	0	5710	-11420	0	100	-200	0	400	0	0
2	438	10	-20	-30	4380	-8760	-13140	100	-200	-300	400	600	900
3	710	10	10	0	7100	7100	0	100	100	0	100	0	0
4	615	30	20	0	18450	12300	0	900	600	0	400	0	0
5	687	10	20	0	6870	13740	0	100	200	0	400	0	0
6	479	10	20	-30	4790	9580	-14370	100	200	-300	400	-600	900
7	696	30	10	0	20880	6960	0	900	300	0	100	0	0
8	526	30	10	-30	15780	5260	-15780	900	300	-900	100	-300	900
9	780	10	20	0	7800	15600	0	100	200	0	400	0	0
10	610	30	-20	0	18300	-12200	0	900	-600	0	400	0	0
Σ	6112	180	50	-90	110060	38160	-43290	4200	900	-1500	3100	-300	2700

Pada tabel 4.4 yang merupakan data prediksi hasil panen yang telah diolah untuk menentukan konstanta dan koefisien regresi dengan menggunakan determinan matrik sesuai dengan persamaan (2.4) untuk matrik A, A0, A1, A2, A3 dengan data dari tabel 4.4 sebagai berikut :

$$A = \begin{bmatrix} 10 & 180 & 50 & -90 \\ 180 & 4200 & 900 & -1500 \\ 50 & 900 & 3100 & -300 \\ -90 & -1500 & -300 & 2700 \end{bmatrix}$$

$$A_0 = \begin{bmatrix} 6112 & 180 & 50 & -90 \\ 110060 & 4200 & 900 & -1500 \\ 38160 & 900 & 3100 & -300 \\ -43290 & -1500 & -300 & 2700 \end{bmatrix}$$

$$A_1 = \begin{bmatrix} 10 & 6112 & 50 & -90 \\ 180 & 110060 & 900 & -1500 \\ 50 & 38160 & 3100 & -300 \\ -90 & -43290 & -300 & 2700 \end{bmatrix}$$

$$A_2 = \begin{bmatrix} 10 & 180 & 6112 & -90 \\ 180 & 4200 & 110060 & -1500 \\ 50 & 900 & 38160 & -300 \\ -90 & -1500 & -43290 & 2700 \end{bmatrix}$$

$$A_3 = \begin{bmatrix} 10 & 180 & 50 & 6112 \\ 180 & 4200 & 900 & 110060 \\ 50 & 900 & 3100 & 38160 \\ -90 & -1500 & -300 & -43290 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} \text{Det A} &= 10 \cdot 4200 \cdot 3100 \cdot 2700 + 10 \cdot 900 \cdot (-300) \cdot (-1500) + 10 \cdot (-1500) \cdot 900 \cdot (-300) + 180 \cdot 180 \cdot (-300) \cdot (-300) + 180 \cdot 900 \cdot 50 \cdot 2700 \\ &+ 180 \cdot (-1500) \cdot 3100 \cdot (-90) + 50 \cdot 180 \cdot 900 \cdot 2700 + 50 \cdot 4200 \cdot (-300) \cdot (-90) + 50 \cdot (-1500) \cdot 50 \cdot (-1500) + (-90) \cdot 180 \cdot 3100 \cdot (-1500) + \\ &90 \cdot 4200 \cdot 50 \cdot (-300) + (-90) \cdot 900 \cdot 900 \cdot (-90) - 10 \cdot 4200 \cdot (-300) \cdot (-300) \\ &- 10 \cdot 900 \cdot 900 \cdot 2700 - 10 \cdot (-1500) \cdot 3100 \cdot (-1500) - \\ &180 \cdot 180 \cdot 3100 \cdot 2700 - 180 \cdot 900 \cdot (-300) \cdot (-90) - 180 \cdot (-1500) \cdot 50 \cdot (-300) - 50 \cdot 180 \cdot (-300) \cdot (-1500) - 50 \cdot 4200 \cdot 50 \cdot 2700 - 50 \cdot (-1500) \cdot 900 \cdot (-90) - \\ &- 90 \cdot 180 \cdot 900 \cdot (-300) - 90 \cdot 4200 \cdot 3100 \cdot (-90) - \\ &90 \cdot 900 \cdot 50 \cdot (-1500) \\ &= 51084000000.00 \end{aligned}$$

$$\text{Det } A_0 = 34062714000000.00$$

$$\text{Det } A_1 = -36347400000.00$$

$$\text{Det } A_2 = 119934000000.00$$

$$\text{Det } A_3 = 309510000000.00$$

maka berdasarkan persamaan (2.5), (2.6),(2.7),(2.8) dapat ditentukan a,

b1,b2,b3

$$a = \frac{34062714000000.00}{51084000000.00}$$

$$= 666,7981$$

$$b_1 = \frac{-36347400000.00}{51084000000.00}$$

$$= -0,71152$$

$$b_2 = \frac{119934000000.00}{51084000000.00}$$

$$= 2,34778$$

$$b_3 = \frac{309510000000.00}{51084000000.00}$$

$$= 6,058844$$

Persamaan regresi linier yang di peroleh untuk prediksi hasil panen berdasarkan luas tanam 1000 m^2 adalah $Y = 666,7981 - 0,71152X_1 + 2,34778X_2 + 6,058844X_3$

4.11.3. Prediksi Hasil Panen untuk Luas Tanam 2500 m^2

Tabel 4.5 Data prediksi hasil panen untuk luas 2500 m^2

N	Y	X1	X2	X3	X1Y	X2Y	X3Y	X1 ²	X1X2	X1X3	X2 ²	X2X3	X3X3
1	1280	10	-20	-30	12800	-25600	-38400	100	-200	-300	400	600	900
2	1379	10	-20	0	13790	-27580	0	100	-200	0	400	0	0
3	1289	10	10	-30	12890	12890	-38670	100	100	-300	100	-300	900
4	1160	10	20	-30	11600	23200	-34800	100	200	-300	400	-600	900
5	1474	30	20	0	44220	29480	0	900	600	0	400	0	0
6	1421	10	20	0	14210	28420	0	100	200	0	400	0	0
7	1390	30	10	0	41700	13900	0	900	300	0	100	0	0
8	1327	30	10	-30	39810	13270	-39810	900	300	-900	100	-300	900
9	1385	10	20	0	13850	27700	0	100	200	0	400	0	0
10	1301	30	-20	-30	39030	-26020	-39030	900	-600	-900	400	600	900
Σ	13406	180	50	-150	243900	69660	-190710	4200	900	-2700	3100	0	4500

Pada tabel 4.5 yang merupakan data prediksi hasil panen yang telah diolah untuk menentukan konstanta dan koefisien regresi dengan menggunakan determinan matrik sesuai dengan persamaan (2.4) untuk matrik A, A0, A1, A2, A3 dengan data dari tabel 4.5 sebagai berikut :

$$A = \begin{bmatrix} 10 & 180 & 50 & -150 \\ 180 & 4200 & 900 & -2700 \\ 50 & 900 & 3100 & 0 \\ -150 & -2700 & 0 & 4500 \end{bmatrix}$$

$$A_0 = \begin{bmatrix} 13406 & 180 & 50 & -150 \\ 243900 & 4200 & 900 & -2700 \\ 69660 & 900 & 3100 & 0 \\ -190710 & -2700 & 0 & 4500 \end{bmatrix}$$

$$A_1 = \begin{bmatrix} 10 & 13406 & 50 & -150 \\ 180 & 243900 & 900 & -2700 \\ 50 & 69660 & 3100 & 0 \\ -150 & -2700 & 0 & 4500 \end{bmatrix}$$

$$A_2 = \begin{bmatrix} 10 & 180 & 13406 & -150 \\ 180 & 4200 & 243900 & -2700 \\ 50 & 900 & 69660 & 0 \\ -150 & -2700 & -190710 & 4500 \end{bmatrix}$$

$$A_3 = \begin{bmatrix} 10 & 180 & 50 & 13406 \\ 180 & 4200 & 900 & 243900 \\ 50 & 900 & 3100 & 69660 \\ -150 & -2700 & 0 & -190710 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} \text{Det A} &= 10 \cdot 4200 \cdot 3200 \cdot 4500 + 10 \cdot 900 \cdot 0 \cdot -2700 + 108 \cdot 2700 \cdot 900 \cdot 0 \\ &+ 180 \cdot 180 \cdot 0 \cdot 0 + 180 \cdot 900 \cdot 50 \cdot 4500 + 180 \cdot -2700 \cdot 3100 \cdot -150 \\ &+ 50 \cdot 180 \cdot 900 \cdot 4500 + 50 \cdot 4200 \cdot 0 \cdot -150 + 50 \cdot -2700 \cdot 50 \cdot -2700 \\ &+ -150 \cdot 180 \cdot 3100 \cdot -2700 + -150 \cdot 4200 \cdot 50 \cdot 0 + -150 \cdot 900 \cdot 900 \cdot - \\ &150 - 10 \cdot 4200 \cdot 0 \cdot 0 - 10 \cdot 900 \cdot 900 \cdot 4500 - 10 \cdot -2700 \cdot 3100 \cdot - \\ &2700 - 180 \cdot 180 \cdot 3100 \cdot 4500 - 180 \cdot 900 \cdot 0 \cdot -150 - 180 \cdot - \\ &2700 \cdot 50 \cdot 0 - 50 \cdot 180 \cdot 0 \cdot -2700 - 50 \cdot 4200 \cdot 50 \cdot 4500 - 50 \cdot - \\ &2700 \cdot 900 \cdot -150 - -150 \cdot 180 \cdot 900 \cdot 0 - -150 \cdot 4200 \cdot 3100 \cdot -150 - - \\ &150 \cdot 900 \cdot 50 \cdot -2700 \\ &= 56160000000.00 \end{aligned}$$

$$\text{Det } A_0 = 76624272000000.00$$

$$\text{Det } A_1 = 151632000000.00$$

$$\text{Det } A_2 = -17928000000$$

$$\text{Det } A_3 = 265060800000.00$$

maka berdasarkan persamaan (2.5),(2.6),(2.7),(2.8) dapat ditentukan a, b1,b2,b3

$$a = \frac{76624272000000.00}{56160000000.00}$$

$$= 1365,392$$

$$b1 = \frac{151632000000.00}{56160000000.00}$$

$$= 2,7$$

$$b2 = \frac{-17928000000}{56160000000.00}$$

$$= -0,31923$$

$$b3 = \frac{265060800000.00}{56160000000.00}$$

$$= 4,719744$$

Persamaan regresi linier yang di peroleh untuk data hasil panen berdasarkan luas tanam 2500 m² adalah $Y = 1365,392 + 2,7X1 - 0,31923X2 + 4,719744X3$

4.11.4. Prediksi Hasil Panen untuk Luas Tanam 5000 m²

Tabel 4.6 Data prediksi hasil panen untuk luas 5000 m²

N	Y	X1	X2	X3	X1Y	X2Y	X3Y	X1 ²	X1X2	X1X3	X2 ²	X2X3	X3 ²
1	2790	10	-20	-30	27900	-55800	-83700	100	-200	-300	400	600	900
2	3376	10	-20	0	33760	-67520	0	100	-200	0	400	0	0
3	3587	30	10	-30	107610	35870	-107610	900	300	-900	100	-300	900
4	3610	10	20	0	36100	72200	0	100	200	0	400	0	0
5	3879	10	20	0	38790	77580	0	100	200	0	400	0	0
6	3997	30	20	0	119910	79940	0	900	600	0	400	0	0
7	3592	30	10	0	107760	35920	0	900	300	0	100	0	0
8	3469	10	10	-30	34690	34690	-104070	100	100	-300	100	-300	900
9	2973	30	20	-30	89190	59460	-89190	900	600	-900	400	-600	900
10	3453	10	-20	0	34530	-69060	0	100	-200	0	400	0	0
Σ	34726	180	50	-120	630240	203280	-384570	4200	1700	-2400	3100	-600	3600

Pada tabel 4.6 yang merupakan data prediksi hasil panen yang telah diolah untuk menentukan konstanta dan koefisien regresi dengan

menggunakan determinan matrik sesuai dengan persamaan (2.4) untuk matrik A, A0, A1, A2, A3 dengan data dari tabel 4.6 sebagai berikut :

$$A = \begin{bmatrix} 10 & 180 & 50 & -120 \\ 180 & 4200 & 1700 & -2400 \\ 50 & 1700 & 3100 & -600 \\ -120 & -2400 & -600 & 3600 \end{bmatrix}$$

$$A_0 = \begin{bmatrix} 34726 & 180 & 50 & -120 \\ 630240 & 4200 & 1700 & -2400 \\ 203280 & 1700 & 3100 & -600 \\ -384570 & -2400 & -600 & 3600 \end{bmatrix}$$

$$A_1 = \begin{bmatrix} 10 & 34726 & 50 & -120 \\ 180 & 630240 & 1700 & -2400 \\ 50 & 203280 & 3100 & -600 \\ -120 & -384570 & -600 & 3600 \end{bmatrix}$$

$$A_2 = \begin{bmatrix} 10 & 180 & 34726 & -120 \\ 180 & 4200 & 630240 & -2400 \\ 50 & 1700 & 203280 & -600 \\ -120 & -2400 & -384570 & 3600 \end{bmatrix}$$

$$A_3 = \begin{bmatrix} 10 & 180 & 50 & 34726 \\ 180 & 4200 & 1700 & 630240 \\ 50 & 1700 & 3100 & 203280 \\ -120 & -2400 & -600 & -384570 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} \text{Det}(A) &= 10 \cdot 4200 \cdot 3100 \cdot 3600 + 10 \cdot 1700 \cdot (-600) \cdot (-2400) + 10 \cdot (-2400) \cdot 1700 \cdot (-600) + 180 \cdot 180 \cdot (-600) \cdot (-600) + 180 \cdot 1700 \cdot 50 \cdot 3600 \\ &+ 180 \cdot (-2400) \cdot 3100 \cdot (-120) + 50 \cdot 180 \cdot 1700 \cdot 3600 + 50 \cdot 4200 \cdot (-600) \cdot (-120) + 50 \cdot (-2400) \cdot 50 \cdot (-2400) + (-120) \cdot 180 \cdot 3100 \cdot (-2400) \\ &+ (-120) \cdot 4200 \cdot 50 \cdot (-600) + (-120) \cdot 1700 \cdot 1700 \cdot (-120) - 10 \cdot 4200 \cdot (-600) \cdot (-600) - 10 \cdot 1700 \cdot 1700 \cdot 3600 - 10 \cdot (-2400) \cdot 3100 \cdot (-2400) \\ &- 180 \cdot 180 \cdot 3100 \cdot 3600 - 180 \cdot 1700 \cdot (-600) \cdot (-120) - 180 \cdot (-2400) \cdot 50 \cdot (-600) - 50 \cdot 180 \cdot (-600) \cdot (-2400) - 50 \cdot 4200 \cdot 50 \cdot 3600 - 50 \cdot (-2400) \cdot 50 \cdot (-2400) \cdot 1700 \cdot (-120) \\ &- (-120) \cdot 180 \cdot 1700 \cdot (-600) - (-120) \cdot 4200 \cdot 3100 \cdot (-120) - (-120) \cdot 1700 \cdot 50 \cdot (-2400) \end{aligned}$$

$$= 43632000000.00$$

$$\text{Det } A_0 = 156642948000000.00$$

$$\text{Det } A_1 = 25887600000.00$$

$$\text{Det } A_2 = 446659200000.00$$

$$\text{Det } A_3 = 652144800000.00$$

maka berdasarkan persamaan (2.5),(2.6),(2.7),(2.8) dapat ditentukan a,

b1,b2,b3

$$a = \frac{156642948000000.00}{43632000000.00}$$

$$= 3590,093$$

$$b_1 = \frac{25887600000.00}{43632000000.00}$$

$$= 0,593317$$

$$b_2 = \frac{446659200000.00}{43632000000.00}$$

$$= 10,23696$$

$$b_3 = \frac{652144800000.00}{43632000000.00}$$

$$= 14,94648$$

Persamaan regresi linier yang di peroleh untuk data hasil panen berdasarkan luas tanam 5000 m² adalah $Y = 3590,093 + 0,593317X_1 + 10,23696X_2 + 14,94648X_3$

4.12. Studi Kasus

Berdasarkan tabel 4.4 peneliti akan memprediksi hasil panen berdasarkan luas tanam 1000 m² untuk bulan panen selanjutnya yaitu

bulan april 2017 dengan kondisi jarak tanam tanaman jagung normal (70 cm x 40 cm) dengan curah hujan yang tinggi dan tidak terserang hama.

Dengan demikian dapat diubah ke dalam bentuk variabel yaitu :

$$X1 \text{ Jarak tanam Normal} = 10$$

$$X2 \text{ Curah Hujan Tinggi} = -20$$

$$X3 \text{ Hama Tidak} = 0$$

Maka nilai – nilai tersebut dapat dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier sebgai berikut :

$$\begin{aligned} Y &= 666,7981 - 0,71152(10) + 2,34778(-20) + 6,058844(0) \\ &= 612,727272 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas maka diprediksikan hasil panen pada bulan panen april 2017 untuk luas lahan tanam 1000m^2 adalah sebanyak $\pm 612,727272$ kg.