

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab III membahas terkait kebutuhan fungsional serta non fungsional dan perancangan sistem dari prediksi hasil panen padi dan jagung menggunakan metode *Regresi Linear Berganda*.

3.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional ini tentang alur yang akan dikerjakan dengan aplikasi yang berisikan keterangan hasil dari suatu aplikasi yang dapat diproses oleh pengguna yaitu bisa menyertakan bentuk sekiranya menjadi tumpuan dalam kurun waktu selanjutnya mengenai produksi panen padi dan jagung.

3.2 Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional adalah keperluan yang tidak merupakan bagian tugas sistem, yang diperlukan dalam pembangunan pelaksanaan implementasi.

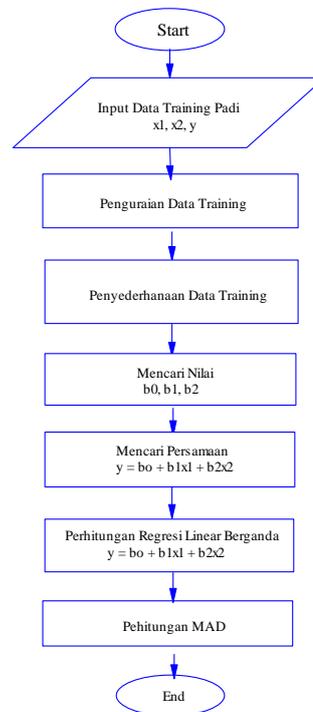
1. Keperluan hardware keperluan komputer dan laptop yang bisa dipakai untuk penerapan yakni :
 - a. Intel(R) Core(TM) i5-2450M CPU @ 2.50GHz 2.50GHz
 - b. RAM 4GB
2. Kebutuhan perangkat lunak. Dengan digunakannya perangkat lunak yang baik, tepat dan efisiensi membuat pekerjaan semakin cepat dan baik, software yang dipakai yakni :
 - a. Power Designer
 - b. Sistem Operasi Windows 64 bit
 - c. Web browser
 - d. Jupyter Notebook
 - e. Visual Studio Code

3.3 Perancangan Sistem

Dalam menyelesaikan permasalahan prediksi hasil panen padi dan jagung maka dibutuhkan sebuah sistem untuk meramalkan proses produksi yang dapat digunakan untuk membantu pemerintah dalam memprediksi hasil panen padi dan jagung.

Sistem ini diharapkan mampu untuk memprediksi hasil panen padi dan jagung berdasarkan data dari masa lalu. Metode yang digunakan untuk menghitung hasil panen yaitu menggunakan algoritma *Regresi Linear Berganda*.

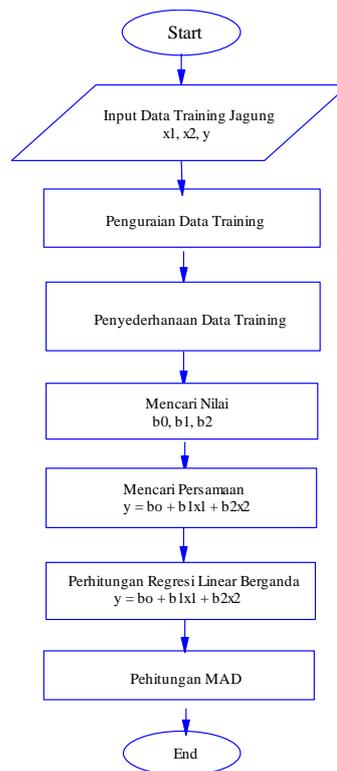
Agar memudahkan mempelajari jalan skema prediksi jadi dibangunlah bagan alur cara menghitung algoritma *Regresi Linear Berganda*.



Gambar 3. 1 *Flowchart* Perhitungan Prediksi Hasil Panen Padi

Pada Gambar 3.1 menjelaskan tentang *flowchart* yaitu proses perhitungan hasil panen padi menggunakan algoritma *Regresi Linear Berganda* dengan memasukkan variabel dependen dan independen. Kemudian penguraian data training sesuai kolom masing-masing. Setelah itu dilakukan penyederhanaan dari data training tersebut, setelah penyederhanaan didapatkan maka selanjutnya mencari nilai b_0 , b_1 , b_2 yang digunakan untuk mencari persamaan Regresi Linear

Berganda. Setelah itu dilakukan perhitungan Regresi Linear Berganda dengan persamaan yang telah didapatkan. Setelah itu dilakukan perhitungan MAD dan selesai.



Gambar 3. 2 Flowchart Perhitungan Prediksi Hasil Panen Jagung

Pada Gambar 3.2 yang mana menjelaskan tentang *flowchart* yaitu proses perhitungan hasil panen jagung menggunakan algoritma *Regresi Linear Berganda* dengan memasukkan variabel dependen dan independen. Kemudian penguraian data training sesuai kolom masing-masing. Setelah itu dilakukan penyederhanaan dari data training tersebut, setelah penyederhanaan didapatkan maka selanjutnya mencari nilai b_0 , b_1 , b_2 yang digunakan untuk mencari persamaan Regresi Linear Berganda. Setelah itu dilakukan perhitungan Regresi Linear Berganda dengan persamaan yang telah didapatkan. Setelah itu dilakukan perhitungan MAD dan selesai.

3.4 Analisis Data

Adapun pemilihan atribut yang telah dikerjakan oleh peneliti yakni :

1. Studi Literatur

Pencarian data dilakukan melalui sumber-sumber yang tertulis untuk mendapatkan informasi terkait dengan penelitian yang akan dibuat. Maka dari itu penulis menggunakan *google scholar* sebagai media untuk mendapatkan jurnal referensi maupun data yang berkaitan dengan penelitian hasil panen padi dan jagung.

2. Dataset statistic

Data statistic merupakan standar penelitian kuantitatif, yang mana pengguna dataset ini adalah pengguna data yang sudah tersedia. Pada analisis atribut ini diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS) sehingga peneliti mudah dalam mengambil data, tanpa menyebar kuesioner ke lapangan. Pada penelitian kali ini penulis menggunakan data Kecamatan, Luas Lahan dan Produksi hasil panen padi dan jagung. Di bawah ini menerangkan data yang sudah didapat dari (BPS) yakni Tabel 3.1 menyuguhkan Data Training Padi sebanyak 189 mulai dari Kecamatan(x_1) Babat sampai Kecamatan Turi yang mana data Kecamatan tersebut sudah di rubah menjadi angka terlebih dahulu agar mudah dalam melakukan perhitungan, juga terdapat data Luas Lahan(x_2) dan juga produksi(y). Tabel 3.2 menyuguhkan Data Training Jagung sebanyak 186 mulai dari Kecamatan(x_1) Babat sampai Kecamatan Turi yang mana data Kecamatan tersebut sudah di rubah menjadi angka terlebih dahulu agar mudah dalam melakukan perhitungan.

Tabel 3. 1 Data Training Padi

NO	Kecamatan (x1)	Luas Lahan (x2)	Produksi (y)
1	24	3526	22362
2	1	4504	28312
3	15	6559	43027
4	18	5247	33791
5	13	5198	31573
6	9	6610	48927

Tabel 3.1 Lanjutan

7	22	11832	81593
8	8	8520	61787
9	14	8259	61843
10	0	7788	50529
11	17	6209	39651
12	23	9984	58307
13	10	6240	38665
14	25	6458	47221
15	19	6483	46198
-	-	-	-
178	3	4162	26832
179	4	3597	22545
180	6	4368	24845
181	26	5606	35377
182	5	2566	15903
183	7	3547	23452
184	20	6756	44066
185	12	4303	28372
186	11	6949	43123
187	21	2902	18941
188	16	548	3247
189	2	841	5409

Tabel 3. 2 Data Training Jagung

NO	Kecamatan (x1)	Luas lahan (x2)	Produksi (y)
1	24	986	5374
2	1	3241	18222
3	15	2616	14989
4	18	6999	40697
5	13	2872	16150
6	9	3522	19219
7	22	2603	7014
8	8	4134	21497
9	14	4502	23061
10	0	1936	9075
11	17	1467	6383

Tabel 3.2 Lanjutan

12	23	2553	11953
13	10	1202	5225
14	25	1094	3789
15	19	1158	4556
-	-	-	-
177	6	321	1646
178	26	674	3389
179	5	394	1718
180	7	327	2227
181	20	1420	7249
182	12	677	3917
183	11	969	6039
184	21	7663	45806
185	16	9304	59048
186	2	3234	19913

Pada Tabel 3.1 data training padi dan Tabel 3.2 data training jagung terdapat 375 sampel yaitu dengan variabel Kecamatan (x_1), Luas Lahan (x_2) dan Produksi (y). Kemudian dilakukan uji perhitungan dengan masing-masing menggunakan 10 sampel teratas data testing padi dan jagung, yang mana dilakukan penguraian data testing padi dan jagung. Untuk mendapatkan persamaan model *Regresi Linear Berganda*. Pada Tabel 3.3 dan 3.4 dapat dilihat di bawah ini:

Tabel 3. 3 Penguraian Data Testing Padi

x_1^2	$x_1.x_2$	x_2^2	x_1y	x_2y	y^2
576	84624	12432676	536688	78848412	500059044
1	4504	20286016	28312	127517248	801569344
225	98385	43020481	645405	282214093	1851322729
324	94446	27531009	608238	177301377	1141831681
169	67574	27019204	410449	164116454	996854329
81	59490	43692100	440343	323407470	2393851329
484	260304	139996224	1795046	965408376	6657417649
64	68160	72590400	494296	526425240	3817633369
196	115626	68211081	865802	510761337	3824556649
0	0	60652944	0	393519852	2553179841
2120	853113	515432135	5824579	3549519859	24538275964

Tabel 3. 4 Penguraian Data Testing Jagung

x1^2	x1.x2	x2^2	x1y	x2y	y^2
576	23664	972196	128976	5298764	28879876
1	3241	10504081	18222	59057502	332041284
225	39240	6843456	224835	39211224	224670121
324	125982	48986001	732546	284838303	1656245809
169	37336	8248384	209950	46382800	260822500
81	31698	12404484	172971	67689318	369369961
484	57266	6775609	154308	18257442	49196196
64	33072	17089956	171976	88868598	462121009
196	63028	20268004	322854	103820622	531809721
0	0	3748096	0	17569200	82355625
2120	414527	135840267	2136638	730993773	3997512102

Dari Tabel 3.3 penguraian data testing padi dan Tabel 3.4 penguraian data testing jagung, maka dilakukan perhitungan penyederhanaan untuk mencari persamaan. Contoh perhitungan pada penguraian data testing padi dan jagung untuk mendapatkan penyederhanaannya dengan menggunakan rumus Persamaan 2.4.

Tabel 3. 5 Penyederhanaan Data Testing Padi

N	10
$\sum x_1^2 = \sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{n}$	582.4
$\sum x_2^2 = \sum x_2^2 - \frac{(\sum x_2)^2}{n}$	52447150.1
$\sum y^2 = \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}$	3032426210
$\sum x_1y = \sum x_1y - \frac{(\sum x_1)(\sum y)}{n}$	74153.4
$\sum x_2y = \sum x_2y - \frac{(\sum x_2)(\sum y)}{n}$	394066559.8
$\sum x_1x_2 = \sum x_1x_2 - \frac{(\sum x_1)(\sum x_2)}{n}$	9379.8

Tabel 3. 6 Penyederhanaan Data Testing Jagung

N	10
$\sum x_1^2 = \sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{n}$	582.4
$\sum x_2^2 = \sum x_2^2 - \frac{(\sum x_2)^2}{n}$	24210775
$\sum y^2 = \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}$	924573222
$\sum x_1y = \sum x_1y - \frac{(\sum x_1)(\sum y)}{n}$	-37057.2
$\sum x_2y = \sum x_2y - \frac{(\sum x_2)(\sum y)}{n}$	145305625
$\sum x_1x_2 = \sum x_1x_2 - \frac{(\sum x_1)(\sum x_2)}{n}$	230.6

Dari Tabel 3.5 penyederhanaan data testing padi dan Tabel 3.6 penyederhanaan data testing jagung yang telah didapat dari Persamaan 2.4. maka dapat dilakukan perhitungan persamaan untuk mendapatkan nilai b_0 , b_1 dan b_2 . Dengan menggunakan Persamaan 2.3.

Tabel 3. 7 Perhitungan Persamaan b_0 , b_1 dan b_2 Padi

$b_1 = \frac{(\sum x_2^2).(\sum x_1y) - (\sum x_1x_2).(\sum x_2y)}{(\sum x_1^2).(\sum x_2^2) - (\sum x_1x_2)^2}$	6.332451179
$b_2 = \frac{(\sum x_1^2).(\sum x_2y) - (\sum x_1x_2).(\sum x_1y)}{(\sum x_1^2).(\sum x_2^2) - (\sum x_1x_2)^2}$	7.512460866
$b_0 = \frac{\sum Y}{n} - b_1 \left(\frac{\sum X_1}{n} \right) - b_2 \left(\frac{\sum X_2}{n} \right)$	-4821.159867

Pada Tabel 3.7 menjelaskan perhitungan persamaan b_0 , b_1 dan b_2 dari padi yang diperoleh dari Persamaan 2.3 dengan nilai b_0 sebesar -4821.159867, b_1 sebesar -6.332451179 dan b_2 sebesar 7.512460866.\

Tabel 3. 8 Perhitungan Persamaan b₀, b₁ dan b₂ Jagung

$b_1 = \frac{(\sum x_2^2).(\sum x_1y) - (\sum x_1x_2).(\sum x_2y)}{(\sum x_1^2).(\sum x_2^2) - (\sum x_1x_2)^2}$	-66.00504
$b_2 = \frac{(\sum x_1^2).(\sum x_2y) - (\sum x_1x_2).(\sum x_1y)}{(\sum x_1^2).(\sum x_2^2) - (\sum x_1x_2)^2}$	6.002321
$b_0 = \frac{\sum Y}{n} - b_1 \left(\frac{\sum X_1}{n} \right) - b_2 \left(\frac{\sum X_2}{n} \right)$	-1706.093

Pada Tabel 3.8 menjelaskan perhitungan persamaan b₀, b₁ dan b₂ dari jagung dengan nilai b₀ sebesar -1706.093, b₁ sebesar -66.00504 dan b₂ sebesar 6.002321. Contoh perhitungan pada data testing padi dan jagung untuk prediksi hasil panen padi dan jagung adalah dengan menggunakan rumus Persamaan 2.1 :

$$y = -4821.159867 + (6.332451179x_1) - (7.512460866x_2)$$

$$y = -1706.093 - (66.00504x_1) + (6.002321x_2)$$

Tabel 3. 9 Perhitungan Hasil Panen Padi

Kecamatan (x ₁)	Luas Lahan (x ₂)	Produksi (y)	Forecast	Error	Abs Error
24	3526	22362	21819.76	542.24	542.24
1	4504	28312	29021.30	-709.30	709.30
15	6559	43027	44548.06	-1521.06	1521.06
18	5247	33791	34710.71	-919.71	919.71
13	5198	31573	34310.93	-2737.93	2737.93
9	6610	48927	44893.20	4033.80	4033.80
22	11832	81593	84205.59	-2612.59	2612.59
8	8520	61787	59235.67	2551.33	2551.33
14	8259	61843	57312.91	4530.09	4530.09
0	7788	50529	53685.89	-3156.89	3156.89
124	68043	463744	SUM Of Absolute Deviation		23314.94
			MAD		2331.49

Tabel 3.9 menjelaskan perhitungan hasil panen padi menggunakan 10 sampel data padi yang menghasilkan nilai MAD sebesar **2331.49**.

Tabel 3. 10 Perhitungan Hasil Panen Jagung

Kecamatan (X1)	Luas Lahan (X2)	Produksi (Y)	Forecast	Error	Abs Error
24	986	5374	2628.07	2745.93	2745.93
1	3241	18222	17681.4	540.576	540.576
15	2616	14989	13005.9	1983.1	1983.1
18	6999	40697	39116.1	1580.94	1580.94
13	2872	16150	14674.5	1475.49	1475.49
9	3522	19219	18840	378.964	378.964
22	2603	7014	12465.8	-5451.8	5451.84
8	4134	21497	22579.5	-1082.5	1082.46
14	4502	23061	24392.3	-1331.3	1331.29
0	1936	9075	9914.4	-839.4	839.4
124	33411	175298	SUM Of Absolute Deviation		17410
			MAD		1741

Pada Tabel 3.10 menjelaskan perhitungan hasil panen jagung menggunakan 10 baris data teratas yang mana data tersebut menghasilkan nilai MAD sebesar **17.41**.