

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jagung manis adalah salah satu kelompok budidaya/kelompok kultivar jagung yang cukup penting secara komersial, setelah jagung biasa keistimewaannya adalah kandungan gula (terutama sukrosa) yang tinggi pada waktu panen.

Dalam rangka mendapatkan produksi yang tinggi dan berkualitas perlu adanya proses pemupukan. Penentuan penggunaan pupuk yang tepat pada tanaman berdasarkan unsur hara tanah, cuaca dan luas lahan. Namun pada saat ini, keberadaan pupuk organik (kimia), tidak diimbangi dengan harga yang sesuai dengan keinginan para petani, bahkan cenderung tinggi. Tetapi bukan berarti pupuk organik menjadi permasalahan keunggulannya.

Kondisi seperti ini dapat diatasi dengan meningkatkan penggunaan pupuk organik kompos, antara lain pupuk kandang, pupuk hijau, atau humus. Bahan baku yang digunakan untuk membuat kompos pun cukup murah dan jumlahnya sangat banyak, bahkan banyak dijumpai. Dengan demikian, ketersediaannya pun lebih terjamin.

Pengambilan keputusan yang tepat merupakan salah satu langkah manajemen yang strategis bagi para petani. Proses pengambilan keputusan yang baik tidak mudah dilakukan mengingat banyak faktor yang harus dipertimbangkan. Oleh karena itu, dibutuhkan dukungan terhadap proses

pengambil keputusan sehingga pihak pengambil keputusan mampu mengorganisir faktor-faktor yang harus dipertimbangkan secara obyektif, rasional dan proposional.

Sistem pendukung keputusan yang saat ini berkembang dengan bermacam metode yang salah satunya adalah metode ANP (*Analytic Network Process*). Pemilihan metode ANP sebagai metode penyelesaian dalam pengambilan keputusan pemilihan jenis pupuk organik tanaman jagung manis, karena metode ini adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif dan cepat dengan memecahkan persoalan tersebut ke dalam bagiannya. Menata bagian atau variabel dalam suatu susunan hierarki, memberikan nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensistensikan berbagai pertimbangan untuk menetapkan variabel, yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Menurut Shiue dan Lin dalam *Jurnal Sistem Informasi Bisnis* 2012 [1] Metode ANP dapat membantu pengambil keputusan dalam memilih model strategi yang optimal berdasarkan peringkat dengan melihat beberapa faktor pendukung. Menurut Santoso 2009 [2] Metode *Analytical Network Process* (ANP) merupakan pengembangan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode ANP mampu memperbaiki kelemahan AHP berupa kemampuan mengakomodasi keterkaitan antar kriteria atau alternatif, Keterkaitan pada metode ANP ada 2 jenis yaitu keterkaitan dalam satu set elemen (*inner dependence*) dan keterkaitan antar elemen yang berbeda (*outer dependence*).

Sistem yang digunakan pada saat ini masih menggunakan sistem manual berupa data pengetahuan dari buku dan berbagai sumber. Sistem aplikasi penerapan metode ANP untuk pemilihan pupuk organik terhadap tanaman jagung manis dapat memberikan pengetahuan sistem terkomputerisasi kepada para petani dan mampu memanfaatkan sumberdaya lokal, mengurangi ketergantungan terhadap produk pabrik atau pupuk kimia.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan maka akan dilakukan penelitian dengan judul, “penerapan metode ANP untuk pemilihan pupuk organik terhadap tanaman jagung manis”

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana cara sistem penerapan metode ANP untuk pemilihan pupuk organik terhadap tanaman jagung manis?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk membuat aplikasi penerapan metode ANP untuk pemilihan pupuk organik terhadap tanaman jagung manis.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Metode yang digunakan dalam pemilihan pupuk organik terhadap tanaman jagung manis adalah *analytic network process* (ANP)
- b. Variable/karakteristik input untuk pemilihan pupuk organik adalah luas lahan, cuaca/iklim, umur tanaman, jenis tanah, kondisi tanah.

- c. *Tool* yang digunakan untuk membuat dan menguji sistem ini adalah bahasa PHP dan database MYSQL.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari pembuatan sistem ini adalah menerapkan sistem terkomputerisasi yang mendukung keputusan jenis pupuk organik tanaman jagung manis, dan juga dapat menerapkan metode *Analytical Network Process* (ANP) sebagai suatu alternatif pemilihan jenis pupuk organik tanaman jagung manis.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dan deskripsi ini terdiri dari lima bagian utama sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan sistematika penulisan dari Tugas Akhir.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian. Teori-teori untuk membangun sistem penerapan metode ANP untuk pemilihan pupuk organik terhadap tanaman jagung manis.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas langkah-langkah yang dilaksanakan dalam proses penelitian, yaitu pengamatan pendahuluan dan pengumpulan data, tahapan identifikasi masalah,

perumusan masalah, analisa aplikasi, perancangan aplikasi dan implementasi.

BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai kebutuhan sistem, yang terdiri dari: perhitungan ANP, perancangan aplikasi, rancangan database, *use case diagram*, *class diagram*, *Sequence diagram*, *Activity Diagram*.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai implementasi yang terdiri dari: batasan implementasi, lingkungan implementasi, hasil implementasi, pengujian sistem dan kesimpulan pengujian.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini berisi kesimpulan yang dihasilkan dari pembahasan tentang penerapan metode ANP untuk pemilihan pupuk organik terhadap tanaman jagung manis beserta saran-saran yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1. ANP (*Analytic Network Process*)

Menurut Saaty, 1996 dalam buku "*Analytic Network Process: pengantar teori dan aplikasi*" [3] metode ANP (*Analytical Network Process*) merupakan pengembangan dari metode AHP. ANP mengizinkan adanya interaksi dan umpan balik dari elemen-elemen dalam *cluster (inner dependence)* dan antar *cluster (outer dependence)*.

Analytic Network Process (ANP) juga merupakan teori matematis yang mampu menganalisis pengaruh dengan pendekatan asumsi-asumsi untuk menyelesaikan bentuk permasalahan.

Metode ini digunakan dalam bentuk penyelesaian dengan pertimbangan atas penyesuaian kompleksitas masalah secara penguraian sintesis disertai adanya skala prioritas yang menghasilkan pengaruh prioritas terbesar. ANP juga mampu menjelaskan model faktor-faktor *dependences* serta *feedback* nya secara sistematis.

Pengambilan keputusan dalam aplikasi ANP yaitu dengan melakukan pertimbangan dan validasi atas pengalaman empiris. Struktur jaringan yang digunakan yaitu *benefit, opportunities, cost and risk (BOCR)* membuat metode ini memungkinkan untuk mengidentifikasi, mengklasifikasi dan

menyusun semua faktor yang mempengaruhi *output* atau keputusan yang dihasilkan (Saaty, 2006).

2.2. Langkah-langkah Metode *Analytic Network Process* (ANP)

Menurut Kusriani 2007, Saaty, 1991 dalam jurnal Frans Ikorasaki [4] secara umum langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menggunakan ANP adalah sebagai berikut :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan kriteria solusi yang diinginkan.
2. Menentukan prioritas elemen.
 - a. Membuat perbandingan pasangan
 - b. Matriks perbandingan berpasangan diisimenggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lain.

Tabel 2.1 Skala Numerik ANP

Nilai Numerik	Definisi	Keterangan
1	Sama Penting	Dua aktivitas berpengaruh sama terhadap tujuan
3	Sedikit lebih penting	Satu aktivitas dinilai sedikit lebih berpengaruh dibandingkan aktivitas lainnya
5	Lebih penting	Satu aktivitas dinilai lebih berpengaruh dibandingkan aktivitas lainnya
7	Sangat lebih penting	Satu aktivitas dinilai sangat lebih berpengaruh dibandingkan aktivitas lainnya

9	Mutlak lebih penting	Satu aktivitas dinilai mutlak lebih berpengaruh dibandingkan aktivitas lainnya
2,4,6,8	Nilai tengah	Nilai yang berada di antara skala-skala di atas

3. Sintesis,

melakukan pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan di sintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan adalah :

- a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks.
- b. Menentukan pembobotan komponen dari sudut pandang manajerial
- c. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi atau pengaruh setiap elemen atas setiap kriteria
 - a. Perbandingan dilakukan berdasarkan penilaian dari pengambilan keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen.
- d. Mengumpulkan semua data perbandingan berpasangan dan memasukkannya ke dalam matriks yang berbentuk diagonal utama, prioritas masing-masing kriteria dicari dan konsistensi diuji.
- e. Menentukan *eigen vector* dari matriks yang telah dibuat pada langkah ketiga.
- f. Ulangi langkah c, d dan e untuk semua kriteria.

- g. Membuat bobot *supermatrix* dengan cara memasukkan semua eigen vector yang telah dihitung pada langkah 5 ke dalam sebuah super matriks.
- h. Membuat bobot *supermatrix* dengan cara melakukan perkalian setiap bobot *supermatrix* terhadap matriks perbandingan kriteria
- i. Membuat *limiting supermatrix* dengan cara mengangkat super matriks secara terus menerus hingga angka di setiap kolom dan satu baris sama besar, setelah itu dilakukan normalisasi terhadap *limiting supermatrix*
- j. Hitung *Consistency Index* (CI) dengan rumus :

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n} \quad (1)$$

n = banyaknya elemen

- k. Hitung Rasio Konsistensi dengan rumus :

$$CR = \frac{\text{Consistensi indeks}}{\text{indeks ratio}} \quad (2)$$

2.3. Pupuk

Pupuk menurut Mulyani 1999 dalam Ibrahim Saleh [5] adalah bahan yang diberikannya ke dalam tanah baik yang organik maupun anorganik dengan maksud menggantikan hilangnya unsur hara yang ada dalam tanah yang bertujuan untuk meningkatkan produksi tanaman dalam keadaan lingkungan yang baik. Pemupukan telah dikenal oleh masyarakat sejak akhir abad ke 19, hasil dari percobaan telah dikemukakan sehingga kini terdapat pengetahuan bahwa

anamanitusangatmembutuhkanbahanmakanan (unsur hara).

Berdasarkanbentukfisiknya, pupukdibedakanmenjadipupukpadat dan pupukcair.

Pupukpadatdiperdagangkandalambentukonggokan, remahan, butiran, ataukristal.

Pupukcairdiperdagangkandalambentukkonsentratataucairan.

Pupukpadatanbiasanyadiplikanket tanah/media tanam,

sementarapupukcairdiberikansecaradisemprotketubuhanaman. Berdasarkan

proses terjadinya, pupukdapatdiklasifikasikanmenjadiduagolongan, yaitu:

a. Pupukalam (Organik)

Pupukorganikataupupukalammerupakanhasil-

hasilakhirdariperubahanataupenguraianbagian-bagian tanaman dan binatang,

misalnyapupukkandang, pupukhijau, kompos, bungkil, guani, tepung tulang

dan sebagainya. DalamPermentan No.2 tahun 2006,

pupukorganikdidefinisikansebagaipupuk yang

sebagianatauseluruhnyaberasaldariditanaman dan atauhewan yang

telahmelalui proses rekayasa, dapatberbentukpadatatau 6 cair yang

digunakanmensuplaibahanorganikuntukmemperbaikisifatfisik, kimia dan

biologitanah. Pupukorganikmempunyaiberagamjenis dan varian. Jenis-

jenispupukorganikdibedakandaribahanbaku, metodepembuatan dan

wujudnya. Dari sisibahanbakuada yang terbuatdarikotoranhewan,

hijauanataucampurankeduanya. Dari

metodepembuatanadabanyakragamsepertikomposaerob, bokashi, dan lain

sebagainya. Sedangkandarsisiwujudada yang berwujudserbuk,

cairmaupungranulatau tablet.

b. Pupuk buatan (Anorganik)

Pupuk buatan merupakan pupuk yang dibuat dari pabrik. Bahannya berasal dari bahan anorganik dan dibentuk dengan proses kimia. Salah satu jenis pupuk ini adalah pupuk ZK atau yang disebut pupuk kalium sulfat.

2.3.1. Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi mahluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia. Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik mengandung banyak bahan organik dari padatan kasar lainnya. Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisipan (jerami, brangkasan, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian, dan limbah kota (sampah) [6].

2.3.2. Jenis-Jenis Pupuk Organik

Beberapa jenis pupuk organik pada penelitian tersebut adalah :

2.3.2.1. Pupuk Organik Urin Sapi

Urin sapi adalah salah satu limbah cair dari peternak sapi yang bisa digunakan sebagai pupuk organik cair. Menurut Adijaya dan Sugiarta 2013 dalam Dwi Fajar Rianto [7] peningkatan pemberian urin sapi akan meningkatkan kandungan nitrogen pada

tanaman. Pupuk nitrogen tetap berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Hasil

penelitian Dwi Fajar Rianto menunjukkan bahwa pemberian urin sapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung manis selama 8 MST. Pada pemberian konsentrasi urin sapi sebanyak 25 ml/l air.

Tabel 2.2 Rerata Tinggi Tanaman Akibat Perlakuan Konsentrasi Urin Sapi

Urin sapi (ml/liter air)	Minggu ke -			
	2	4	6	8
0	16.67	51.12	114.25	147.50
25	17.83	53.79	120.67	148.00
50	17.54	53.98	119.08	144.33
70	16.82	54.88	124.75	146.25

Hasil

penelitian Dwi Fajar Rianto menunjukkan bahwa pemberian urin sapi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun jagung manis a-tanaman berumur 2,4 dan 6 MST. Pertambahan jumlah daun dapat dilihat pada tabel 2.3

Tabel 2.3 Rerata Jumlah Daun Akibat Perlakuan Konsentrasi Urin Sapi

Urin sapi (ml/liter air)	Minggu ke -			
	2	4	6	8
0	3.83 b	7.08 b	7.83 ab	11.00
25	3.83 b	7.17 b	7.25 b	11.00
50	4.25 a	7.58 b	7.50 ab	10.75
75	3.83 b	8.17 a	8.08 a	10.83

Hasil

penelitian Dwi Fajar Rianto menunjukkan bahwa pemberian urin sapi tidak berpengaruh nyata terhadap panjang daun tanaman jagung manis selama 8 MST. Pertambahan panjang daun dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 2.4 Rerata Panjang Daun Akibat Perlakuan Konsentrasi Urin Sapi

Urin sapi	Minggu ke -
-----------	-------------

(ml/liter air)	2	4	6	8
0	16.28	52.25	83.25	88.33
25	17.79	57.00	81.33	89.50
50	17.58	53.50	81.83	88.91
75	17.87	57.17	83.67	90.58

Hasil

penelitian Dwi Fajar Rianto menunjukkan bahwa pemberian urinsapi tidak berpengaruh nyata terhadap lebar daun jagung manis selama 8 MTS.

Pertambahan lebar daun dapat dilihat pada tabel 2.5

Tabel 2.5 Rerata Lebar Daun Akibat Perlakuan Konsentrasi Urin Sapi

Urinsapi (ml/liter air)	Minggu ke -			
	2	4	6	8
0	1.81	4.81	8.18	8.71
25	1.89	5.54	8.38	8.62
50	1.92	4.92	8.13	8.61
75	1.92	5.42	8.57	8.71

Hasil

penelitian Dwi Fajar Rianto menunjukkan bahwa pemberian urinsapi tidak berpengaruh nyata terhadap karakter-karakter hasil yaitu hasil per petak, bobot tongkol berkelobot, bobot tongkol tanpa kelobot dan panjang tongkol.

Perbedaan karakter hasil dapat dilihat pada tabel 2.6.

Tabel 2.6 Rerata Karakter Hasil Akibat Perlakuan Konsentrasi Urin Sapi

Urinsapi (ml/liter air)	Hasil per Petak (g)	Bobot tongkol Berkelobot	Bobot tongkol Tanpa kelobot	Panjang tongkol (cm)
0	1.81	4.81	8.18	8.71
25	1.89	5.54	8.38	8.62
50	1.92	4.92	8.13	8.61
75	1.92	5.42	8.57	8.71

2.3.2.2. Pupuk Organik Cair Kirinyuh.

Merurut Alam . 2011 dalam Lasmi Kasana. Hsb [8]

pupuk kirinyuh adalah gulma atau tumbuhan pengganggu yang

sangat merugikan tanaman budidaya di sekitarnya, karena merupakan kompetitor dalam penyerapan air dan unsur hara, sehingga menyebabkan penurunan hasil yang sangat tinggi pada tanaman perkebunan seperti karet, kelapa sawit, kelapa dan jambu-jambuan. Namun disisi lainnya, kirinyuh ternyata memiliki berbagai potensi yang bermanfaat bagi kehidupan manusia, dijadikan pupuk organik, biopetisida, serta obat. Pupuk cair kirinyuh mengandung 66% senyawa *monoterpene* 28% *sesquiterpen*, 11-17% *α-pinene*, 12.5-24.8% *cymene*, serta 10.6 *thymol*. Kirinyuh memiliki potensi sebagai pupuk hijau, sumber bahan organik serta unsur hara terutama nitrogen dan kalium selain itu mengandung unsur hara penting lainnya.

Berdasarkan hasil penelitian Lasmi Kasana. Hsb menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair kirinyuh memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung manis. Dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 2.7 Rerata Tinggi Tanaman Akibat Perlakuan Konsentrasi Pupuk Cair Kirinyuh

Cair kirinyuh (ml/liter air)	Minggu ke -		
	2	4	6
0	10 cm	30 cm	52 cm
10	14 cm	58 cm	88 cm
20	12 cm	23 cm	42 cm
30	13 cm	39 cm	75 cm

Berdasarkan hasil penelitian Lasmi Kasana. Hsb menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair kirinyuh memberikan pengaruh nyata terhadap panjang daun tanaman jagung manis. Dapat dilihat pada tabel 2.8.

Tabel 2.8 Rerata Panjang Daun Akibat Perlakuan Perlakuan Konsentrasi Pupuk Cair Kirinyuh

Cair kirinyuh (ml/liter air)	Minggu ke -		
	2	4	6
0	22.54 b	53.86 b	66.25 c

10	29.10 a	65.54 a	91.71 a
20	22.00 b	43.13 c	59.03 c
30	26.62 a	59.49 ab	80.33 b

Berdasarkan hasil penelitian Lasmi Kasana, Hsb menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair kirinyuh memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan jagung manis. Dapat dilihat pada tabel 2.9.

Tabel 2.9. Rerata Lebar Daun Akibat Perlakuan Perlakuan Konsentrasi Pupuk Cair Kirinyuh

Cair kirinyuh (ml/liter air)	Minggu ke -		
	2	4	6
0	2.37 c	5.88 b	6.44 c
10	3.09 a	6.84 b	8.39 a
20	2.55 bc	4.43 b	5.27 d
30	2.78 b	6.18 b	7.42 b

Berdasarkan hasil penelitian Lasmi Kasana, Hsb menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair kirinyuh memberikan pengaruh nyata terhadap karakter-karakter hasil jagung manis. Dapat dilihat pada tabel 2.10.

Tabel 2.10 Rerata karakter hasil Akibat Perlakuan Konsentrasi Cair Kirinyuh

Cair kirinyuh (ml/liter air)	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (cm)	Berat tongkol (g)
0	8.28 c	3.10 b	47.55 b
25	15.12 a	6.13 a	136.47 a
50	5.49 d	1.49 c	5.25 c
75	12.33 b	5.35 a	111.21 a

2.3.2.3. Pupuk Organik Kandang Ayam

Pupuk kandang dari ayam atau unggas memiliki kandungan unsur hara yang lebih besar daripada jenis ternak lain. Penyebabnya adalah kotoran padat pada unggas tercampur dengan kotoran cairnya.

Sebelum digunakan pupuk kandang perlu mengalami proses penguraian dengan demikian kualitas pupuk kandang juga turut ditentukan oleh C/N

rasio. Pupuk kandang yang banyak mengandung jerami memiliki C/N rasio yang tinggi sehingga mikroorganisme memerlukan waktu yang lebih lama untuk menyelesaikan proses penguraiannya Novizan, 2005 dalam Sarah Bahriana [9].

Dilihat dari komposisinya kandungan hara dalam kotoran ayam tiga kali lebih besar dari pada kandungan hara dalam kotoran mamalia. Selain itu, kotoran ayam memiliki kadar hara fosfor yang lebih tinggi daripada kotoran ternak lainnya. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11. Kandungan Rata-Rata Dari Pupuk Kandang Padat Segar

jenis	% Air	Bahan Organik	N%	P ₂ O ₅	K ₂ O%	CaO%	C/N Ratio
Sapi	80	16	0,3	0,2	0,15	0,2	20-25
kerbau	81	12,7	0,25	0,18	0,17	0,4	25-28
kambing	64	31	0,7	0,4	0,25	0,4	20-25
Ayam	57	29	1,5	1,3	0,8	4,0	9-11

Sumber: Lingga, Pinus (1991) dalam Sarah Bahriana.

Pupuk kandang sebaiknya dipergunakan setelah mengalami penguraian atau pematangan terlebih dahulu, dan disebarkan dua minggu sebelum tanam. Dosis anjuran untuk tanam sayur-sayuran dan buah-buahan sebanyak 20 t ha⁻¹ (setara dengan 3 kg/plot) Sutedjo, 2002 dalam Sarah Bahriana.

2.3.2.4. Pupuk Kompos Azolla

Pupuk kompos azolla berasal dari tumbuhan air yang mudah tumbuh di berbagai perairan. Dan azolla banyak digunakan sebagai penyubur tanah. Cukup menebarkan azolla di lahan untuk dikembangkan, tujuan lain dari penggunaan azolla adalah agar para petani mampu memanfaatkan sumberdaya lokal dan mengurangi ketergantungan terhadap produk pabrik atau pupuk kimia [10]. Azolla mengandung nitrogen 3,5%, pospor 1,25%, kalium 2,5%, magnesium 0,5%. Pemberian pupuk kompos azolla dengan dosis 60 gram per tanam dengan waktu 7 hari sebelum tanam berpengaruh terhadap bobot basah akar dan meningkatkan bobot tongkol jagung.

Kompos azolla menunjukkan bobot tongkol tanpakelobot per tongkol yang lebih tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan yang lainnya. Dosis aplikasi pupuk N 75% dengan aplikasi kompos azolla dapat menjadi rekomendasi kepada petani. Hal tersebut dikarenakan nilai kandungan N pada perlakuan 75% lebih tinggi dibandingkan dengan nilai kandungan N pada perlakuan 100%. Jadi pada keadaan tersebut tinggi rendahnya dosis yang diaplikasikan tidak berpengaruh, namun nilai kandungan nitrogen yang diterima oleh tanaman memberikan pengaruh pada hasil tanaman jagung.

2.3.2.5. Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang sapi memiliki wujud bahan berupa padat dan cair yang keduanya memiliki kandungan unsur hara yang berbeda. Pupuk kandang sapi juga memiliki kandungan serat yang tinggi seperti selulosa. Hal tersebut ditunjukkan oleh tingginya C/N rasio yang mencapai >40. Tingginya kadar C

dalam pupuk kandang sapi menghambat penggunaan langsung kelahan pertanian karena akan menekan pertumbuhan tanaman.

Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan N yang

tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut sehingga tanaman utama akan kekurangan N. Untuk memaksimalkan penggunaannya,

pupuk kandang sapi harus dikomposkan sampai dengan C/N rasio < 20. Selain itu, penggunaan pupuk kandang sapi secara langsung juga berkaitan dengan kadar air yang tinggi. Bila pupuk kandang dengan kadar air yang

tinggi diaplikasikan secara langsung akan memerlukan tenaga yang lebih banyak serta proses pelepasan amoniak masih berlangsung Hartatik dan Widowati, 2006 dalam Umi Mahmudah [11].

Tabel 2.12 Komposisi Unsur Hara Pupuk Kandang Sapi

Jenis pupuk	Wujud bahan	H ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Pupuk Kandang Sapi	Padat 70	85	0,50	0,20	0,10
	Cair 30	92	1,00	0,20	1,35

2.4. Jagung Manis

Jagung merupakan golongan sereal yang memiliki kedudukan penting di sektor ekonomi dunia di kurun waktu abad 20 dan 21. Penggunaan produk jagung yang utama digunakan sebagai pakan ternak, bahan makanan olahan dan bioethanol. Beberapa wilayah di Indonesia, dan beberapa negara lain menggunakan jagung sebagai bahan pangan pokok.

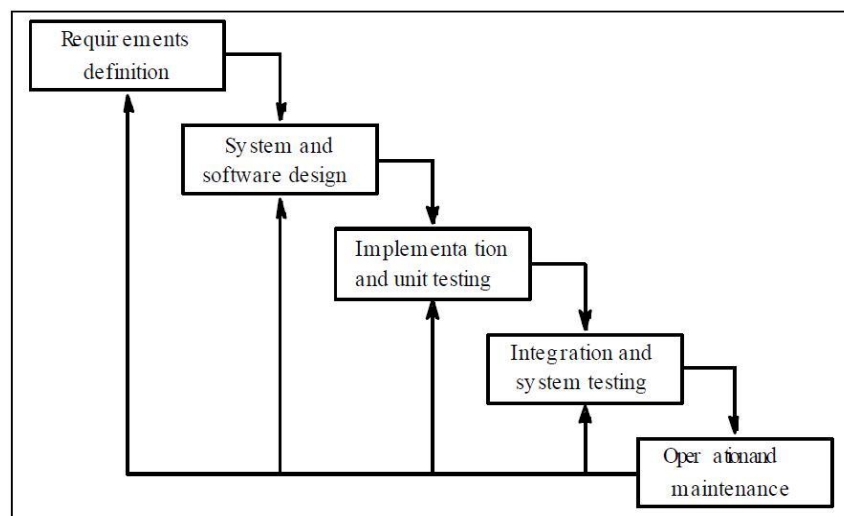
Jagung manis salah satu kelompok budidaya kultivar jagung yang

cukup penting secara komersial, setelah jagung biasa (juga bias disebut jagung ladang atau *field corn*). Keistimewaannya adalah kandungan gula (terutama sukrosa) yang tinggi pada waktu dipanen.

Rasa manis pada waktu panen terjadi karena jagung ini mengalami mutasi pada satu atau beberapa gen yang mengatur pembentukan rantai polisakarida, sehingga bulir-bulir jagungnya gagal membentuk pati dalam jumlah yang cukup banyak [12].

2.5. Model Perancangan Sistem

Langkah awal yang dilakukan dalam membangun sistem adalah dengan menentukan model sistem yang akan digunakan. Dalam penelitian ini model sistem yang digunakan adalah model sistem *waterfall*. Model ini merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial. Model sistem *waterfall* memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Tahapan *Waterfall*

1. Requirement Analysis and Definition

Tahap ini merupakan tahap pertama yang menjadi dasar proses pembuatan sistem, dimana pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data, dan mendefinisikan masalah. Tahap ini bertujuan untuk memetukan solusi yang didapat dari aktivitas-aktivitas tersebut.

2. System and Software Design

Desain sistem merupakan tahap penyusunan proses, data, aliran proses, dan hubungan antar data yang paling optimal untuk menjalankan *software* dan memenuhi kebutuhan *user* sesuai dengan hasil pada tahapan analisis kebutuhan.

3. Implementation and Unit Testing

Penulisan kode program merupakan tahap penerjemahan desain sistem yang telah dibuat ke dalam bentuk perintah-perintah yang dimengerti komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu.

4. Integration and System Testing

Pengujian *software* dilakukan untuk memastikan bahwa *software* yang dibuat sesuai dengan desain dan fungsinya. Pengujian *software* dilakukan dalam 2 tahap yang saling independen, yaitu: pengujian oleh *internal* tim pengembang dan pengujian oleh *user*.

5. Operation and Maintenance

Implementasi *software* aplikasi ini merupakan tahap dimana tim pengembang menerapkan *software*

yang telah selesai dibuat dan diujikepadauser. Jika masa penggunaansistemhabis, makaakankembaliketahappertama, yaituperencanaan.

2.6. PHP

PHP adalah bahasapemrograman *script server-side* yang didesainuntukpengembangan*web*. Selainitu,PHPjuga bisadigunakansebagaibahasapemrogramanumum . PHP di kembangkan pada tahun 1995 oleh Rasmus Lerdorf, dan sekarangdikelola oleh The PHP Group.

PHP disebutbahasapemrograman *server side* karena PHP diproses pada komputerserver. Hal iniberbedadibandingkandenganbahasapemrograman*client-side*seperti*JavaScript* yang diproses pada *web browser (client)*. PHP merupakan*script*untukmengolah data dariserver, makadalampenggunaannyadibutuhkansebuah*web server* yang dapatmenerjemahkanscript PHP itumenjadisebuahperintah. *Web server*iniadalah*Apache*. Selainsebuah*web server*, harusada pula tempat data-data yang nantinyadiolah oleh *script* PHP ini. Tempat data-data inidinamakandatabase atau basis data. *Database*untuk PHP adalah*MySql*.

2.7. MySQL

*MySql*adalahsebuahperangkatlunaksistemmanajemen basis data *SQL* (bahasaInggris: *database managementsystem*) atau DBMS yang multialur, multipengguna, dengansekitar 6 jutainstalasi di seluruh dunia. *MySQL* AB membuat*MySQL*tersediasebagaiperangkatlunak gratis di bawahlisensi GNU *General Public License* (GPL), tetapimereka juga menjual di

bawah lisensi komersial untuk kasus-kasus di mana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL. Tidak sama dengan proyek-proyek seperti *Apache*, di mana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia MySQL AB, di mana memegang hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty" Widenius.

2.8. XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program *apache*, *HTTP Server*, *MYSQL database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan *Perl*. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), *Apache*, *Mysql*, *php* dan *Perl*. Program ini tersedia dari GNU *General Public License* dan bebas, merupakan *webserver* yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman *web* yang dinamis. Untuk mendapatkannya dapat *men-download* langsung dari *web* resminya. Mengenai bagian XAMPP yang biasa digunakan pada umumnya : *Htdocs* adalah *folder* tempat meletakkan berkas-berkas yang akan dijalankan, seperti berkas PHP, HTML dan *script* lain. *PHPMyAdmin* merupakan bagian untuk mengelola basis data MySQL yang ada di komputer. Untuk membukanya,

buka browser lalu ketik alamat <https://localhost/phpmyadmin>,

maka akan muncul halaman PHP *MyAdmin*. Kontrol panel yang berfungsi untuk mengelola layanan (*service*) XAMPP, seperti menghentikan (*stop*) layanan ataupun memulai (*start*).

2.9. Flowchart

Menurut Al- Bahra 2005, p263, dalam buku yang berjudul *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, menyebutkan bahwa: " *flowchart* adalah bagan – bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah – langkah penyelesaian suatu masalah.

Sedangkan menurut Jogiyanto 2004, p795 dalam bukunya yang berjudul *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, *Flowchart* merupakan bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) didalam program atau prosedur sistem secara logika.

2.10. UML (Unified Model Language)



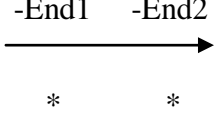
UML (*Unified Model Language*) adalah salah satu bahasa visual untuk mempresentasikan dan mengkomunikasikan sistem melalui penggunaan diagram dan teks pendukung. Guna fungsi pemodelan visual ini, UML menggunakan empat (4) jenis diagram standar, yaitu:

2.11. Use Case

Use Case digunakan pada saat pelaksanaan tahap *requirement* dalam pengembangan suatu sistem informasi. *Use Case* menggambarkan hubungan antara entitas yang biasa disebut aktor dengan suatu proses yang dapat dilakukannya.

Berikut ini merupakan simbol-simbol dari *Use Case* :

Tabel 2.13 Simbol-simbol Use Case

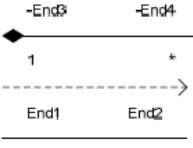
No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		<i>Case</i>	Menggambarkan proses / kegiatan yang dapat dilakukan oleh aktor.
2.		<i>Actor</i>	Menggambarkan entitas / subyek yang dapat melakukan suatu proses.
3.		<i>Relation</i>	Relasi antar case dengan aktor ataupun case dengan case lain.

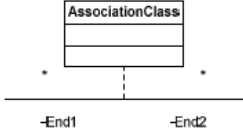
2.12 Statistic Diagram / Class Diagram

Statistic Diagram digunakan untuk menggambarkan struktur kelas dan obyek yang akan digunakan dalam sistem yang akan dibangun. *Static Diagram* digunakan pada tahap analisa dan desain aplikasi.

Berikut ini merupakan simbol-simbol dari *Statistic Diagram / Class Diagram* :

Tabel 2.14 Simbol-simbol Statistic Diagram / Class Diagram

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		<i>Class</i>	Menggambarkan proses / kegiatan yang dapat dilakukan oleh aktor.
2.		<i>Relation</i>	Menggambarkan hubungan komponen – komponen di dalam <i>Static Diagram</i> .

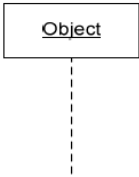
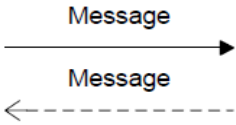
3.		<i>Association</i> <i>Class</i>	<i>Class</i> yang terbentuk dari hubungan antara dua buah <i>Class</i>
----	---	--	--

2.13 Sequence Diagram

Sequence Diagram digunakan untuk menjelaskan aliran pesan dari suatu *Class* ke *Class* lain secara *sequensial* (berurutan). *Sequence Diagram* digunakan pada tahap desain aplikasi.

Berikut ini merupakan simbol-simbol dari *Sequence Diagram* :

Tabel 2.15 Simbol-simbol *Sequence Diagram*

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		<i>Object</i>	Menggambarkan pos – pos obyek yang pengirim dan penerima <i>message</i>
2.		<i>Message</i>	Menggambarkan aliran pesan yang dikirim oleh pos - pos obyek.


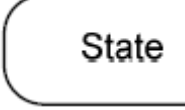
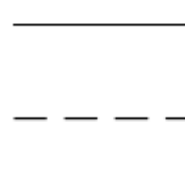


2.14 Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk menjelaskan tanggung jawab elemen. *Activity Diagram* biasa dikolaburasikan dengan *Sequence Diagram* dalam pendiskripsian *visual* dari tahap desain aplikasi.

Berikut ini merupakan simbol-simbol dari *Activity Diagram*:

Tabel 2.16 Simbol-simbol *Activity Diagram*

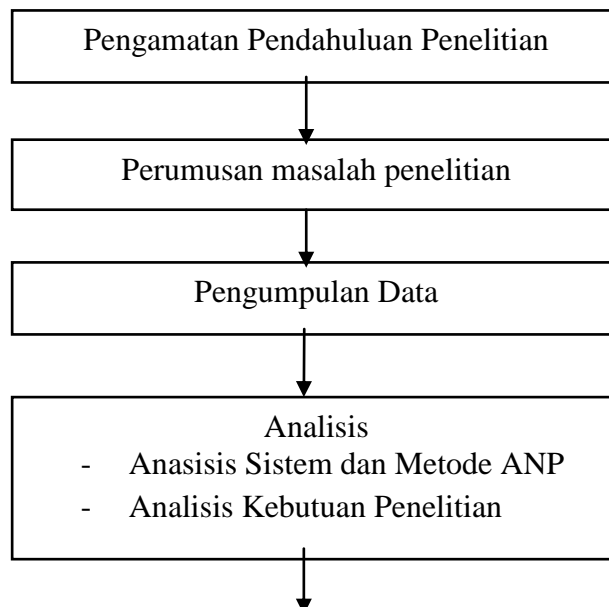
N	Simbol	Nam	Deskripsi
---	--------	-----	-----------

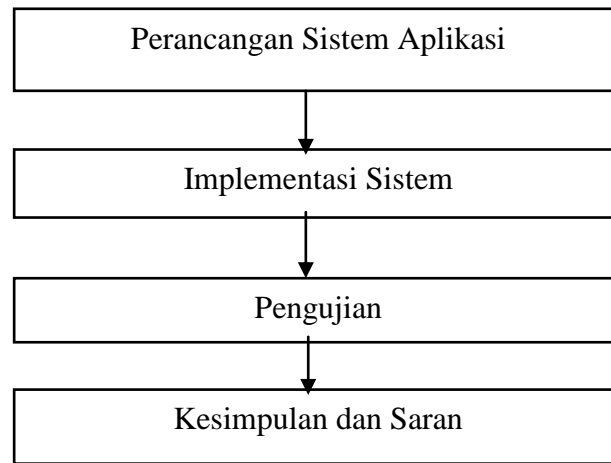
o		a	
1.		<i>Action</i> <i>State</i>	Menggambarkan keadaan dari suatu elemen dalam suatu aliran aktifitas.
2.		<i>State</i>	Menggambarkan kondisi suatu elemen.
3.		<i>Control</i> <i>Flow</i>	Menggambarkan aliran aktifitas dari suatu elemen ke elemen lain.
4.		<i>Initial</i> <i>State</i>	Menggambarkan titik awal siklus hidup suatu elemen.
5.		<i>Final</i> <i>State</i>	Menggambarkan titik akhir yang menjadi kondisi akhir suatu elemen.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melaksanakan tahapan demi tahapan yang berhubungan. Tahapan- tahapan tersebut dijabarkan dalam metode penelitian. Metode penelitian diuraikan ke dalam bentuk skema yang jelas, teratur, dan sistematis. Berikut tahapan-tahapan penelitiannya.





Gambar 3.1 Tahapan Metodologi Penelitian

3.1. Pengamatan Pendahuluan Penelitian

Perkembangan dunia pertanian meningkat dengan pesat. Otomatis, kebutuhan sarana dan prasarana yang berkaitan juga meningkat, terutama pupuk. Namun keberadaan pupuk yang ada saat ini, terutama pupuk organik (kimia), tidak diimbangi dengan harga yang sesuai keinginan para petani, bahkan cenderung tinggi. Untuk mendapatkan produksi yang meningkat dan berkualitas perlu adanya proses pemupukan. Penentuan penggunaan pupuk yang tepat pada tanaman berdasarkan unsur hara tanah, cuaca, luas lahan dan beberapa kriteria kualitatif yang harus dipertimbangkan.

3.2. Perumusan Masalah Penelitian

Pupuk organik kompos, antara lain pupuk kandang, pupuk hijau, dan humus dapat digunakan demi meningkatkan hasil produksi dengan meminimalisir biaya dan juga bahan baku yang digunakan untuk membuat kompos cukup murah dan jumlahnya sangat banyak, maka pengambilan keputusan yang tepat merupakan salah satu langkah manajerial yang strategis bagi para petani. Oleh karena itu, dibuatlah suatu alternatif sistem pendukung keputusan dengan metode ANP.

3.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah tahapan - tahapan yang bertujuan untuk memperoleh data-data informasi yang berhubungan dengan penelitian tugas akhir ini.

Melakukan wawancara secara langsung kepada pihak terkait pada Fakultas Pertanian Universitas Pasir Pengaraian, juga dengan membaca buku, jurnal, skripsi penelitian terdahulu dan segala yang berkaitan dengan penerapan metode ANP untuk pemilihan pupuk organik terhadap tanaman jagung manis, untuk memperoleh sumber referensi yang memudahkan pelaksanaan penelitian ini

3.4. Analisis

Terdapat analisis kebutuhan yang digunakan dalam pengembangan sistem ini yaitu:

1. Dalam membangun sebuah *system* yang menerapkan metode ANP dibutuhkan informasi berupa data-data jenis pupuk organik untuk tanaman jagung manis yang menjadi objek alternatif.
2. Selain rincian data-data pupuk organik dan hasil panen berdasarkan penelitian, *system* penerapan metode ANP juga dibutuhkan *input* berupa kriteria dan bobot kriteria yang digunakan untuk melakukan penyeleksian pupuk sesuai kondisinya.
3. Penentuan kriteria dan bobot kriteria dalam *system* pemilihan jenis pupuk berdasarkan ilmu pengetahuan di lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Pasir Pengaraian.

3.5. Perancangan Sistem Aplikasi

Setelah tahapan analisis selesai dilakukan, maka tahapan selanjutnya adalah perancangan sistem.

Tahapan perancangan sistem terdiri dari:

1. Perancangan *database* yang akan digunakan aplikasi.
2. Perancangan struktur *menu* yang akan digunakan pada sistem yang akan dibangun.
3. Tahapan perancangan *user interface* atau antar muka sistem aplikasi yang akan dibangun.
4. Perancangan alur kerja aplikasi yang akan dibangun berupa gambaran – gambaran alur kerja aplikasi dengan menggunakan *Flowchart*, *UML*, *Use Case*, *Sequence Diagram*, *Activity Diagram*.
5. Perancangan hasil *output* yang dihasilkan oleh aplikasi yang akan dibangun.

3.6. Implementasi Sistem

Beberapa komponen pendukung yang memiliki peran yang sangat penting dalam implementasi sistem diantaranya adalah perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Adapun spesifikasi dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan sebagai berikut:

1. Perangkat keras (*hardware*), antara lain:

Prosesor : Intel (R) Core (TM) i5-2450M CPU 2.5 Ghz

Memory (RAM) : + 2.00 GB

System type : 64-bit *Operating system*, x64-based of processor

Harddisk : 500 GB

2. Perangkat Lunak (*software*), antara lain:

Sistem Operasi : +windows 7

Tool : Google Chrome, Notepad ++, Dreamweaver

3.7. Pengujian

Pengujian merupakan sebuah tahapan untuk mendapatkan informasi apabila aplikasi sistem yang telah dibuat berjalan dengan baik sesuai dengan rancangan dan deskripsi aplikasi yang dikembangkan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka dapat diketahui apa saja yang akan menjadi masukan sistem, keluaran sistem, fungsi atau metode yang digunakan oleh sistem.

3.8. Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir adalah menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang didapatkan dalam aplikasi sistem pendukung keputusan penggunaan jenis pupuk organik pada tanaman jagung manis. Pada tahapan ini juga berisikan saran peneliti bagi pembaca untuk melakukan pengembangan terhadap penelitian ini kedepannya.