

Rancang Bangun dan Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web untuk Menentukan Formulasi Ransum Pakan Ternak

Syukron Hidayat dan Imam Mukhlash

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: im@matematika.its.ac.id

Abstrak—Biaya pakan merupakan biaya produksi terbesar dalam suatu usaha peternakan yang dapat mencapai 70-80% dari biaya produksi. Oleh karena itu dalam usaha untuk meningkatkan pendapatannya, peternak dituntut untuk mampu menyusun suatu formula ransum sendiri yang lebih ekonomis tanpa mengabaikan faktor kebutuhan nutrisi ternak. Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu sistem pendukung keputusan yang merupakan aplikasi dari salah satu metode formulasi ransum ternak yaitu metode program linear dalam mendapatkan suatu formula ransum sapi potong dengan basis web. Sistem ini dirancang dengan menggunakan PHP dan javascript serta database SQL Server. Hasil pengujian sistem dapat menghasilkan formulasi yang lebih baik dan dengan harga yang lebih murah dibandingkan dengan formulasi dengan metode *trial and error* yang biasa digunakan oleh peternak.

Kata Kunci—Formulasi Ransum, Program Linear, Sistem Pendukung Keputusan, Ternak.

I. PENDAHULUAN

SEKTOR peternakan merupakan salah satu penopang perekonomian Indonesia yang masih perlu diperhitungkan. Oleh karena itu, untuk menghasilkan ternak yang unggul diperlukan kualitas pakan ternak (ransum) yang baik. Ransum yang memenuhi nutrisi hewan ternak dapat meningkatkan kualitas maupun kuantitas hasil ternak. Maka dari itu, dianjurkan untuk memenuhi nutrisi harian hewan ternak sesuai dengan kebutuhannya[9].

Pada umumnya harga pakan yang mencakup seluruh kebutuhan nutrisi ternak itu mahal. Dengan aplikasi ini diharapkan hanya dengan beberapa pakan yang murah bisa diformulasi ransum ternak yang sama kandungan nutrisinya dengan pakan yang mahal tersebut.

Untuk mendapatkan ransum yang murah dan berkualitas diperlukan suatu teknik atau metode formulasi ransum yang mudah untuk digunakan, cepat, akurat dalam penentuan komposisi bahan (perhitungan) dan yang paling utama adalah mendapatkan biaya serendah mungkin dalam perhitungannya. Metode formulasi tersebut adalah metode *linear programming*. Selain metode *linear programming*, ada beberapa metode lain yang dapat digunakan, antara lain metode *trial and error*, *equation* dan *pearson's square*. Diantara metode-metode tersebut, metode *linear programming* adalah yang paling sesuai untuk diterapkan sebagai metode formulasi ransum karena harga ransum dapat dimasukkan sebagai peubah (fungsi tujuan) dalam perhitungan, akan tetapi dalam perhitungannya secara manual metode ini masih dirasa

sangat sulit. Oleh karena itu, diperlukan suatu bentuk penerapan metode ini agar dapat digunakan dengan mudah oleh peternak atau pengusaha pakan [9].

Untuk melakukan formulasi ransum, peternak biasanya menggunakan metode *trial and error* dengan bantuan *software microsoft excel*. Metode ini masih sangat sulit dilakukan karena harus mencoba-coba angka yang pas untuk formulasi. Sebelumnya pada tahun 1989 sudah dikembangkan aplikasi formulasi ransum ternak *feedmania*. Akan tetapi aplikasi ini sulit untuk dipahami bagi peternak. Untuk melakukan formulasi ransum menggunakan aplikasi ini memerlukan latihan dan pengalaman yang cukup. Pada tahun 2009 dalam Jurnal yang ditulis oleh Arya Tandy Hermawan, Gunawan dan Yudhi Christian Mahono dengan judul “*Decision Support System Tool* untuk penyelesaian permasalahan linear berbasis *simplex* dan *revised simplex*”, telah berhasil melakukan formulasi pakan ternak. Akan tetapi di aplikasi ini difokuskan ke DSS *tool* nya, sehingga untuk melakukan formulasi, seluruh data yang terkait dengan formulasi ransum harus diinputkan secara manual, hal ini akan mempersulit *user* dan memperlama waktu formulasi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ransum dan Pakan Ternak

Ransum merupakan satu atau beberapa jenis pakan yang diberikan untuk memenuhi kebutuhan ternak selama sehari semalam [3]. Rasyaf (1984) pada [7] menyatakan bahwa bahan-bahan ransum harus memiliki syarat-syarat teknis yang dicerminkan dengan nilai gizi bahan-bahan makanan yang selaras dengan nilai gizi yang dibutuhkan ternak. Ketidakseimbangan akan menyebabkan terjadinya gangguan fisiologis pada unggas atau ternak lain yang mengkonsumsinya.

Menurut Rasyaf (1994) pada [2], bahan makanan ternak terbagi atas: 1) Sumber Protein (protein hewani dan nabati), 2) Sumber Energi dan 3) Sumber Vitamin dan Mineral. Menurut Williamson dan Payne (1993) pada [8], kebanyakan makanan ternak dapat dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu hijauan dan konsentrat. Secara umum, hanya ruminansia seperti kerbau, sapi, domba, kambing dan unta yang dapat memanfaatkan makanan hijauan dengan baik. Hal ini disebabkan ternak ruminansia mempunyai saluran pencernaan yang kompleks yang mampu mencerna hijauan yang berserat tinggi, sedangkan ternak non ruminansia seperti unggas tidak dapat mencerna serat makanan dengan baik.

B. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah suatu sistem interaktif yang mendukung keputusan dalam proses pengambilan keputusan melalui alternatif-alternatif yang diperoleh dari hasil pengolahan data, informasi dan rancangan model. Sistem Pendukung Keputusan juga merupakan sistem informasi berbasis komputer yang adaptif, interaktif, fleksibel, yang secara khusus dikembangkan untuk mendukung solusi dari permasalahan manajemen yang tidak terstruktur untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan [6].

Untuk dapat menerapkan SPK, ada 4 komponen subsistem yang harus disediakan yaitu: [5]

a) Subsistem manajemen data

Subsistem ini menyediakan data basis sistem, termasuk didalamnya basis data. Berisi data yang relevan untuk situasi dan di atur oleh perangkat lunak yang disebut *Database Management System* (DBMS).

b) Subsistem manajemen model

Subsistem ini berfungsi sebagai pengelola berbagai model, mulai dari model keuangan, statistik, matematik, atau model kuantitatif lainnya yang memiliki kemampuan analisis dan manajemen perangkat lunak yang sesuai. Perangkat lunak ini sering disebut *Model Base Management System* (MBMS).

c) Subsistem manajemen pengetahuan

Subsistem ini mendukung berbagai subsistem lainnya, atau dapat dikatakan berperan sebagai komponen yang independen. Subsistem ini menyediakan intelegensi untuk menambah pertimbangan pengambil keputusan.

d) Subsistem manajemen antar muka pengguna

Subsistem ini berupa tampilan yang disediakan yang mampu mengintegrasikan sistem terpasang dengan pengguna secara interaktif. Melalui subsistem ini pengguna dapat berkomunikasi dengan sistem pendukung keputusan serta memerintah sistem pendukung keputusan.

C. Formulasi Ransum

Formulasi atau menyusun ransum adalah menyamakan kandungan nutrisi (protein, asam amino, energi, vitamin dan mineral) beberapa bahan pakan yang terpilih dengan kebutuhan nutrisi ternak. Formulasi ransum dilakukan agar ransum yang diberikan kepada ternak memenuhi kebutuhan zat-zat nutrisi dan sesuai dengan kemampuan konsumsinya [2]. Dalam menyusun suatu ransum, diperlukan beberapa informasi mengenai kebutuhan nutrisi ternak, bahan pakan yang tersedia, jenis ransum, serta konsumsi yang diharapkan [9].

Menurut Rasyaf (1994) didalam [2], secara umum penyusunan ransum untuk ternak terdiri dari beberapa cara diantaranya:

- Metode Pendugaan Sederhana;
- Metode persamaan simulat;
- Linear Programming*; dan
- Metode program tujuan ganda.

Selain metode-metode tersebut, juga dikenal metode-metode formulasi ransum lain seperti metode coba-coba (*Trial and Error Method*), metode bujur sangkar (*Square Method*) dan metode matriks. Metode program linear mampu memperhitungkan banyak kendala nutrisi dan variabel bahan tanpa mengesampingkan faktor biaya ransum.

D. Linear Programming

Linear Programming merupakan metode matematik dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya. Pemrograman Linear banyak diterapkan dalam masalah ekonomi, industri, militer, sosial dan lain-lain. Dalam formulasi ransum dapat digunakan untuk mendapatkan "*least cost ration*", yaitu ransum dengan harga terendah [1].

Didalam [1], persamaan matematis *linear programming* bertujuan untuk memaksimalkan:

Fungsi Tujuan : $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$

Dengan Fungsi Kendala :

$$a_{11}x_{11} + a_{21}x_{21} + \dots + a_{n1}x_{n1} \leq b_1$$

$$a_{12}x_{12} + a_{22}x_{22} + \dots + a_{n2}x_{n2} \leq b_2$$

::

::

$$a_{1m}x_{1m} + a_{2m}x_{2m} + \dots + a_{nm}x_{nm} \leq b_m$$

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$$

Persyaratan *Linear Programming* :

- Linear Programming* harus memiliki fungsi tujuan (*objective function*) berupa garis lurus dengan persamaan fungsi Z atau f(Z), c adalah *cost coefficient*.
- Harus ada kendala (*constraints*), yang dinyatakan garis lurus, dimana a = koefisien input-output dan b = jumlah sumber daya tersedia.
- Nilai X adalah positif atau sama dengan nol. Tidak boleh ada nilai X yang negatif.

E. Linear Programming Dalam Formulasi Ransum

Program Linear dapat digunakan untuk menentukan campuran makanan ternak yang efisien, praktis dan relatif mudah digunakan [1]. Sesuai definisi, program linear adalah suatu teknik untuk menentukan kombinasi terbaik diantara pakan yang tersedia, yang mempunyai mempunyai kandungan nutrisi dan harga yang berbeda, dalam rangka untuk mendapatkan ransum dengan harga serendah mungkin [10]. Hasil dari formulasi tersebut tergantung pada nilai yang digunakan untuk : 1) kandungan nutrisi dan spesifikasi lainnya yang diperlukan dalam ransum, 2) komposisi nutrisi dari bahan pakan yang dipilih, dan 3) unit harga dari tiap bahan pakan yang digunakan.

Meminimumkan harga pakan akan menjadi fungsi tujuan dari model program linear, dengan kendala-kendala kandungan nutrisi dari setiap bahan pakan dengan sumber daya yang telah ditentukan.

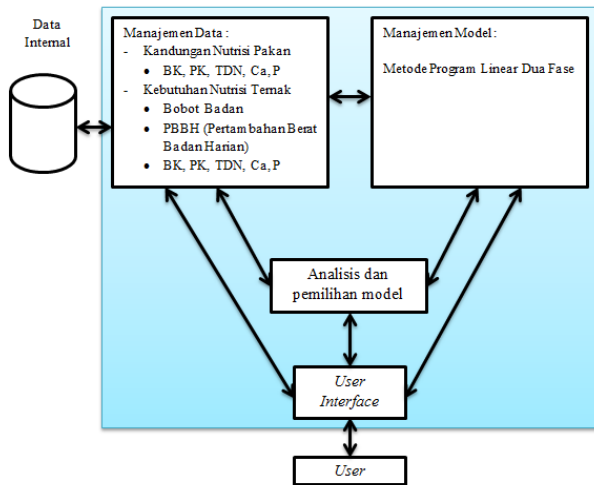
III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN SISTEM

A. Analisis Kebutuhan Sistem

Untuk membangun perangkat lunak sistem pendukung keputusan yang dapat memformulasikan ransum dari bahan pakan yang tersedia, maka diperlukan sistem yang dapat mengolah data masukan berupa data-data kandungan nutrisi bahan pakan dan kebutuhan nutrisi ternak sehingga didapat formulasi ransum yang tepat dan dengan harga minimum. Dengan menggunakan metode program linear dua fase untuk mendapatkan kadar pakan optimum dalam ransum maka akan tercipta sistem yang sesuai dengan tujuan dari penelitian ini.

B. Perancangan Model Komponen SPK

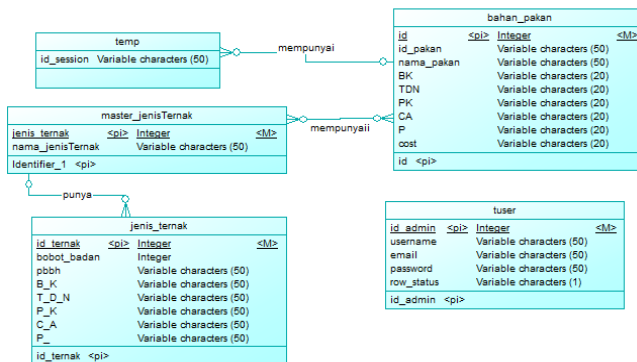
Berdasarkan model Sistem Pendukung Keputusan yang terdapat pada Subbab 2.3, maka model SPK yang akan dibuat memiliki komponen-komponen subsistem yang diilustrasikan pada Gambar 1.



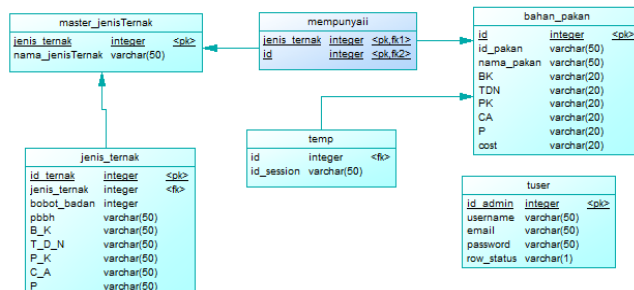
Gambar 1 Model Komponen SPK

1. Subsistem manajemen data

Pada sistem ini hanya menggunakan data internal tanpa data eksternal. Data internal merupakan data yang disimpan dalam *database*. Dalam hal ini berupa data awal yang akan diolah. Data internal yang akan digunakan terdiri dari 2 bagian, diantaranya kandungan nutrisi pakan yang terdiri dari data BK, PK, TDN, Ca, P dari setiap bahan pakan dan kandungan nutrisi ternak yang terdiri dari bobot badan, PBBH (Pertambahan Bobot Badan Harian), BK, PK, TDN, Ca, P dari setiap jenis ternak. *Conceptual Data Model* dan *Physical Data Model database* dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2 Conceptual Data Model



Gambar 3 Physical Data Model

2. Subsistem manajemen model

Model yang digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan ini yaitu metode program linear dua fase. Model ini merupakan model matematika, sehingga model ini digunakan dalam menganalisis hasil yang tepat dalam mendapatkan kadar pakan yang dibutuhkan. Rincian dari metode program linear dua fase diuraikan pada subbab berikutnya.

3. Subsistem analisis serta pemilihan data dan model yang sesuai

Subsistem ini berupa jalannya program dan pemilihan data yang sesuai untuk diimplementasikan pada model program linear dua fase. Subsistem ini berperan dalam menghubungkan antara data yang disimpan di dalam *database* dengan model yang akan digunakan.

4. Subsistem antarmuka pengguna

Berupa tampilan yang disediakan untuk memudahkan pengguna berkomunikasi dengan sistem pendukung keputusan serta memerintah sistem pendukung keputusan.

C. Analisis Perhitungan Metode Program Linear 2 Fase

Metode program linear yang digunakan dalam program ini adalah metode program linear dua fase. Tahapan-tahapan dalam iterasi program linear fase I adalah sebagai berikut :

1. Pembacaan data dari *database* berdasarkan bahan-bahan yang digunakan dalam formulasi dan jenis sapi yang standar kebutuhan nutrisinya dijadikan pembatas dalam formulasi;
2. Memasukkan variabel *slack* (S) / *surplus* (-S) dan *artifisial* (A) sesuai data batasan yang telah dimasukkan;
3. Memasukkan nilai fungsi tujuan (C_j) yang merupakan tujuan utama dari formulasi;

Data beserta *slak*, *surplus* dan *artifisial* dimasukkan dalam bentuk tabel yang meliputi kolom C_j, CB, Z_j, H dan X seperti pada tabel 1 berikut :

Tabel 1 Bentuk Umum Iterasi Program Linear Fase I

	C _j		0	0	0	0	0	0	-1	-1
CB	VB	H	X ₁	X ₂	...	S ₁	S ₂	...	A ₁	...
0	A ₁									
-1	S ₂									
0	A ₂									
-1	S ₄									
...	...									
	Z _j									
	Z _j -C _j									

Keterangan :

C_j : Baris ini diisi dengan nilai 0 kecuali variabel *artifisial* (A) diberi nilai -1,

VB : Variabel dalam basis yang merupakan variabel buatan dari data yang nilainya ada di C_j,

H : Kolom ini merupakan nilai dari kendala atau batasan nutrisi yang digunakan,

X_n : Kolom ini diisi dengan nilai kandungan nutrisi dari bahan X_n.

S_n : Kolom ini merupakan variabel *slack* (bernilai 1) / *surplus* (bernilai -1) dari tiap kendala atau batasan nutrisi.

A_n : Kolom ini merupakan variabel *artifisial* dari

tiap kendala atau batasan nutrisi.

4. Pada tahap selanjutnya, kolom terpilih (k) ditentukan dengan mencari nilai $Z_j - C_j$ negatif terkecil;
5. Menentukan baris terpilih yang merupakan nilai terkecil dari rasio (r). Rasio sendiri merupakan hasil bagi antara nilai-nilai pada kolom H dengan nilai pada kolom terpilih (k). Nilai yang diantara baris terpilih dan kolom terpilih dinamakan pivot;
6. Membuat tabel baru dengan jumlah baris dan kolom sama dengan tabel sebelumnya. Nilai-nilai baru tersebut diperoleh dengan cara :
 - a. Untuk nilai di baris terpilih.
Jika pivot $\neq 1$, maka semua nilai yang terdapat di baris terpilih dibagi dengan nilai pivot;
 - b. Untuk nilai di baris lainnya. Dengan menggunakan rumus :
Persamaan baru = persamaan lama - (koefisien kolom masuk x persamaan pivot baru)
7. Dilakukan pengulangan (*looping*) terhadap langkah 5,6 dan 7 sampai nilai $Z_j - C_j \geq 0$ sebagai ketentuan berakhirnya iterasi fase I.

Pada fase I ini semua variabel buatan dibuat menjadi nol (0), kemudian baru menyelesaikan fungsi tujuan yang sebenarnya (Z), dimulai dengan nilai variabel pada tingkat 0 atau tidak memuat vektor buatan sama sekali. Proses ini disebut dengan fase II. Tahapan dari fase II adalah sebagai berikut :

1. Setelah semua nilai $Z_j - C_j$ pada iterasi fase I terpenuhi, kemudian dilanjutkan dengan fase II dengan memasukkan harga dari tiap bahan yang digunakan (hX_n) sesuai dengan yang ditunjukkan pada Tabel 2;

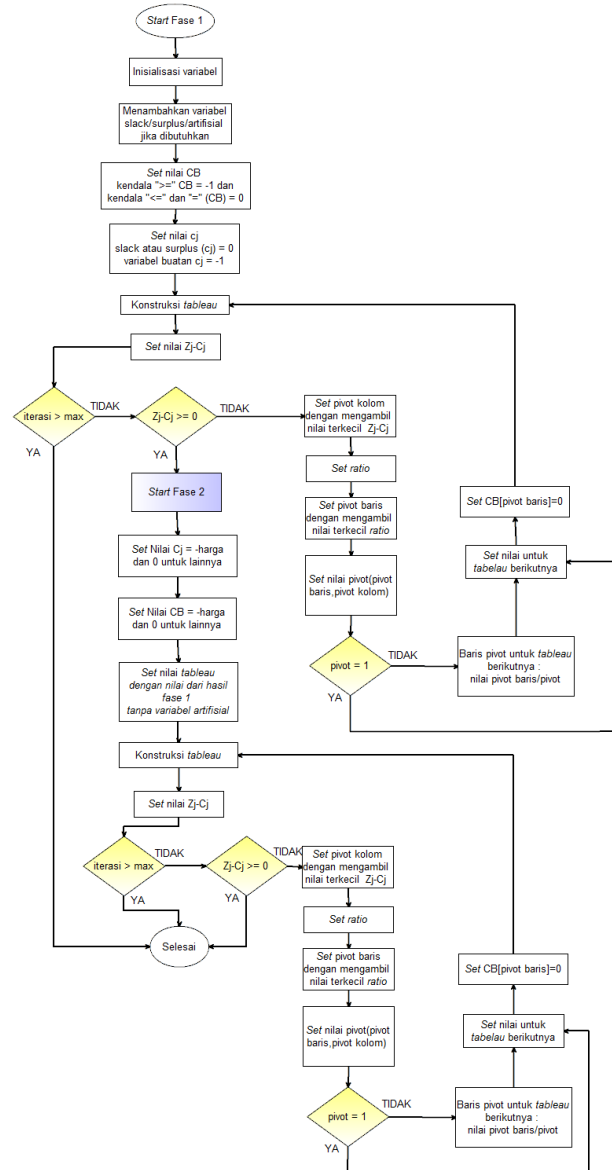
Tabel 2 Bentuk Umum Iterasi Program Linear Fase II

	C_j		$-hX_1$	$-hX_2$...	0	0	0
CB	VB	H	X_1	X_2	...	S_1	S_2	...
$-hX_1$	X_1							
0	S_2							
$-hX_2$	X_2							
0	S_4							
...	...							
	Z_j							
	$Z_j - C_j$							

2. Sama halnya dengan fase I, selanjutnya pilih kolom terpilih (k) yang ditentukan dengan mencari nilai $Z_j - C_j$ negatif terkecil;
3. Menentukan baris terpilih yang merupakan nilai terkecil dari rasio (r). Rasio sendiri merupakan hasil bagi antara nilai-nilai pada kolom H dengan nilai-nilai pada kolom terpilih (k).
4. Mulai membuat tabel baru dengan jumlah baris dan kolom sama dengan tabel sebelumnya. Nilai-nilai baru tersebut diperoleh dengan cara :
 - a. Untuk nilai di baris terpilih.
Jika pivot $\neq 1$, maka semua nilai yang terdapat di baris terpilih dibagi dengan nilai pivot;
 - b. Untuk nilai di baris lainnya. Dengan menggunakan rumus :
Persamaan baru = persamaan lama - (koefisien kolom masuk x persamaan pivot baru).

5. Dilakukan pengulangan (*looping*) terhadap langkah 2,3 dan 4 sampai nilai $Z_j - C_j \geq 0$ sebagai ketentuan berakhirnya fase II.

Setelah iterasi selesai, kemudian data kadar pakan yang didapat ditampilkan di program agar dapat dilihat oleh pengguna. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat *flowchart diagram* pada Gambar 3.



Gambar 3 Flowchart Diagram

D. Pengujian dan Analisis Hasil

Pada subbab ini akan dilakukan pengujian hasil dari Sistem Pendukung Keputusan formulasi ransum pakan ternak dan menganalisis dengan hasil formulasi yang telah dilakukan oleh peternak dengan metode *trial and error*.

a) Hasil Formulasi Dengan Metode Trial and Error

Formulasi dengan metode *trial and error* ini menggunakan 5 jenis bahan pakan seperti yang terlihat pada Tabel 4 dan dengan jenis ternak sapi potong bobot 200 kg dan PBBH 0,75 kg. Data kebutuhan nutrisi hariannya dapat dilihat

pada Tabel 3. Ransum berikut diformulasikan oleh peternak salah satu perusahaan peternakan di Lampung.

Tabel 3Kebutuhan Nutrisi Ternak Sapi Potong Dengan Bobot 200 kg dan PBBH 0,75 kg [10]

BK(kg)	TDN(%)	PK(%)	Ca(%)	P(%)
5,4	59,3	11,6	0,4	0,3

Tabel 4Daftar Kandungan Nutrisi 5 Bahan Pakan Yang Dipilih [4]

Bahan Pakan	BK (%)	TDN (%)	PK (%)	Ca (%)	P (%)	Harga (Rp)
Rumput Lapangan	24,4	56,2	8,2	0,37	0,23	150
Bekatul	88	69,9	12,8	0,08	1,23	1.750
Ampas Tahu	14,6	77,9	30,3	0	0	600
Rumput Gajah	22,2	52,4	8,7	0,48	0,35	150
Centrosema	24,1	60,2	16,8	1,2	0,38	19.500

Dari Tabel 2 dan 3 dilakukan formulasi dengan metode *trial and error*, didapat hasil sebagai berikut:

Bahan Pakan	Kadar Dalam Ransum(%)
Rumput Lapangan	40
Bekatul	15
Ampas Tahu	5
Rumput Gajah	20
Centrosema	20
Total	100

Dengan total perkandungan nutrisi dan harga yang dihasilkan :

TDN	59,38
PK	11,815
Ca	0,496
P	0,4225
Harga	Rp. 4.282,50

Berikut perbandingan kebutuhan nutrisi ternak dan kandungan nutrisi yang dihasilkan:

Kandungan	Kebutuhan	Hasil	Selisih
TDN	59,3	59,38	0,08
PK	11,6	11,815	0,215
Ca	0,4	0,496	0,1
P	0,3	0,4225	0,1225

b) Hasil Formulasi dari Sistem

Mengacu pada Tabel 3 dan 4, data tersebut digunakan untuk menyusun formulasi dengan menggunakan metode program linear dua fase dengan model matematika:

Misal : x_1 = rumput lapangan,
 x_2 = bekatul,
 x_3 = ampas tahu,
 x_4 = rumput gajah,
 x_5 = centosema.

dengan fungsi tujuan meminimumkan :

$$Z = 150x_1 + 1750x_2 + 600x_3 + 150x_4 + 19500x_5$$

dengan batasan :

$$56,2x_1 + 69,9x_2 + 77,9x_3 + 52,4x_4 + 60,2x_5 \geq 59,3 \quad (\text{TDN min})$$

$$8,2x_1 + 12,8x_2 + 30,3x_3 + 8,7x_4 + 16,8x_5 \geq 11,6 \quad (\text{PK min})$$

$$0,37x_1 + 0,08x_2 + 0,48x_4 + 1,2x_5 \geq 0,4 \quad (\text{Ca min})$$

$$0,23x_1 + 1,23x_2 + 0,35x_4 + 0,38x_5 \geq 0,3 \quad (\text{P min})$$

$$56,2x_1 + 69,9x_2 + 77,9x_3 + 52,4x_4 + 60,2x_5 \leq 59,5 \quad (\text{TDNmax})$$

$$8,2x_1 + 12,8x_2 + 30,3x_3 + 8,7x_4 + 16,8x_5 \leq 11,8 \quad (\text{PK max})$$

$$0,37x_1 + 0,08x_2 + 0,48x_4 + 1,2x_5 \leq 0,6 \quad (\text{Ca}$$

$$\text{max}) 0,23x_1 + 1,23x_2 + 0,35x_4 + 0,38x_5 \leq 0,5 \quad (\text{P max})$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 1 \quad (\text{Total})$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0$$

Didapat hasil sebagai berikut:

Bahan Pakan	Kadar Dalam Ransum(%)
Rumput Lapangan	58,74*
Bekatul	6,46*
Ampas Tahu	11,15*
Rumput Gajah	14,76*
Centrosema	8,89*
Total	100

*) dengan pembulatan 2 angka di belakang koma

Dengan total perkandungan nutrisi dan harga yang dihasilkan :

TDN	59,3
PK	11,8
Ca	0,4
P	0,3
Harga	Rp. 2.023

Berikut perbandingan kebutuhan nutrisi ternak dan kandungan nutrisi yang dihasilkan:

Kandungan	Kebutuhan	Hasil	Selisih
TDN	59,3	59,3	0
PK	11,6	11,8	0,2
Ca	0,4	0,4	0
P	0,3	0,3	0

c) Analisis Hasil Formulasi dengan Trial and Error dan Sistem

Pada subbab ini akan dilakukan analisis hasil formulasi yang dilakukan dengan metode *trial and error* dengan hasil formulasi yang dilakukan oleh sistem.

Hasil formulasi yang dihasilkan oleh sistem lebih akurat, ditunjukkan dengan selisih antara kebutuhan ternak dan yang dihasilkan hampir semuanya 0. Itu berarti kebutuhan nutrisi ternak terpenuhi. Dibandingkan dengan hasil formulasi dengan metode *trial and error* yang mempunyai selisih antara kebutuhan ternak dan yang dihasilkan yang cukup besar. Itu menunjukkan kadar yang dihasilkan cenderung berlebih yang tentu saja tidak baik untuk ternak. Dari sisi harga yang menjadi tujuan utama dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang jauh berbeda. Dengan metode *trial and error* didapat harga Rp.4.282,5/kg, sedangkan dari sistem didapat harga yang lebih murah yaitu Rp.2.023/kg. Tentu saja ini menjadi faktor yang sangat penting bagi peternak dalam menentukan kadar formulasi untuk masalah harga.

IV. SIMPULAN

1. Sistem pendukung keputusan dibangun dan dirancang dengan menggunakan pemrograman berbasis web

sehingga dapat mempermudah dalam melakukan *record* data-data nutrisi ternak atau bahan pakan untuk proses formulasi.

2. Sistem pendukung keputusan ini diberi nama “WebFeed”. Sistem ini dibuat berdasarkan prinsip perhitungan program linear dengan fungsi tujuan meminimalkan harga ransum. Sistem ini dapat memformulasikan beberapa bahan pakan yang sesuai dengan keinginan pengguna.
3. Sistem pendukung keputusan formulasi ransum ternak mempunyai *output* hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan metode *trial and error* yang biasa digunakan oleh peternak. Hal ini berdasarkan penelitian yang menggunakan 5 bahan pakan sebagai bahan formulasi yang hasilnya hampir semuanya mendekati kebutuhan harian ternak dan dengan harga yang lebih murah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Soekarwati. 1992. *Linear Programming, Teori dan Aplikasinya Khususnya Dalam Bidang Pertanian*. Rajawali Press, Jakarta.
- [2]. Rasyaf, M. 1994. *Beternak Ayam Petelur*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- [3]. Ensminger, M. E. 1992. *Poultry Science (Animal Agriculture Series)*. Interstate Publishers, Inc. Danville, Illinois.
- [4]. Hartadi,H;S.Reksohadiprodjo dan A.D.Tillman. 1998. *Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [5]. Sharda,R.;D.Delen dan E.Turban. 2014. *Business Intelligence and Analytics: System for Decision Support (10th Edition)*. Prentice-Hall International, Inc, New Jersey.
- [6]. Kusrini. 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Andi Publisher, Jakarta.
- [7]. Rasyaf, M. 1984. *Program Linier untuk Industri Ransum Ternak*. Yayasan Kanisius, Yogyakarta.
- [8]. Williamson, G. dan W. J. A. Payne. 1993. *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [9]. Kusnandar, B.A. 2004. *Aplikasi Program Linear dengan Microsoft Visual Basic 6.0 Dalam Formulasi Ransum Unggas*. Tugas Akhir, Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak IPB.
- [10]. Crampton, E. W. Dan L.E. Harris. 1969. *Applied Animal Nutrition. 2nd edition*. W.H. Freeman and Company, San Fransisco.
- [11]. Yulianto, P. Dan C. Saparinto. 2013. *Penggemukan Sapi Potong Hari per Hari*.Penebar Swadaya, Jakarta.