



Pengembangan Sistem Formulasi Ransum untuk Kebutuhan Nutrisi Ternak Ruminansia Menggunakan Pemrograman Linier

ALIN NUR ALIFAH

(G64154068)

Pembimbing

Irman Hermadi, Skom, MS, PhD

Dr. Ir. Idat Galih Permana, MSc. Agr



Menurut hasil sensus pertanian 2003 sekitar **22,63% Rumah Tangga Pertanian** di pedesaan dan perkotaan merupakan **Rumah Tangga Usaha Peternakan**. Berdasarkan Produk Domestik Bruto (PDB) peternakan triwulan I tahun 2005 **tumbuh 5.8%** (Makka 2012).



Menurut Jayanegara (2014) **efisiensi produksi** dalam suatu usaha peternakan menjadi faktor penentu keberhasilan peternakan.

Efisiensi produksi dapat diwujudkan dengan pemberian pakan yang berkualitas dengan kuantitas yang memadai sesuai dengan kebutuhan ternak.



Ransum yang **memenuhi nutrisi** hewan ternak dapat meningkatkan kualitas maupun kuantitas hasil ternak. (Hidayat 2007)

Sehingga formulasi ransum dari sejumlah bahan pakan yang tersedia merupakan **aspek yang sangat vital** khususnya dalam rangka **menyeimbangkan kandungan energi, protein dan nutrien lainnya.**

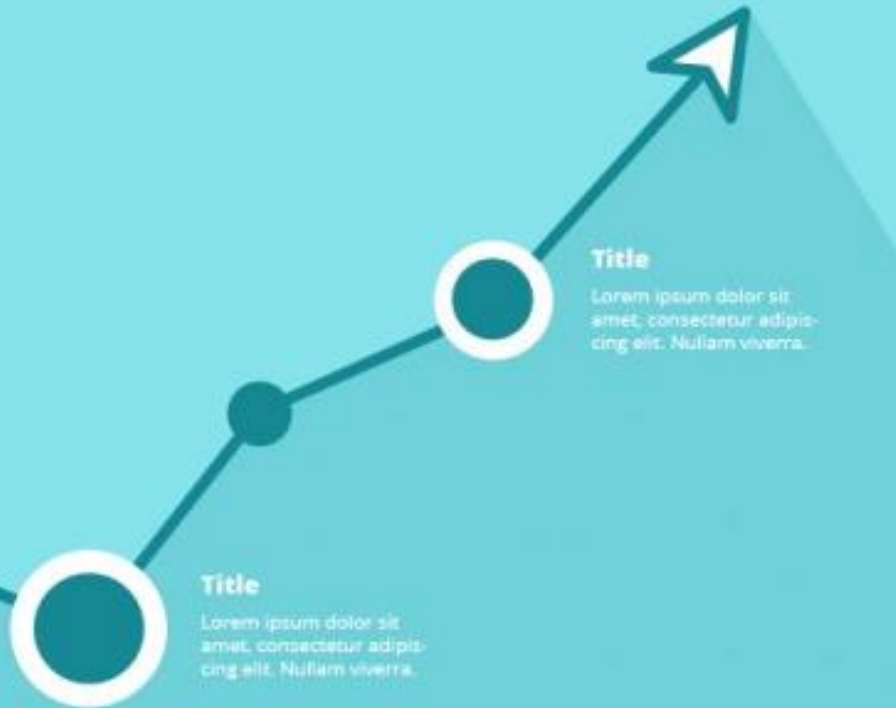


Shiddieqy (2010) mengatakan berdasarkan sudut pandang ekonomi, **biaya untuk pembelian pakan ternak merupakan biaya tertinggi** dalam agribisnis perternakan. Sehingga biaya tersebut **harus ditekan** serendah mungkin agar tidak mengurangi pendapatan.

Formulasi pakan yang dipilih tidak hanya memenuhi kebutuhan nutrisi ternak tetapi formula dengan **biaya termurah** untuk mengurangi kontribusi biaya pakan.



Diperlukan **metode formulasi ransum yang mudah, cepat, akurat** dalam penentuan komposisi bahan pakan dengan biaya serendah mungkin.



Metode *Linear Programming* merupakan metode matematika dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimumkan keuntungan atau meminimumkan biaya.

Sesuai definisi, pemrograman linear adalah suatu teknik untuk menentukan kombinasi terbaik diantara pakan yang tersedia, yang mempunyai kandungan nutrisi dan harga yang berbeda, dalam rangka untuk mendapatkan ransum dengan harga serendah mungkin.



Metode pemrograman linier **cukup sulit dilakukan secara manual** jika memiliki variabel yang beragam dan cukup banyak.

Maka dibutuhkan suatu sistem yang dapat mengimplementasikan pemrograman linier untuk kebutuhan formulasi ransum.

Namun para peternak juga terbatas pada **aktivitas bergerak yang cukup sering**, sehingga diperlukan sistem yang **mudah diakses dan digunakan**.



Oleh karena itu, dibutuhkan sistem formulasi ransum berbasis mobile yang mampu memformulasikan pakan unggas secara cepat dan mudah diakses. Sistem formulasi ini harus mampu menyusun pakan berdasar pada kebutuhan nutrisi yang optimal dengan biaya pakan yang seminimal mungkin.



Penelitian Rahman (2017) berhasil memformulasikan beberapa bahan pakan yang sesuai dengan keinginan pengguna, dan mudah dikenali oleh pengguna.

namun,

- jenis ternak terbatas pada ternak sapi potong
- kebutuhan nutrisi dan jenis pakan tidak bersifat dinamis
- algoritme pemrograman liniernya tidak memiliki batas minimum dan maksimum nutrisi atau pakan



Membuat sistem formula ransum yang optimal untuk semua **jenis ternak ruminansia** dan **mudah diakses**

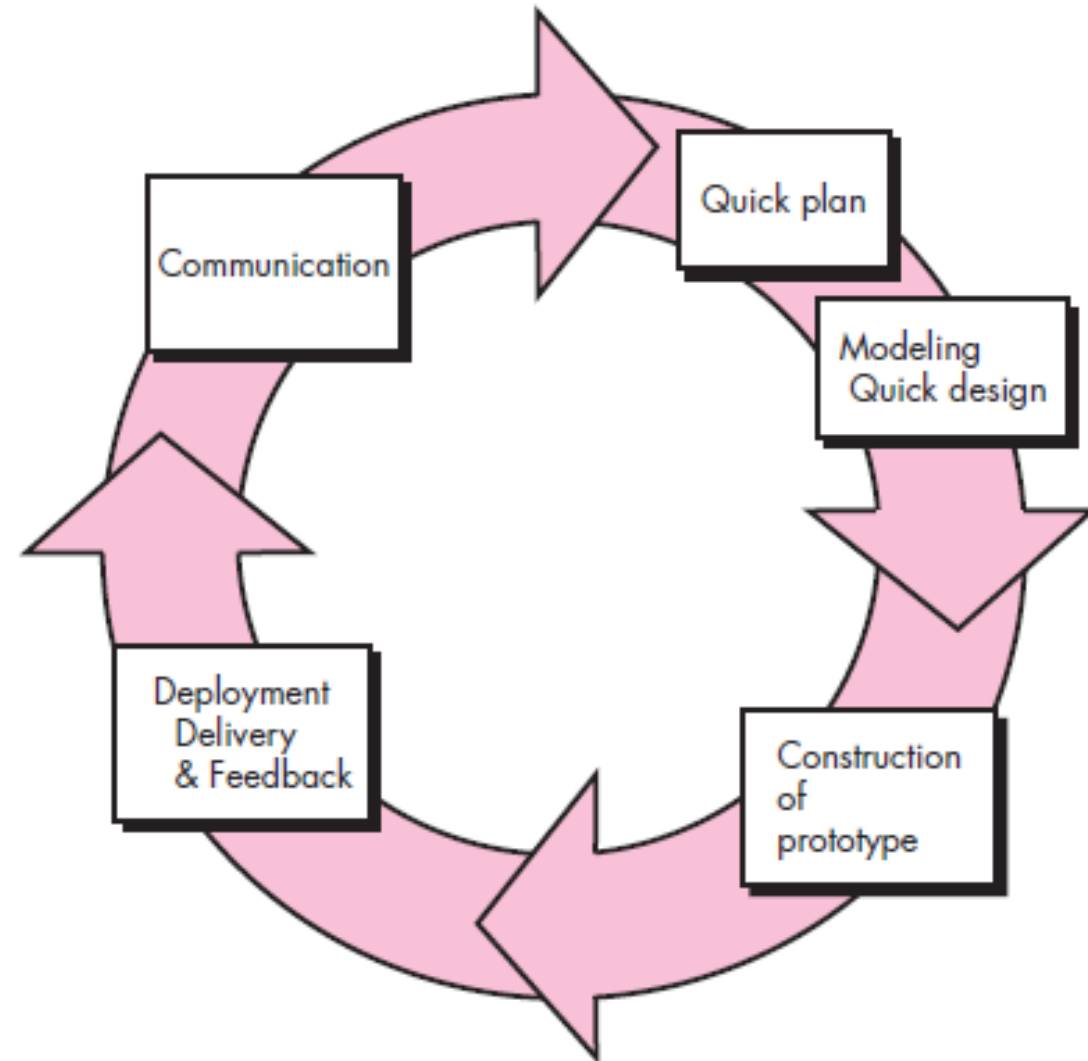


Pakar dapat menentukan kombinasi pakan dengan memberikan **batas minimum dan maksimum nutrisi dan pakannya**



Mengimplementasikan metode ***pemrograman linier***

METODE PENELITIAN





Pengumpulan Kebutuhan

(communication)

Mendefinisikan kebutuhan seluruh sistem termasuk jenis pakan dan kebutuhan nutrisi. Juga pengumpulan data kandungan nutrisi pakan dan kebutuhan nutrisi hewan

- Data yang digunakan diperoleh dari National Research Council (1996) dalam buku *Nutrient Requirements of Beef Cattle: Seventh Revised Edition*
- Data Kebutuhan Nutrisi Pakan Ternak dari Lab Pakan, Fakultas Peternakan IPB

Perancangan dan Pemodelan

Fungsi tujuan :

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

Dengan fungsi kendala:

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

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

..

..

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

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

Dimana,

Z merupakan harga ransum yang diperoleh,

c adalah harga bahan makanan yang digunakan,

x adalah bahan makanan yang digunakan,

a adalah kandungan nutrisi bahan makanan,

b adalah standar kebutuhan nutrisi,

m, n merupakan iterasi.



ANALYSIS

Pembuatan *Prototype*

Membangun *prototype* dengan mengimplementasikan hasil perancangan pada tahap sebelumnya.

Jika hasil evaluasi sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna maka pengembangan dilanjutkan ke tahap selanjutnya, jika evaluasi belum sesuai kebutuhan maka *prototype* diperbaiki dengan mengulang langkah 1 dan 2.

Deployment Delivery dan Feedback

Prototype yang sudah disepakati, dirancang dan dikembangkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai.

Sistem yang telah dibangun dilakukan evaluasi dan pengujian dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Mean Square Error* (MSE).

$$\text{MAPE} = \left(\frac{100\%}{n} \right) \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t}$$

$$\text{MSE} = \sum_{t=1}^n \frac{(X_t - F_t)^2}{n}$$

Dimana:

X_t = data aktual pada percobaan t

F_t = nilai prediksi pada percobaan t

n = jumlah data



Hasil Evaluasi

Jika hasil evaluasi **sesuai** atau menghasilkan nilai yang lebih baik dari prediksi pakar maka **iterasi dihentikan dan sistem siap dikirimkan**.

Jika hasil evaluasi **tidak sesuai** maka **dilakukan iterasi baru** dan kembali ke langkah awal.



TERIMA KASIH
PERTANYAAN?