

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

Alin Nur Alifah(G64154068)*, Irman Hermadi

Abstrak/Abstract

Formulasi ransum merupakan aspek yang sangat esensial dalam menyeimbangkan nutrisi bagi hewan ternak dengan tujuan mendapatkan harga minimum berdasar pada kandungan nutrisi pakan hewan. Oleh karena itu peternak dituntut untuk mampu menyusun suatu formula ransum yang ekonomis tanpa mengabaikan faktor kebutuhan nutrisi ternak. Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu sistem pendukung pengambilan keputusan yang mampu melakukan formulasi ransum dengan mengadopsi metode pemrograman linier. Sistem dirancang dalam perograman web dan mobile sehingga formulasi ransum dapat dilakukan oleh pengguna di peternakan dan pengolahan data dapat dilakukan menggunakan peramban. Metode pengembangan yang dilakukan adalah *prototype* dengan evaluasi *black-box testing* dan uji pengguna menggunakan perbandingan aplikasi WinFeed 2.8.

Feed formulation is an essential aspect in balancing nutrients for livestock in order to get a minimum price based on the nutrient content of livestock feed. Therefore, farmers are required to be able to compile an economical feed formulation without ignoring nutritional needs factors of livestock. This research aims to create/develop a decision support system that is capable of compile feed formulation by adopting the method of linear programming. The system is designed in web and mobile programming so that the feed formulation can be conducted by users in farms and data processing can be done using a web browser. The development method used is prototype with evaluation of black-box testing and user test using comparison of WinFeed 2.8 application.

Kata Kunci

formulasi ransum, pakan ternak, pemrograman linier, *prototype*, ternak sapi

*Alamat Email: alinnural@apps.ipb.ac.id

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Subsektor peternakan memiliki peranan penting dalam perekonomian Indonesia baik dalam pembentukan Produk Domestik Bruto (PDB) dan penyerapan tenaga kerja maupun dalam penyediaan bahan baku industri. Perannya dalam pertumbuhan ekonomi menunjukkan bahwa PDB peternakan triwulan I tahun 2005 tumbuh 5.8%. Kontribusi PDB subsektor peternakan terhadap sektor pertanian triwulan I tahun 2005 mencapai 13.2%. Sedangkan terhadap besaran PDB Nasional mencapai 2%. Dalam penyerapan tenaga kerja sub sektor peternakan juga mempunyai peranan yang sangat strategis. Menurut hasil sensus pertanian 2003 dari 24,86 juta Rumah Tangga Pertanian di pedesaan dan perkotaan, sekitar 22,63% merupakan Rumah Tangga Usaha Peternakan. Selain itu sub sektor peternakan juga berperan penting dalam penyediaan bahan baku bagi keperluan industri

(Makka 2012).

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. Pakan merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam keberhasilan suatu usaha peternakan. Sehingga formulasi ransum dari sejumlah bahan pakan yang tersedia merupakan aspek yang sangat vital khususnya dalam rangka menyeimbangkan kandungan energi, protein dan nutrisi lainnya (Jayane-gara 2014). Berdasarkan sudut pandang ekonomi, biaya untuk pembelian pakan ternak merupakan biaya tertinggi dalam agribisnis peternakan. Sehingga biaya tersebut harus ditekan serendah mungkin agar tidak mengurangi pendapatan. Teknologi dapat menjadi jalan keluar dalam permasalahan tersebut, yaitu dengan mengaplikasikan teknologi formulasi pakan ternak yang efisien. Pakan ternak yang diramu dengan baik dan sesuai dengan ke-

butuhan ternak akan menekan biaya pembelian pakan serendah mungkin (Shiddieqy 2010).

Ransum yang murah dan berkualitas memerlukan suatu teknik atau metode formulasi ransum yang mudah digunakan, cepat, akurat dalam penentuan komposisi bahan (perhitungan) dan mendapatkan biaya serendah mungkin dalam perhitungannya. Metode formulasi tersebut adalah metode pemrograman linier. Selain metode pemrograman linier, ada beberapa metode lain yang dapat digunakan, antara lain metode *trial and error*, *equation* dan *pearson's square*. Diantara metode-metode tersebut, metode pemrograman linier 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 (Noviandi 2004).

Penelitian tentang formulasi ransum ternak sapi sudah pernah dilakukan oleh Rahman (2017). Peneliti membuat sistem formulasi ransum berbasis web dengan batasan hewan ternak sapi potong. Sistem tersebut dapat melakukan formulasi dengan kesamaan dan akurasi yang baik karena hasil perbandingan mendapatkan selisih 0. Penelitian lainnya juga pernah dilakukan oleh Muza-yyanah (2013) dalam pembuatan sistem pakar formulasi pakan unggas menggunakan *linier programming* pada sistem berbasis *mobile*. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem *prototype*. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem pakar yang mampu menghasilkan ransum dengan harga yang lebih murah.

Sehingga penelitian ini mengadopsi kelebihan dari dua penelitian sebelumnya. Pada penelitian ini diusulkan sebuah sistem pendukung pengambilan keputusan berbasis *mobile* untuk mendukung formulasi pakan ternak sapi yang mudah digunakan oleh peternak yang lebih sering melakukan aktivitas bergerak. Sistem formulasi ransum ini dibuat untuk mengatur kandungan nutrisi pada pakan ternak sapi berdasar pada kebutuhan ternak dengan tujuan menekan biaya pakan seminimal mungkin. Formulasi dilakukan dengan menggunakan metode pemrograman linier. Menurut Muzayyanah (2013) metode ini dipilih karena mampu menangani jumlah variabel yang banyak secara efisien.

Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang tercantum pada latar belakang, dapat dirumuskan adanya kebutuhan sistem formulasi ransum yang mudah diakses oleh pengguna dengan aktivitas bergerak yang lebih banyak. Oleh karena itu, dibu-

tuhkan 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.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan sistem formulasi ransum berbasis *mobile* yang mampu menentukan jumlah bahan pakan yang digunakan serta biaya pakan yang dibutuhkan dengan menggunakan metode pemrograman linier.
2. Mempercepat pengguna dalam memformulasikan pakan ternak.

Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian adalah:

1. Jenis ternak yang disusun ransumnya yaitu sapi perah dan sapi potong.
2. Sistem dikembangkan pada sistem berbasis web dan *mobile*.

Manfaat

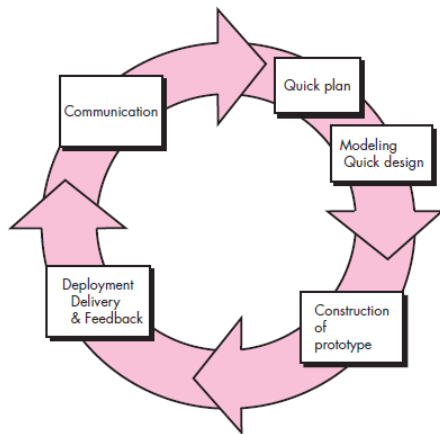
Hasil penelitian diharapkan dapat membantu para peternak dalam melakukan formulasi ransum secara cepat dan tepat.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan mengikuti kaidah pengembangan sistem *prototyping*. Model *prototyping* terdiri dari beberapa tahapan yaitu komunikasi (pengumpulan kebutuhan), perencanaan dan pemodelan cepat, pembuatan *prototype*, pengembangan sistem serta pengiriman hasil dan umpan balik (*deployment delivery* dan *feedback* atau evaluasi) (Pressman 2010). Gambar 1 menunjukkan tahapan proses pada metode *prototype*.

Pengumpulan Kebutuhan

Tahapan ini mendefinisikan kebutuhan keseluruhan sistem. Mengidentifikasi proses bisnis dan garis besar sistem yang akan dibuat. Jenis pakan dan kebutuhan nutrisi pada hewan ternak didefinisikan pada tahapan ini. Data kandungan nutrisi pakan dan kebutuhan nutrisi hewan ternak yang digunakan sebagian acuan diperoleh dari NRC (1996).



Gambar 1. Tahapan proses penelitian (Pressman 2010)

Perancangan dan Pemodelan

Menurut Pressman (2010) pada tahap ini dilakukan perancangan dan pemodelan sistem. Perancangan dan pemodelan yang dibuat disesuaikan dengan kebutuhan sistem yang telah didefinisikan pada tahap sebelumnya. Perancangan dibuat dalam bentuk gambaran antarmuka sistem serta input yang dibutuhkan dan output yang akan dihasilkan. Pembuatan model pada tahapan ini menggunakan pemrograman linier dengan metode simpleks. Pemrograman linier merupakan metode matematika dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimumkan keuntungan atau meminimumkan biaya. Pemrograman linier banyak diterapkan dalam masalah ekonomi, industri, militer dan sosial. Dalam formulasi ransum dapat digunakan untuk mendapatkan harga seminimal mungkin (Wirdasari 2009). Penelitian Hidayat dan Mukhlas (2015) menjelaskan persamaan matematis pemrograman linier bertujuan untuk memaksimumkan dapat dilihat pada persamaan dibawah ini.

Fungsi tujuan :

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

Dengan fungsi kendala:

$$a_{11}x_{11} + a_{21}x_{21} + \dots + a_{n1}x_{n1} \leq b1$$

$$a_{12}x_{12} + a_{22}x_{22} + \dots + a_{n2}x_{n2} \leq b2$$

..

..

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

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

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, dan m, n merupakan iterasi.

Menurut Hidayat dan Mukhlas (2015) pemrograman linier memiliki syarat, yaitu:

- Pemrograman linier 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 yang tersedia.
- Nilai X adalah positif atau sama dengan nol. Tidak boleh ada nilai X yang negatif.

Pemrograman linier dapat digunakan untuk menentukan campuran makanan ternak yang efisien, praktis dan relatif mudah digunakan. 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. 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 (Hidayat dan Mukhlas 2015).

Pembuatan Prototype

Membangun *prototyping* dengan mengimplementasikan hasil perancangan pada tahap sebelumnya. *Prototyping* yang telah dibuat dilakukan evaluasi oleh pengguna dengan tujuan untuk mengevaluasi hasil pendefinisian kebutuhan yang telah dirancang 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 Evaluasi

Prototype yang sudah disepakati, dirancang dan dikembangkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai. Sistem yang telah dibangun dilakukan evaluasi dan pengujian dengan menggunakan *black-box testing*. Evaluasi

bertujuan untuk mengetahui hasil dari optimasi pemrograman linier. Evaluasi dilakukan dengan melakukan perbandingan hasil dengan menggunakan aplikasi Winfeed. Evaluasi dilakukan dengan cara memberikan inputan pakan dan nutrisi yang sama antara sistem yang dikembangkan dengan aplikasi Winfeed. Hasil yang dibandingkan adalah presentase nutrisi berdasarkan kebutuhan jenis pakan dan perbedaan harga. Perbandingan tersebut akan menghasilkan selisih nilai. Hasil evaluasi yang baik adalah yang menghasilkan nilai selisih lebih kecil. Sistem yang telah diuji akan dikirimkan ke peternak dan siap digunakan.

Wirdasari, D. 2009. “Metode Simpleks dalam Program Linier” dalam: *Jurnal Santikom* 6 (1).

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat, S dan Mukhlas, I. 2015. “Rancang Bangun dan Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web untuk Menentukan Formulasi Ransum Pakan Ternak” dalam: *Jurnal Sains dan Seni ITS* 4 (2). [Internet]. [Diunduh tanggal 9/8/2017]. Dapat diunduh dari: <https://media.neliti.com/media/publications>.
- Jayanegara, A. 2014. “Evaluasi Pemberian Pakan Sapi Perah Laktasi Menggunakan Standar NRC 2001: Studi Kasus Peternakan di Sukabumi”. [Internet]. [Diunduh tanggal 9/8/2017]. Dapat diunduh dari: <http://anuragaja.staff.ipb.ac.id/publication/journal/>.
- Makka, D, ed. 2012. *Kebijakan Sub Sektor Peternakan dalam Mendukung Pengembangan Sistem Integrasi Sawit-Sapi*. Lokakarya Pengembangan Sistem Integrasi Kelapa Sawit. (2005).
- Muzayyanah, NS. 2013. “M-Polfo: Sistem Pakar Formulasi Pakan Unggas Menggunakan Metode *Linier Programming*”. Skripsi. Departemen Ilmu Komputer, Institut Pertanian Bogor. 28 pp.
- Noviandi, L. 2004. “Aplikasi Program Linier dengan Microsoft Visual Basic 6.0 Dalam Formulasi Ransum Unggas”. Skripsi. Departemen Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Institut Pertanian Bogor. 77 pp.
- Pressman, RS. 2010. *Software Enginnering: A Practitioner’s Approach, 7th ed*. McGraw-Hill.
- Rahman, IA. 2017. “Formulasi Ransum untuk Kebutuhan Nutrisi Ternak Sapi Potong Menggunakan Pemrograman Linier”. Skripsi. Departemen Ilmu Komputer, Institut Pertanian Bogor. 23 pp.
- Shiddieqy, MI. 2010. *Komputerisasi Formulasi Pakan*. Ed. by Rakyat, Pikiran. Chap. 1, p. 29.