

Precision feeding berbasis AI memberi solusi inovatif yang terjangkau, adaptif, dan berdampak langsung bagi peternakan skala kecil di Indonesia. Dengan pendekatan ini, peternak rakyat dapat meningkatkan efisiensi usaha, mengurangi risiko kerugian, dan memperbaiki kualitas hidup mereka.

SOLUSI AI UNTUK *PRECISION FEEDING* DI PETERNAKAN

Penulis :

Dayat Hermawan

Widyaiswara

Balai Besar Pelatihan Kesehatan Hewan Cinagara BBPKH Cinagara)

Email : dayathermawan@gmail.com

Peternakan rakyat merupakan tulang punggung sektor peternakan di Indonesia. Sebagian besar produksi daging, susu, dan telur dihasilkan dari sistem peternakan skala kecil yang dikelola langsung oleh rumah tangga atau kelompok masyarakat di pedesaan. Meskipun berskala kecil, populasi peternak rakyat sangat besar dan tersebar luas, sehingga kontribusinya terhadap ketahanan pangan nasional tetap signifikan.

Sebagian besar peternak rakyat masih mengandalkan pakan bersumber lokal, seperti rumput, dedaunan, limbah pertanian, dan sisa dapur rumah tangga. Meskipun mudah diakses dan murah, bahan pakan ini umumnya memiliki kandungan nutrisi yang rendah dan nilai cerna yang terbatas jika tidak diolah.

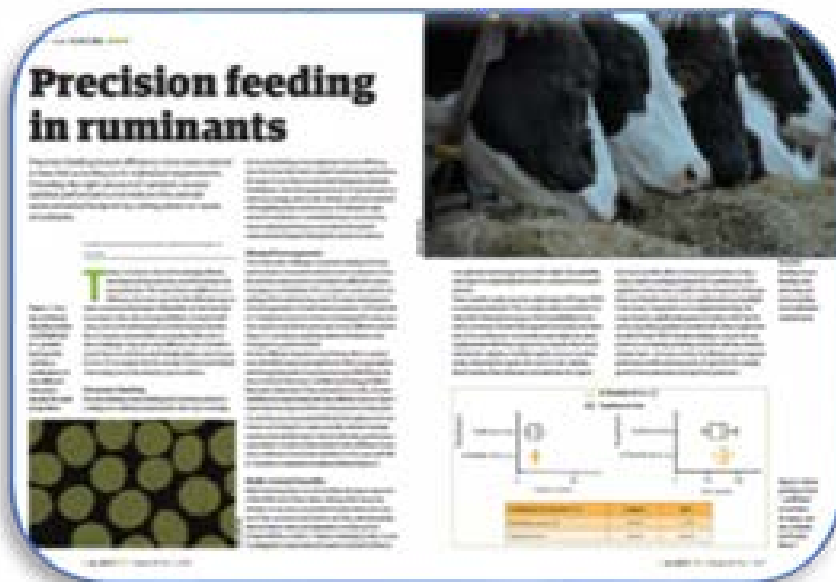
Banyak peternak belum memahami prinsip dasar nutrisi ternak, seperti kebutuhan energi, protein, serat kasar, dan mineral sesuai umur dan tujuan produksi (penggemukan, laktasi, atau *breeding*). Sebagian besar pakan diberikan dengan “perkiraan” atau turun-temurun, tanpa mempertimbangkan keseimbangan ransum. Hal ini menyebabkan pemberian pakan yang tidak efisien, baik kekurangan (defisiensi) maupun kelebihan (pemborosan), yang akhirnya menurunkan produktivitas dan meningkatkan biaya.

PERAN KECERDASAN BUATAN (AI) DALAM *PRECISION FEEDING*

Precision feeding adalah pendekatan sistematis dalam pemberian pakan ternak yang bertujuan untuk

menyediakan nutrisi secara tepat sesuai kebutuhan individu atau kelompok ternak, berdasarkan umur, bobot badan, fase fisiologis (pertumbuhan, produksi, laktasi, atau reproduksi), serta kondisi lingkungan dan status kesehatan ternak. Penerapan AI dalam *precision feeding* umumnya melibatkan beberapa teknologi di antaranya:

1. Sensor dan IoT (*Internet of Things*) digunakan untuk mengukur bobot badan, konsumsi pakan, aktivitas ternak, dan parameter lingkungan secara otomatis.
2. *Machine Learning* AI mempelajari pola konsumsi dan performa ternak dari waktu ke waktu untuk memperbaiki akurasi rekomendasi ransum.
3. Aplikasi *mobile* atau platform digital peternak cukup memasukkan data sederhana, dan aplikasi berbasis AI akan memberikan formulasi pakan harian atau mingguan.



Gambar 1. Precision feeding pada ruminansia

Sumber: <https://www.pancosma.com/precision-feeding-in-ruminants/>

4. Integrasi dengan timbangan digital dan dispenser pakan otomatis (jika tersedia) sistem ini memungkinkan distribusi pakan dilakukan otomatis berdasarkan takaran yang direkomendasikan oleh AI.

Precision feeding berbasis AI adalah pendekatan pemberian pakan ternak yang menggunakan algoritma kecerdasan buatan untuk memproses data ternak secara *real-time*, kemudian menghasilkan rekomendasi pakan yang tepat, baik dari sisi jumlah, frekuensi, maupun komposisi nutrisi. AI bekerja dengan mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data seperti:

1. Jenis dan spesies ternak.
2. Umur, bobot badan, dan fase produksi (misalnya laktasi atau penggemukan).
3. Ketersediaan dan harga bahan pakan lokal.
4. Riwayat performa dan respons ternak terhadap pakan sebelumnya.
5. Kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembapan.

Penerapan AI dalam *precision feeding* umumnya melibatkan beberapa teknologi di antaranya:

1. Sensor dan IoT (*Internet of Things*) Digunakan untuk mengukur bobot badan, konsumsi pakan, aktivitas

ternak, dan parameter lingkungan secara otomatis.

2. *Machine Learning* AI mempelajari pola konsumsi dan performa ternak dari waktu ke waktu untuk memperbaiki akurasi rekomendasi ransum.
3. Aplikasi *Mobile* atau *Platform Digital* Peternak cukup memasukkan data sederhana, dan aplikasi berbasis AI akan memberikan formulasi pakan harian atau mingguan.
4. Integrasi dengan Timbangan Digital dan Dispenser Pakan Otomatis (jika tersedia) Sistem ini memungkinkan distribusi pakan dilakukan otomatis berdasarkan takaran yang direkomendasikan oleh AI.

CONTOH PENERAPAN PRECISION FEEDING DI PETERNAKAN

- **Sapi Perah:** sistem AI mengatur jumlah konsentrat berdasarkan data produksi susu harian, bobot badan, dan fase laktasi.
- **Kambing/Domba:** aplikasi pakan berbasis AI menyusun komposisi pakan dari bahan lokal seperti rumput gajah, legum indigofera, jerami padi, dan konsentrat murah dengan memperhatikan kebutuhan protein dan energi tiap individu.
- **Unggas Pedaging:** sensor dalam kandang mengukur konsumsi pakan dan pertambahan bobot, lalu AI menyesuaikan komposisi ransum untuk mencapai target panen dalam waktu optimal.

Keunggulan AI dalam *Precision Feeding*

1. Akurat artinya dapat memberikan saran berdasarkan data, bukan sekadar perkiraan;
2. Adaptif artinya mampu menyesuaikan dengan kondisi ternak dan lingkungan secara dinamis;
3. Terjangkau artinya banyak aplikasi berbasis AI kini tersedia dalam versi gratis atau biaya rendah, cocok untuk peternak kecil; dan
4. Hemat waktu dan biaya artinya bisa mengurangi pemborosan pakan dan mempercepat pencapaian target produksi.



Walaupun menjanjikan, penerapan AI di peternakan rakyat menghadapi tantangan, seperti: keterbatasan akses teknologi dan internet, kurangnya pelatihan teknis untuk peternak, dan kebutuhan akan aplikasi yang *user-friendly* dan berbahasa lokal. Namun, dengan kolaborasi antara pemerintah, lembaga pendidikan, dan penyedia teknologi, AI dalam *precision feeding* dapat menjadi alat transformatif untuk memberdayakan peternak rakyat dan memperkuat ketahanan pangan nasional.

PERSONALISASI MENU PAKAN

Pemberian pakan yang optimal tidak dapat disamaratakan untuk semua ternak. Setiap individu memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda, tergantung pada umur, bobot badan, dan tujuan produksi (seperti penggemukan, produksi susu, atau pertumbuhan anak).

Oleh karena itu, personalisasi menu pakan menjadi strategi penting dalam sistem pemberian pakan presisi (*precision feeding*).

1. Prinsip Personalisasi Pakan
Personalisasi pakan adalah proses penyesuaian komposisi dan jumlah ransum untuk setiap ternak atau kelompok ternak homogen, berdasarkan parameter biologis dan fisiologis. Tujuannya adalah untuk: a) memenuhi kebutuhan nutrisi secara tepat, b) mengoptimalkan performa produksi (daging, susu, pertumbuhan), dan c) mengurangi pemborosan pakan dan limbah nutrisi.
2. Parameter Dasar Penyesuaian
Tiga parameter utama yang dijadikan dasar dalam personalisasi menu pakan meliputi:
 - a. Ternak muda (fase pertumbuhan) memerlukan protein tinggi untuk pembentukan jaringan, sedangkan ternak

dewasa lebih memerlukan energi untuk mempertahankan bobot tubuh atau produksi.

- b. Bobot badan berbanding lurus dengan kebutuhan energi metabolisme. Semakin berat ternak, semakin besar kebutuhan energinya, baik untuk pemeliharaan maupun produksi.
- c. Tujuan produksi antara lain untuk mendukung produksi susu yang memerlukan asupan energi dan protein serta kalsium dan fosfor dalam mendukung laktasi. Selain itu, penggemukan (*fattening*) menekankan pada keseimbangan energi dan protein untuk pertumbuhan otot dan deposisi lemak. Berikutnya pada pembibitan fokus pada kebutuhan untuk pertumbuhan jangka panjang dan reproduksi.

3. Contoh Aplikasi

Sebagai contoh untuk dua ekor kambing dengan kondisi berbeda:

Parameter	Kambing A (Dewasa, Laktasi)	Kambing B (Remaja, Penggemukan)
Umur	3 tahun	6 bulan
Bobot	40 kg	25 kg
Tujuan Produksi	Susu	Daging
Ransum direkomendasikan	Lebih tinggi energi & Protein Kasar	Fokus protein & hijauan berkualitas

Dari data tersebut, sistem personalisasi pakan akan menyusun dua menu ransum yang berbeda, meskipun bahan pakan dasarnya sama. Hal ini memastikan bahwa masing-masing ternak mendapatkan zat nutrisi sesuai kebutuhannya.

4. Keuntungan Personalisasi
 - a. Efisiensi nutrisi sehingga pakan tidak *over-supply* maupun *under-supply*.
 - b. Produktivitas optimal, ternak tumbuh dan berproduksi sesuai potensi genetiknya.
 - c. Kesehatan ternak lebih terjaga terutama fungsi fisiologis dan daya tahan tubuhnya.
 - d. Limbah nitrogen dan fosfor berkurang karena konversi pakan lebih efisien.

Berikut adalah beberapa contoh format digitalisasi personalisasi pakan ternak yang dapat digunakan dalam bentuk form input sistem, *spreadsheet*, atau aplikasi sederhana. Format ini bertujuan untuk mempermudah proses pengumpulan data ternak dan rekomendasi ransum otomatis berdasarkan parameter individual ternak.

LANGKAH-LANGKAH MENERAPKAN PRECISION FEEDING

Identifikasi kebutuhan ternak merupakan langkah awal yang sangat penting dalam penyusunan pakan dan manajemen pemberian pakan. Setiap jenis ternak memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda-beda, tergantung pada umur, bobot badan, fase produksi, dan tujuan pemeliharaannya. Dengan mengidentifikasi kebutuhan secara tepat, peternak dapat memberikan pakan yang sesuai sehingga ternak tumbuh sehat,

produktif, dan efisien dalam penggunaan pakan.

1. Tujuan identifikasi kebutuhan

Tujuan utama dari identifikasi kebutuhan ternak yaitu

 - a. Menentukan jumlah dan jenis zat nutrisi yang dibutuhkan ternak setiap hari;
 - b. Menyesuaikan komposisi pakan agar sesuai dengan fase fisiologis ternak seperti pertumbuhan, kebuntingan, laktasi, atau pemeliharaan; dan
 - c. Mencegah kekurangan atau kelebihan nutrisi yang bisa menyebabkan gangguan kesehatan, penurunan produksi, atau pemborosan biaya pakan.
2. Komponen kebutuhan nutrisi ternak

Kebutuhan nutrisi ternak mencakup beberapa komponen utama, yaitu:

 - a. Energi, untuk aktivitas, metabolisme dasar, dan produksi (daging, susu, atau telur);
 - b. Protein, untuk pertumbuhan jaringan, produksi susu, dan fungsi reproduksi;
 - c. Mineral dan vitamin, untuk fungsi tubuh, kekebalan, dan kesehatan tulang; dan
 - d. Air, sebagai pelarut dan pengangkut zat-zat nutrisi dalam tubuh, serta pengatur suhu tubuh.
3. Faktor-faktor yang memengaruhi kebutuhan

Beberapa faktor yang memengaruhi besar-kecilnya kebutuhan nutrisi ternak antara lain:

 - a. Jenis dan spesies ternak, misalnya sapi, kambing, ayam, dan itik memiliki kebutuhan yang berbeda;
 - b. Bobot badan, yaitu semakin besar bobot tubuh, semakin

tinggi kebutuhan energi dan protein;

- c. Fase produksi, yaitu ternak yang sedang tumbuh, bunting, atau menyusui memiliki kebutuhan yang lebih tinggi dibandingkan ternak dewasa yang tidak produktif;
 - d. Lingkungan dan iklim, yaitu suhu yang terlalu dingin atau panas dapat meningkatkan kebutuhan energi untuk mempertahankan suhu tubuh; dan
 - e. Aktivitas fisik dan manajemen pemeliharaan, yaitu ternak yang banyak bergerak atau digembalakan memerlukan tambahan energi dibandingkan ternak yang dikandangkan.
4. Cara Mengidentifikasi Kebutuhan Nutrisi

Langkah-langkah praktis dalam mengidentifikasi kebutuhan ternak meliputi:

 - a. Menentukan spesifikasi ternak, seperti umur, bobot, dan status fisiologis;
 - b. Mengacu pada standar kebutuhan, seperti NRC (*National Research Council*), SNI (Standar Nasional Indonesia), atau panduan dari lembaga penelitian peternakan. Menghitung kebutuhan harian berdasarkan data tersebut;
 - c. Membandingkan dengan nilai nutrisi dari bahan pakan yang tersedia, untuk menyesuaikan formulasi pakan; dan
 - d. Melakukan evaluasi rutin terhadap performa ternak guna memastikan bahwa kebutuhan benar-benar terpenuhi.
 5. Manfaat Identifikasi Kebutuhan

Dengan melakukan identifikasi kebutuhan ternak secara tepat, peternak akan mendapatkan beberapa manfaat penting, antara lain:

 - a. Pakan menjadi lebih efisien dan tidak boros;
 - b. Produksi meningkat dan lebih stabil;
 - c. Ternak lebih sehat dan jarang sakit; dan
 - d. Biaya pakan dapat ditekan secara optimal.



Pemanfaatan pakan lokal merupakan strategi penting dalam meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan sistem peternakan. Pakan lokal mencakup hijauan, limbah pertanian, hasil samping agroindustri, serta konsentrat yang tersedia di wilayah sekitar peternakan. Pemilihan bahan pakan lokal yang tepat, diikuti dengan penyusunan formula pakan yang seimbang, akan menghasilkan pakan yang ekonomis tanpa mengorbankan kebutuhan nutrisi ternak.

Penyusunan formula pakan bertujuan menciptakan campuran bahan pakan yang memenuhi kebutuhan nutrisi ternak sesuai fase produksinya (pertumbuhan, laktasi, penggemukan). Sebagai ilustrasi, untuk kambing penggemukan berbobot 25 kg, agar dapat menjadi formulasi awal yang mencukupi kebutuhan energi dan protein, maka formulanya adalah 60% rumput gajah, 25% dedak padi, dan 15% bungkil kelapa.

EFISIENSI PENGGUNAAN PAKAN DAN PENGURANGAN LIMBAH

Efisiensi penggunaan pakan adalah kunci utama dalam meningkatkan produktivitas ternak sekaligus menekan

biaya produksi. Formulasi pakan yang seimbang dan menggunakan bahan berkualitas tinggi juga penting untuk meningkatkan daya cerna dan konsumsi pakan.

Selain itu, pengurangan limbah pakan dapat dilakukan dengan mengatur jadwal dan porsi pemberian pakan agar tidak berlebihan, serta memastikan penyimpanan pakan dilakukan dengan benar untuk mencegah kerusakan. Limbah pakan yang masih dapat dimanfaatkan sebaiknya diolah kembali melalui fermentasi atau pengomposan sehingga tidak menimbulkan pencemaran lingkungan.

Peningkatan produktivitas ternak sangat bergantung pada kondisi kesehatan yang optimal. Ternak yang sehat mampu mengonsumsi pakan dengan efisien, tumbuh lebih cepat, dan menghasilkan produk (susu, daging, telur) dalam jumlah maksimal. Upaya peningkatan produktivitas dimulai dari pemenuhan kebutuhan nutrisi yang tepat, lingkungan pemeliharaan yang bersih dan nyaman, serta pengelolaan kesehatan yang baik melalui vaksinasi dan pencegahan penyakit. Pemberian pakan berkualitas dan manajemen pakan yang baik juga berperan penting dalam menjaga kondisi fisiologis ternak.

Pemantauan kesehatan secara rutin memungkinkan deteksi dini gangguan kesehatan, sehingga penanganan dapat dilakukan lebih cepat dan efektif. Dengan kombinasi nutrisi yang tepat dan manajemen kesehatan yang optimal, produktivitas ternak akan meningkat secara signifikan.

DAMPAK EKONOMI BAGI PETERNAK RAKYAT

Produktivitas ternak yang optimal berpengaruh langsung terhadap pendapatan peternak rakyat. Dengan pengelolaan nutrisi yang tepat, ternak dapat tumbuh sehat dan menghasilkan produk berkualitas, sehingga harga jual dan volume produksi meningkat. Selain itu, peningkatan kesehatan ternak mengurangi biaya pengobatan dan kematian, memperkuat kestabilan usaha peternakan rakyat. Dengan demikian, pengelolaan nutrisi yang baik tidak hanya meningkatkan kesejahteraan ternak, tetapi juga memperbaiki kondisi ekonomi peternak secara signifikan.

Pengelolaan pakan dan nutrisi yang tepat berkontribusi signifikan terhadap keberlanjutan peternakan. Dengan efisiensi penggunaan pakan, sumber daya alam dapat dimanfaatkan secara optimal tanpa pemborosan, sehingga

mengurangi tekanan terhadap lingkungan. Pengurangan limbah pakan dan pemanfaatan bahan lokal mendukung praktik peternakan yang ramah lingkungan dan ekonomis. Selain itu, ternak yang sehat dan produktif membantu menjaga keseimbangan ekosistem dan meningkatkan daya saing usaha peternakan.

PERAN PEMERINTAH DAN LEMBAGA PENDUKUNG

Implementasi *precision feeding* di peternakan skala kecil menghadapi kendala signifikan yang meliputi keterbatasan modal untuk investasi perangkat teknologi (sensor, timbangan digital, dan sistem pengelolaan data), rendahnya tingkat literasi teknologi, serta keterbatasan akses terhadap pelatihan teknis.

Pengembangan *precision feeding* di peternakan skala kecil memerlukan

solusi teknologi yang terjangkau dan mudah digunakan. Penggunaan perangkat sederhana seperti timbangan digital portabel, aplikasi mobile untuk pencatatan pakan, dan sensor dasar dapat meningkatkan akurasi pemberian pakan tanpa menimbulkan beban biaya tinggi.

Selain itu, pendampingan intensif oleh tenaga ahli dan pelatihan berkelanjutan sangat penting untuk meningkatkan pemahaman peternak, membantu peternak mengatasi kendala teknis, serta menyesuaikan aplikasi teknologi dengan kondisi lokal.

Integrasi teknologi dengan pendekatan partisipatif dan pelatihan berbasis lapangan dapat mempercepat adopsi *precision feeding*. Oleh karena itu, dukungan dari pemerintah dan lembaga swadaya masyarakat dalam bentuk subsidi, penyuluhan, dan fasilitasi akses teknologi menjadi kunci keberhasilan implementasi.

Pemerintah dan lembaga pendukung memegang peran strategis dalam pengembangan dan penerapan *precision feeding* di peternakan, terutama skala kecil. Pemerintah dapat menyediakan kebijakan yang mendukung, seperti subsidi alat teknologi, insentif pelatihan, serta program penyuluhan terpadu untuk meningkatkan kapasitas peternak. Sementara itu, lembaga pendukung, seperti pusat penelitian, perguruan tinggi, dan organisasi non-pemerintah, berperan dalam pengembangan teknologi tepat guna serta memberikan pendampingan teknis secara langsung di lapangan. Sinergi antara kedua pihak ini penting untuk membangun ekosistem yang mendukung adopsi *precision feeding*. Dengan dukungan yang tepat, peternak dapat meningkatkan efisiensi pakan, produktivitas ternak, dan keberlanjutan usaha.