

RANCANG BANGUN APLIKASI PENGOPTIMALAN KOMPOSISI PAKAN KAMBING PERANAKAN ETAWA MENGGUNAKAN METODE PEARSON SQUARE PADA PETERNAKAN NYOTO

Alfian Sutrisno¹⁾ Januar Wibowo²⁾ Henry Bambang Setiawan³⁾

Program Studi/Jurusan Sistem Informasi
FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA,
Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298
Email: 1)alfian_s_2007@yahoo.com, 2)januar@stikom.edu, 3)henry@stikom.edu

Abstract: Goat fattening business in Indonesia generally still used traditional system. In fact, managed properly can bring higher profit. Difficulties in management of fattening goats resulted in difficulty finding replacement feed that delivers optimum results in the maintenance and the purpose of fattening goats, because it requires a long time to find out the results to added weight. Based on the issue above, the optimizer application architecture feed the goats can be formulate that is capable of sufficient nutritional needs of goats such as proteins and nutrients that are appropriate to the needs of each goat.

Keywords: livestock, feed, application

Menurut Soedjana (2011) angka produksi daging yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Peternakan pada tahun 2010 yang menunjukkan angka produksi daging secara nasional yang baru mencapai 2,062 juta ton (2006), 2,069 juta ton (2007), 2,136 juta ton (2008), 2,204 juta ton (2009), dan 2,348 juta ton (2010), maka angka rata-rata konsumsi daging keseluruhan per kapita per tahun baru mencapai 9,37 kg (2006), 9,35 kg (2008) dan 9,52 kg (2009). Selanjutnya dapat diuraikan lebih jauh bahwa untuk Indonesia konsumsi daging kambing baru mencapai 0,64 kg/kapita tahun 2006, 0,50 kg/kapita tahun 2008 dan 0,55 kg/kapita pada tahun 2009. Angka konsumsi daging per kapita ini masih jauh lebih rendah dibandingkan dengan negara lain di dunia.

Selain meningkatkan jumlah populasi kambing, salah satu usaha untuk meningkatkan kapasitas produksi daging kambing adalah dengan cara penggemukan kambing. Sayangnya, usaha penggemukan kambing di Indonesia pada umumnya masih dikelola secara tradisional. Padahal jika dikelola dengan baik bisa mendatangkan laba yang lebih besar lagi. Penggemukan kambing ini tentunya akan berpengaruh pada produktivitas ternak dan pakan memengaruhi sekitar 60 % dari keberhasilan usaha penggemukan. Meskipun bibit kambing (bakalan) yang digunakan berkualitas baik, tetapi apabila pakan yang diberikan dan dikonsumsi kurang tepat atau tidak memenuhi standar dapat mengakibatkan produktivitas tidak optimal. Pakan juga menyumbang biaya produksi yang paling besar

dalam usaha peternakan, yaitu sekitar 60 % dari keseluruhan biaya produksi. (Redaksi Agromedia, 2009).

Salah satu usaha yang berhubungan dengan pemenuhan kebutuhan daging kambing adalah Peternakan Nyoto. Peternakan Nyoto terletak di Desa Tangunan, Kecamatan Puri, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur. Peternakan Nyoto memiliki sekitar 200 kambing, meliputi kambing peranakan etawa (PE) sekitar 90%, kambing kacang sekitar 5%, dan kambing blingon atau jawa randu sekitar 5%.

Permasalahan pada Peternakan Nyoto adalah bagaimana agar peternak dapat memformulasikan kebutuhan pakan yang sesuai dengan kebutuhan kambing peranakan etawa, mampu mencukupi kebutuhan gizi kambing, seperti protein dan nutrisi yang sebelumnya tidak diperhatikan oleh peternak dengan cepat dan tepat tanpa mengurangi kebutuhan gizi pada tiap-tiap kambing. Kebutuhan pakan kambing dibedakan berdasarkan berat badan kambing baik dalam hal jumlah dan komposisi setiap harinya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dalam tugas akhir ini penulis membuat sebuah aplikasi yang dapat memberikan solusi cara mengatasinya, yaitu dengan menggunakan metode *Pearson Square*. Metode ini memungkinkan pencampuran dari dua pakan (atau campuran pakan) dengan konsentrasi nutrisi yang berbeda ke dalam campuran dengan konsentrasi yang diinginkan sesuai dengan standar kebutuhan tiap-tiap kambing etawa.

Definisi Kambing Peranakan Etawa

Menurut Redaksi Agromedia (2009), kambing peranakan etawa merupakan hasil persilangan antara kambing etawa (asal India) dengan kambing kacang. Kambing peranakan etawa dimanfaatkan sebagai penghasil daging dan susu (perah). Penampilan kambing peranakan etawa mirip dengan kambing etawa, tetapi peranakan tubuhnya lebih kecil. Peranakan yang penampilannya mirip kambing kacang disebut blingon atau jawarandu yang merupakan tipe pedaging.

Karakteristik kambing peranakan etawa, antara lain:

1. Bentuk muka cembung melengkung dan dagu berjanggut
2. Terdapat gelambir dibawah leher yang tumbuh dari sudut janggut
3. Telinga panjang, lembek, menggantung, dan ujungnya agak melipat
4. Ujung tanduk agak melengkung
5. Tubuh tinggi, pipih, bentuk garis punggung mengombak ke belakang
6. Bulu tumbuh panjang di bagian leher, pundak, punggung, dan paha
7. Bulu paha panjang dan tebal

Definisi Pearson Square

Sebuah definisi persentase yang pasti dari protein, energi, kalsium, fosfor yang biasanya terdapat dalam ransum. *Pearson Square* menyediakan metode sederhana dan cepat yang memungkinkan pencampuran dari dua pakan (atau campuran pakan) dengan konsentrasi hara yang berbeda ke dalam campuran dengan konsentrasi yang diinginkan. Hal ini biasanya digunakan dalam kasus pakan pencampuran kaya energi dengan pakan kaya protein. Metode ini bekerja dengan tingkat yang disesuaikan dengan gizi yang dibutuhkan oleh ternak dan komposisi bahan yang akan dicampur. Metode ini memungkinkan substitusi cepat bahan pakan sebagai respon terhadap fluktuasi pasar tanpa mengganggu isi dari nutrisi yang dipertimbangkan. Hal ini penting untuk peternak yang harus merespon dengan cepat terhadap perubahan harga bahan pakan. (Technical Bulletin No.16)

Pearson Square adalah cara yang sederhana, cepat untuk menghitung jumlah pakan yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak dan hewan lainnya. Sebagai contoh, ketika dua bahan pakan dicampur untuk bagian dari jatah campuran total atau sebagai suplemen untuk makan rumput, *Pearson Square* dapat digunakan untuk menentukan kuantitas setiap bahan pakan yang diperlukan untuk mencapai tingkat gizi tertentu dalam campuran. (National Research Council, 2001)

Kebutuhan Nutrisi Kambing

Kebutuhan nutrisi Kambing berdasarkan bobot badan dan pertambahan bobot badan (Ginting, 2009)

Tabel 1 Kebutuhan Nutrisi Kambing

Bobot (kg)	PBBH (g)	BK (g)	TDN (%)	Protein (%)	Ca (%)	P (%)
0-10	0-25	320	16	17	0,9	0,7
	25.01-50	360	21	22	1,2	0,9
	50.01-75	370	25	26	1,5	1,2
	75.01-100	350	3	31	1,9	1,5
10.01-20	0-25	440	22	17	1,2	0,9
	25.01-50	450	24	22	1,5	1,1
	50.01-75	500	31	26	1,9	1,4
	75.01-100	500	36	31	2,2	1,7
20.01-30	0-25	540	27	17	1,5	1,1
	25.01-50	580	32	22	1,8	1,3
	50.01-75	600	72	12,39	2,1	1,6
	75.01-100	1300	41	11	0,37	0,23
30.01-40	0-25	640	32	33	1,8	1,3
	25.01-50	680	37	38	2,1	1,5
	50.01-75	710	41	43	2,4	1,8
	75.01-100	730	46	42	2,7	2,1
40.01-50	0-25	740	37	38	2,1	1,5
	25.01-50	770	41	41	2,4	1,7
	50.01-75	800	46	40	2,7	2
	75.01-100	850	51	22	3,1	2,5
50.01-60	0-25	910	46	45	2,5	1,9
	25.01-50	950	5	43	2,8	2,1
	50.01-75	980	55	58	3,1	2,4
	75.01-100	1700	6	9,3	0,24	0,23
60.01-70	0-25	920	47	49	2,6	2,0
	25.01-50	960	6	53	2,8	2,2
	50.01-75	990	55	58	3,1	2,5
	75.01-100	1200	6	62	3,5	2,7
70.01-80	0-25	930	48	48	2,7	1,8
	25.01-50	950	5	53	2,8	2,1
	50.01-75	980	56	58	3,1	2,4
	75.01-100	1000	8	64	3,6	2,8
80.01-90	0-25	950	46	48	2,5	1,9
	25.01-50	950	7	54	2,9	2,2
	50.01-75	980	57	59	3,2	2,5
	75.01-100	1110	8	65	3,6	2,9
90.01-100	0-25	910	46	48	2,5	1,9
	25.01-50	950	8	53	2,8	2,4
	50.01-75	980	55	58	3,1	2,6
	75.01-100	1210	9	67	3,8	2,9

Nutrisi Bahan Pakan Kambing

Komposisi bahan pakan sumber energi dan sumber protein (Ginting, 2009).

Tabel 2 Nutrisi Bahan Pakan Kambing

Bahan Pakan	BK (%)	PK (%)	SK (%)	TDN (%)	Ca (%)	P (%)
Rumput gajah	21	10	-	89	-	-
Rumput benggala	20	8,7	34,60	50	0,7	0,2
Rendeng segar	35	15,10	22,70	65	1,51	0,2
Daun singkong	23	17	-	81	-	-
Daun lamtoro	29	22,3	14,4	-	2,1	0,01
Daun gamal segar	25	24,3	18	65	0,6	0,2
Rumput lapangan	35	6,7	34,2	-	-	-
Daun kaliandra	39	24	-	-	1,6	0,2
Dedak padi	88,4	13,4	11	-	-	-
Jerami padi	86	4,4	-	52	-	-
Dedak jagung	86	13,8	5,00	74	0,2	1,2
Dedak gandum	86	15,00	15,70	70,00	0,15	1,23
Jagung kuning	86	10,30	1,4	80,00	0,02	0,33
Gaplek	86	1,70	1,6	69,00	0,10	0,04
Onggok	86	2,20	26,90	65,00	0,68	0,05
CanTel (sorghum)	86	11,20	2,8	80,00	0,19	0,20
Tepung jagung	86	6,6	3	87	0,2	0,2
Tepung ikan	90	44,8	-	75	-	-
Tetes	86	4,20	0	53,00	0,71	0,07
Bungkil kedelai	86	45,00	5,10	78	0,20	0,74
Pollard	91	16,5	10	70	0,14	0,32
Bungkil kacang	86	49,50	5,30	65	0,11	0,74
Bungkil kelapa	86	21,60	10,20	66	0,08	0,67
Bungkil kapok	86	31,70	24,00	74	0,47	0,97
Bungkil kapas	86	44,20	15,80	66	0,22	1,34
Bungkil kelapa sawit	86	20,40	9,00	80	0,31	0,85

Memformulasikan Bahan Pakan Menggunakan Metode Pearson Square

Syarat-syarat sebelum merumuskan menggunakan metode *Pearson Square*:

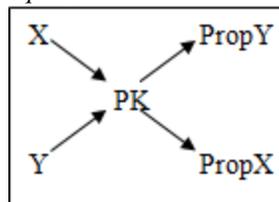
1. Harus terdapat daftar kebutuhan nutrisi
2. Faktor-faktor lain yang akan mempengaruhi hasil akhir pertambahan bobot antara lain:
 - a. Usia, jenis kelamin, ukuran tubuh, jenis produksi (pertumbuhan, laktasi, kehamilan,dll) dan tingkat produksi
 - b. Umumnya yang dihitung adalah protein, TDN, kalsium, dan fosfor yang dipertimbangkan dalam penyusunan ransum untuk kambing
3. Metode ini hanya efisien apabila tidak lebih dari 2 bahan yang digunakan, namun memungkinkan untuk menggunakan metode ini lebih dari 2 bahan pakan
4. Persyaratan jumlah yang akan dihitung nutrisinya harus berada diantara konsentrasi nutrisi dalam pakan keduanya. Contoh, jika kebutuhan Protein 16% maka, salah satu pakan harus lebih besar dari 16% kandungan proteinnya dan Protein yang lain harus kurang dari 16%
5. Selalu menggunakan angka positif
6. Akan terdapat beberapa hasil dari metode ini yang tidak sesuai dengan kebutuhan nutrisi yang diinginkan, tetapi itu tidak masalah karena metode

ini hanya menghitung kebutuhan pakan kambing saja tanpa memperhitungkan variabel lain seperti faktor-faktor yang telah disebutkan diatas.

Rumus *Pearson Square* Menggunakan Dua Bahan Pakan

Di bawah ini adalah langkah-langkah yang akan digunakan dalam rumus *Pearson Square* menggunakan dua bahan pakan untuk kambing peranakan etawa (PE).

1. Menggambar sebuah persegi metode *Pearson Square*



X : Bahan pakan pertama

Y : Bahan pakan kedua

PK : Protein yg diketahui dari berat badan kambing

PropY : Hasil pengurangan antara PK dengan bahan pakan pertama dan hasilnya harus selalu positif

PropX : Hasil pengurangan antara PK dengan bahan pakan kedua dan hasilnya harus selalu positif

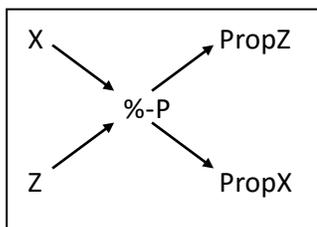
2. $PropX = PK - X$ (1)
3. $PropY = PK - Y$ (2)
4. $Prop = PropX + propY$ (3)
5. $BasisX = \frac{PropY}{Prop} \times 100\%$ (4)
6. $BasisY = \frac{PropX}{Prop} \times 100\%$ (5)
7. Menghitung jumlah BK yang tersedia dari bahan pakan:
8. $X_{BK} = BasisX \times BK$ (6)
9. $Y_{BK} = BasisY \times BK$ (7)
10. $N_{BK} = X_{BK} + Y_{BK}$ (8)
 N_{BK} : Jumlah BK yang tersedia dari bahan pakan X dan Y
11. Menghitung komposisi pakan yang harus diberikan :
12. $X_{ransum} = \frac{100}{N_{BK}} \times X_{BK}$ (9)
 X_{ransum} : Jumlah bahan pakan X yang harus diberikan pada kambing
13. $Y_{ransum} = \frac{100}{N_{BK}} \times Y_{BK}$ (10)
 Y_{ransum} : Jumlah bahan pakan Y yang harus diberikan pada kambing
14. Pengecekan jumlah kandungan nutrisi Protein :
15. $X_{PK} = PK_X \times X_{BK}$ (11)

16. $Y_{PK} = PK_Y \times Y_{BK}$ (12)
17. $N_{PK} = \frac{X_{PK} + Y_{PK}}{BK} \times 100$ (13)
 N_{PK} : Jumlah protein yang disumbangkan oleh bahan X dan Y
18. Pengecekan jumlah kandungan nutrisi Ca (Calcium) :
19. $X_{Ca} = Ca_X \times X_{BK}$ (14)
20. $Y_{Ca} = Ca_Y \times Y_{BK}$ (15)
21. $N_{Ca} = \frac{X_{Ca} + Y_{Ca}}{BK} \times 100$ (16)
 N_{Ca} : Jumlah kalsium yang disumbangkan oleh bahan X dan Y
22. Pengecekan jumlah kandungan nutrisi P (Fosfor) :
23. $X_P = P_X \times X_{BK}$ (17)
24. $Y_P = P_Y \times Y_{BK}$ (18)
25. $N_P = \frac{X_P + Y_P}{BK} \times 100$ (19)
 N_P : Jumlah fosfor yang disumbangkan oleh bahan X dan Y

Rumus Pearson Square Menggunakan Tiga Bahan Pakan

Di bawah ini adalah langkah-langkah yang akan digunakan dalam rumus *Pearson Square* menggunakan tiga bahan pakan untuk kambing Peranakan Etawa (PE)

1. $As_Y = As \times BK$ (20)
 As_Y : Asumsi dari bahan kedua (Y) yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan BK dari keseluruhan pakan.
 As : Asumsi yang ditentukan oleh peternak.
 BK : Kandungan Bahan Kering yang berasal dari kebutuhan nutrisi kambing
2. $KP = PK_Y \times As_Y$ (21)
 KP : Kandungan Protein
3. $-BK = BK - As_Y$ (22)
 $-BK$: Kekurangan Kandungan BK
4. $-P = \left(\frac{P}{100} \times BK\right) - KP$ (23)
 $-P$: Kekurangan Kandungan Protein
5. $\% - P = \frac{-P}{-BK} \times 100$ (24)
 $\% - P$: Kekurangan Kandungan Protein dalam persen
6. Menggambar sebuah persegi metode *Pearson Square*



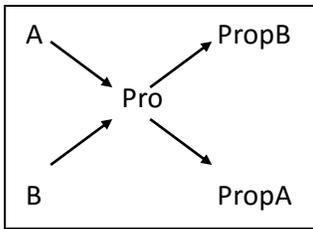
- X: Bahan Pakan Pertama
 Z: Bahan Pakan Ketiga
 $\%$ - P: Kekurangan Kandungan Protein dalam persen
 PropZ: Hasil pengurangan antara $\%$ -P dengan bahan pakan Z dan hasilnya harus selalu positif
7. $PropZ = \left| \frac{Z - \% - P}{X - \% - P} \right|$ (25)
 8. $PropX = \left| \frac{X - \% - P}{Z - \% - P} \right|$ (26)
 9. $Prop = \left| \frac{PropX + PropZ}{2} \right|$ (27)
 10. $BasisZ = \frac{PropZ}{Prop} \times 100\%$ (28)
 11. $BasisX = \frac{PropX}{Prop} \times 100\%$ (29)
 12. Jumlah BK yang tersedia dari bahan :
 13. $X_{BK} = BasisX \times -BK$ (30)
 14. $Z_{BK} = BasisZ \times -BK$ (31)
 15. $N_{BK} = X_{BK} + Z_{BK}$
 N_{BK} : Jumlah BK yang tersedia dari bahan X dan Z

16. Komposisi pakan yang harus diberikan :
17. $Y_{ransum} = \frac{100}{BK_Y} \times As_Y$ (32)
18. $X_{ransum} = \frac{100}{BK_X} \times X_{BK}$ (33)
19. $Z_{ransum} = \frac{100}{BK_Z} \times Z_{BK}$ (34)
20. $N_{ransum} = Y_{ransum} + X_{ransum} + Z_{ransum}$
 N_{ransum} : Jumlah bahan pakan yang harus diberikan
21. Pengecekan kandungan nutrisi Protein :
22. $Y_{PK} = PK_Y \times As_Y$ (35)
23. $X_{PK} = PK_X \times X_{BK}$ (36)
24. $Z_{PK} = PK_Z \times Z_{BK}$ (37)
25. $N_{PK} = \frac{Y_{PK} + X_{PK} + Z_{PK}}{BK} \times 100$ (38)
 N_{PK} : Jumlah kandungan nutrisi protein dari masing-masing bahan
26. Pengecekan kandungan nutrisi Serat Kasar (SK):
27. $Y_{SK} = SK_Y \times As_Y$ (39)
28. $Z_{SK} = SK_Z \times Z_{BK}$ (40)
29. $X_{SK} = SK_X \times X_{BK}$ (41)
30. $N_{SK} = \frac{Y_{SK} + Z_{SK} + X_{SK}}{BK} \times 100$ (42)
 N_{SK} : Jumlah kandungan nutrisi serat kasar

Rumus Pearson Square Menggunakan Empat Bahan Pakan

Dibawah ini adalah langkah-langkah yang akan digunakan dalam rumus *Pearson Square* menggunakan empat bahan pakan untuk kambing peranakan etawa (PE)

1. Menggambar sebuah persegi *Pearson Square* untuk pencampuran bahan pakan Pertama

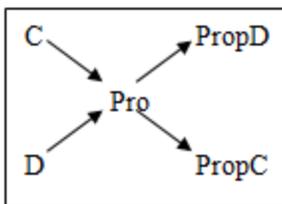


A: Bahan Pertama
 B: Bahan Kedua
 Pro: Protein

PropB: Hasil pengurangan antara Pro dengan bahan pakan kedua (B) dan hasilnya harus selalu positif

PropA: Hasil pengurangan antara Pro dengan bahan pakan pertama (A) dan hasilnya harus selalu positif

2. $Prop = PropB + propA$ (43)
3. $PropB = \left| \begin{matrix} B - Pro \end{matrix} \right|$ (44)
4. $PropA = \left| \begin{matrix} A - Pro \end{matrix} \right|$ (45)
5. $BasisB = \frac{PropB}{Prop} \times 100\%$ (46)
6. $BasisA = \frac{PropA}{Prop} \times 100\%$ (47)
7. Menghitung kandungan TDN yang terdapat dalam campuran 1 :
8. $TDN_{BC1} = BasisB \times TDN_{diketahuiBahan1}$ (48)
9. $TDN_{AC1} = BasisA \times TDN_{diketahuiBahan2}$ (49)
10. $TDN_{camp1} = TDN_{AC1} + TDN_{BC1}$ (50)
 TDN_{camp1}: Jumlah kandungan TDN yang terdapat pada campuran I
11. Menghitung kandungan Protein yang terdapat dalam campuran I:
12. $Pro_{BC1} = BasisB \times Pro_{diketahuiBahan1}$ (51)
13. $Pro_{BC1} = BasisA \times Pro_{diketahuiBahan2}$ (52)
14. $Pro_{camp1} = Pro_{AC1} \times Pro_{BC1}$ (53)
 Pro_{camp1} : Jumlah kandungan protein yang terdapat dalam campuran I
15. Menghitung campuran II antara C dan D:
16. Menggambar persegi *Pearson Square* untuk pencampuran bahan pakan kedua

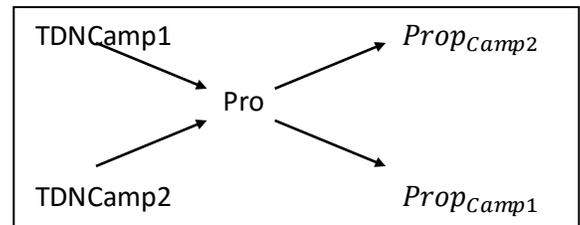


C: Bahan Ketiga
 D: Bahan Keempat
 Pro: Protein

PropD: Hasil pengurangan antara Pro dengan bahan pakan keempat (D) dan hasilnya harus selalu positif

PropC: Hasil pengurangan antara Pro dengan bahan pakan ketiga (C) dan hasilnya harus selalu positif

17. $Prop = PropD + propC$ (54)
18. $PropD = \left| \begin{matrix} D - Pro \end{matrix} \right|$ (55)
19. $PropC = \left| \begin{matrix} C - Pro \end{matrix} \right|$ (56)
20. $BasisD = \frac{PropD}{Prop} \times 100\%$ (57)
21. $BasisC = \frac{PropC}{Prop} \times 100\%$ (58)
22. Menghitung jumlah kandungan TDN yang terdapat dalam campuran II:
23. $TDN_{DC2} = BasisD \times TDN_{diketahuiBahan3}$ (59)
24. $TDN_{CC2} = BasisC \times TDN_{diketahuiBahan4}$ (60)
25. $TDN_{camp2} = TDN_{DC2} + TDN_{CC2}$ (61)
 TDN_{camp2} : Jumlah kandungan TDN yang terdapat dalam campuran II
26. Menghitung jumlah kandungan Protein yang terdapat dalam campuran II:
27. $Pro_{DC2} = BasisD \times Pro_{diketahuiBahan3}$ (62)
28. $Pro_{DC2} = BasisC \times Pro_{diketahuiBahan4}$ (63)
29. $Pro_{camp2} = Pro_{DC2} \times Pro_{CC2}$ (64)
 Pro_{camp2} : Jumlah kandungan Protein yang terdapat dalam campuran II
30. Menggabungkan campuran I dan campuran II berdasarkan kebutuhan TDN :

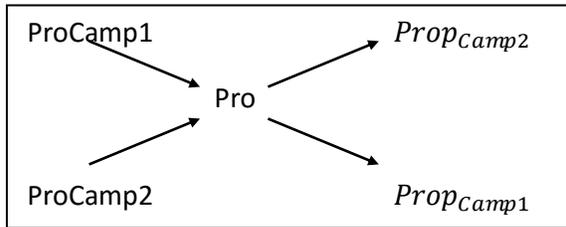


TDN_{diket}: Jumlah TDN yang terdapat dalam tabel kebutuhan nutrisi kambing

PropCamp2: Hasil pengurangan antara Pro dengan TDNCamp2 dan hasilnya harus selalu positif

PropCamp1: Hasil pengurangan antara Pro dengan TDNCamp1 dan hasilnya harus selalu positif

31. $Prop = Prop_{camp1} + Prop_{camp2}$ (65)
32. $Prop_{camp2} = \left| \begin{matrix} TDNCamp2 - TDN_{diket} \end{matrix} \right|$ (66)
33. $Prop_{camp1} = \left| \begin{matrix} TDNCamp1 - TDN_{diket} \end{matrix} \right|$ (67)
34. $Basis_{camp1} = \frac{Prop_{camp1}}{Prop} \times 100\%$ (68)
35. $Basis_{camp2} = \frac{Prop_{camp2}}{Prop} \times 100\%$ (69)
36. Menggabungkan campuran I dan campuran II berdasarkan kebutuhan Protein:



Pro: Jumlah Protein yang terdapat dalam tabel kebutuhan nutrisi kambing

$$37. Prop = Prop_{Camp1} + Prop_{Camp2} \quad (70)$$

$$38. Prop_{Camp2} = \left[\frac{Pro_{Camp2} - Pro_{diket}}{Pro} \right] \quad (71)$$

$$39. Prop_{Camp1} = \left[\frac{Pro_{Camp1} - Pro_{diket}}{Pro} \right] \quad (72)$$

$$40. Basis_{Camp1} = \frac{Prop_{Camp1}}{Prop} \times 100\% \quad (73)$$

$$41. Basis_{Camp2} = \frac{Prop_{Camp2}}{Prop} \times 100\% \quad (74)$$

42. Maka prosentase masing-masing bahan dalam ransum:

$$43. Pros_A = Basis_{Camp2} \times Basis_B \quad (75)$$

$$44. Pros_B = Basis_{Camp2} \times Basis_A \quad (76)$$

$$45. Pros_C = Basis_{Camp1} \times Basis_D \quad (77)$$

$$46. Pros_D = Basis_{Camp1} \times Basis_C \quad (78)$$

47. Sehingga kandungan BK setiap bahan pakan:

$$48. BK_A = Pros_A \times BK_{Diket} \quad (79)$$

$$49. BK_B = Pros_B \times BK_{Diket} \quad (80)$$

$$50. BK_C = Pros_C \times BK_{Diket} \quad (81)$$

$$51. BK_D = Pros_D \times BK_{Diket} \quad (82)$$

$$52. N_{BK} = BK_A + BK_B + BK_C + BK_D \quad (83)$$

N_{BK} : Jumlah total kandungan BK dari setiap bahan pakan

53. Kebutuhan dalam bahan segar:

$$54. BS_A = \frac{100}{BK_{Diket}} \times BK_A \quad (84)$$

$$55. BS_B = \frac{100}{BK_{Diket}} \times BK_B \quad (85)$$

$$56. BS_C = \frac{100}{BK_{Diket}} \times BK_C \quad (86)$$

$$57. BS_D = \frac{100}{BK_{Diket}} \times BK_D \quad (87)$$

58. Pengecekan Kandungan TDN:

$$59. A_{TDN} = TDN_A \times BK_A \quad (88)$$

$$60. B_{TDN} = TDN_B \times BK_B \quad (89)$$

$$61. C_{TDN} = TDN_C \times BK_C \quad (90)$$

$$62. D_{TDN} = TDN_D \times BK_D \quad (91)$$

$$63. N_{TDN} = \frac{A_{TDN} + B_{TDN} + C_{TDN} + D_{TDN}}{BK} \times 100\% \quad (100)$$

N_{TDN} : Jumlah total kandungan TDN dari setiap bahan pakan

64. Pengecekan Kandungan Protein:

$$65. A_{Pro} = Pro_A \times BK_A \quad (101)$$

$$66. B_{Pro} = Pro_B \times BK_B \quad (102)$$

$$67. C_{Pro} = Pro_C \times BK_C \quad (103)$$

$$68. D_{Pro} = Pro_D \times BK_D \quad (104)$$

$$69. N_{Pro} = \frac{A_{Pro} + B_{Pro} + C_{Pro} + D_{Pro}}{BK} \times 100\% \quad (105)$$

N_{Pro} : Jumlah total kandungan Protein dari setiap bahan pakan

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM Analisis Sistem

Analisis sistem bertujuan untuk menganalisis sistem yang ada atau yang berjalan pada Peternakan Nyoto saat ini, meliputi proses perdagangan kambing, pembibitan kambing, dan penggemukan kambing. Hal tersebut bertujuan untuk memperoleh gambaran proses yang ada pada Peternakan Nyoto dan kelemahan-kelemahan atau kendala-kendala yang ada pada Peternakan Nyoto. Dalam analisis sistem ini akan dilakukan identifikasi masalah dan analisis permasalahan yang ada, kemudian akan dilakukan analisis kebutuhan dan selanjutnya akan dilakukan perancangan sistem sebagai solusi permasalahan tersebut.

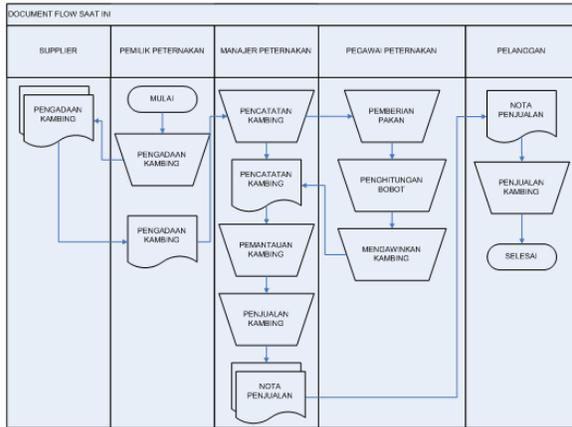
Identifikasi Masalah

Peternakan Nyoto merupakan peternakan yang bergerak di bidang pemenuhan kebutuhan kambing yang memiliki tidak kurang sekitar 200 kambing. Salah satunya yaitu kambing etawa, kambing kacang, dan kambing blingon/jawa randu. Dalam memenuhi kebutuhan daging kambing, Peternakan Nyoto memerlukan kambing dengan pemeliharaan dan penggemukan kambing yang baik dan tepat.

Proses bisnis Peternakan Nyoto dimulai dari pemilik peternakan melakukan pengadaan kambing dengan membeli kepada *supplier*, setelah melakukan pengadaan kambing, manajer peternakan melakukan pencatatan kambing serta fungsi pemantauan, selain melakukan pencatatan serta fungsi pemantauan kambing manajer peternakan juga melakukan penjualan kambing kepada pelanggan. Pegawai peternakan bertugas untuk melakukan pemberian pakan, penghitungan bobot, dan mengawinkan kambing.

Pada Peternakan Nyoto saat ini belum terdapat sistem yang dapat melakukan proses penyusunan formulasi pakan kambing secara tepat dan efisien. Seringkali untuk mendapatkan informasi, peternak harus turun langsung ke pos penampungan untuk melihat kondisi kambing. Untuk melakukan penyusunan formulasi pakan membutuhkan waktu yang lama dan hasilnya terkadang kurang tepat maka hal demikian dirasakan kurang efisien dan tidak efektif.

Berikut adalah proses bisnis saat ini pada Peternakan Nyoto dapat digambarkan dalam *document flow* Gambar 1.

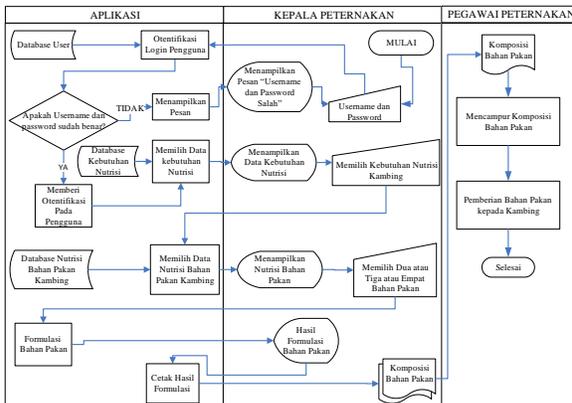


Gambar 1 Document flow saat ini pada Peternakan Nyoto

Sistem yang baru diperlukan untuk mengatasi penentuan jumlah bahan pakan pada Peternakan Nyoto. Sistem yang baru diharapkan dapat membantu Peternakan Nyoto dalam menentukan jumlah bahan pakan yang harus disediakan.

System Flow

Di bawah ini adalah *system flow* dari aplikasi pengoptimalan komposisi pakan kambing peranakan etawa menggunakan metode *Pearson Square* pada Peternakan Nyoto.

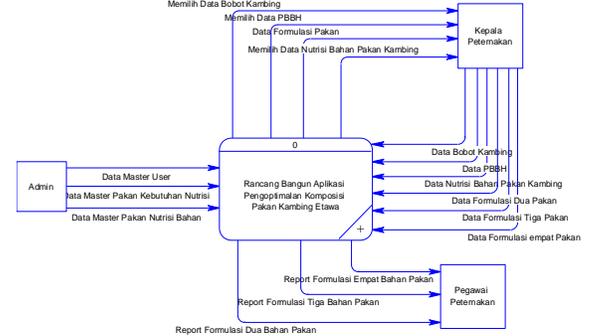


Gambar 2 System Flow aplikasi pengoptimalan komposisi pakan kambing peranakan etawa Peternakan Nyoto

Context Diagram

Pada *context diagram* aplikasi pengoptimalan komposisi pakan kambing PE ini terdapat dua buah entitas, yaitu bagian kepala peternakan dan pemilik peternakan. Pada sistem ini, Kepala Peternakan mengurus data bobot kambing, kebutuhan nutrisi, nutrisi bahan pakan, dan pakan penyusun formulasi. Kepala Peternakan mendapatkan detail formulasi ransum dari sistem, sistem mengolah *input* yang berasal dari Kepala Peternakan. Pemilik

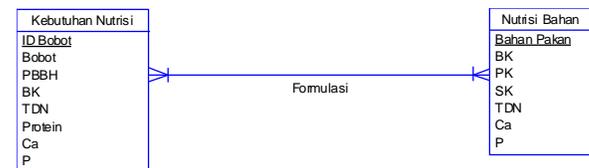
peternakan mendapatkan laporan formulasi pakan. Laporan tersebut yang dibutuhkan pemilik peternakan untuk memfasilitasi perencanaan, pengawasan, serta mengevaluasi kinerja pengoptimalan komposisi pakan kambing dari Peternakan Nyoto.



Gambar 3 Context Diagram Rancang Bangun Aplikasi Pengoptimalan Komposisi Pakan Kambing Peranakan Etawa

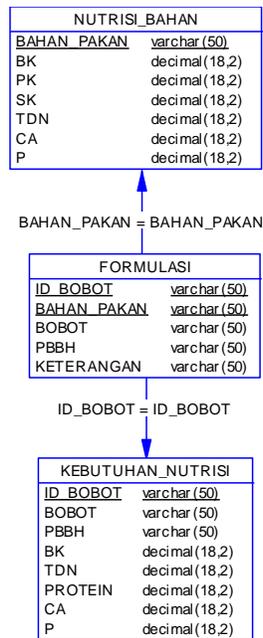
Entity Relationship Diagram (ERD) digunakan untuk menggambarkan pemrosesan dan hubungan data-data yang digunakan dalam sistem. Dalam perancangan sistem ini terdapat beberapa entitas yang saling terkait untuk menyediakan data yang dibutuhkan oleh sistem yang disajikan dalam bentuk *conceptual data model* (CDM) dan *physical data model* (PDM).

CDM dari Aplikasi Pengoptimalan Komposisi Pakan Kambing PE terdapat 3 tabel. CDM dari Aplikasi Pengoptimalan Komposisi Pakan Kambing dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 CDM Aplikasi Pengoptimalan Komposisi Pakan Kambing PE Peternakan Nyoto

Berdasarkan CDM yang ada dapat dibuat PDM. PDM dari Aplikasi Pengoptimalan Komposisi Pakan Kambing PE terdapat tiga tabel yaitu tabel Kebutuhan Nutrisi, tabel Login, dan tabel Nutrisi Bahan. PDM dari Aplikasi Pengoptimalan Komposisi Pakan Kambing dapat dilihat pada gambar 5.



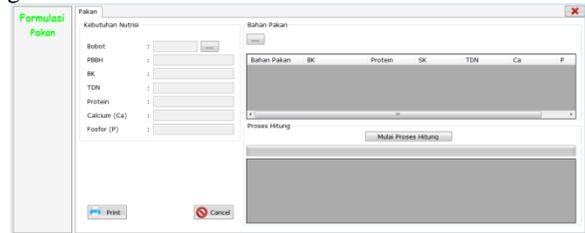
Gambar 5 PDM Aplikasi Pengoptimalan Komposisi Pakan Kambing PE Peternakan Nyoto

HASIL DAN PEMBAHASAN

Form Formulasi Pakan

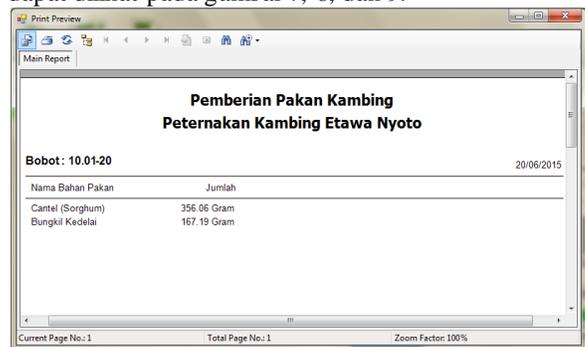
Form formulasi pakan merupakan form yang digunakan untuk menghitung pakan sesuai dengan bobot kambing etawa. Proses menghitung pakan terlebih dahulu menekan tombol titik-titik yang akan mengeluarkan form kebutuhan nutrisi, berisi ID Bobot, bobot, PBBH, BK, TDN, Protein, Ca, dan P. Setelah bobot yang akan dihitung dipilih, maka data-data tersebut akan mengisi *textbox* pada panel kebutuhan nutrisi. Proses selanjutnya berpindah ke sebelah kanan yaitu *panel* bahan pakan, disini *user* diharuskan menekan tombol titik-titik untuk memilih bahan pakan yang akan digunakan untuk menghitung, disini *user* bisa memilih bahan pakan minimal dua bahan pakan dan maksimal empat bahan pakan. Bahan pakan yang telah dipilih akan otomatis mengisi *data grid view* dibawahnya. Setelah memilih bobot dan bahan pakan yang diinginkan, maka *user* dapat langsung menghitung formulasi pakan yang diinginkan dengan menekan tombol Mulai Proses Hitung. *Data grid view* dibawah proses hitung akan menampilkan hasil perhitungan dalam bentuk tabel. Dalam tabel terdapat beberapa informasi seperti bahan pakan, informasi jumlah bahan pakan yang akan diberikan, beberapa protein yang diketahui dan dibutuhkan oleh kambing. Dalam *form* ini juga terdapat tombol *print*, tombol ini digunakan untuk mencetak hasil perhitungan formulasi bahan pakan, di sebelah tombol *print* terdapat tombol *cancel* yang mempunyai fungsi sebagai penghapus data-data yang

telah dipilih. *Form* formulasi pakan dapat dilihat pada gambar 6.

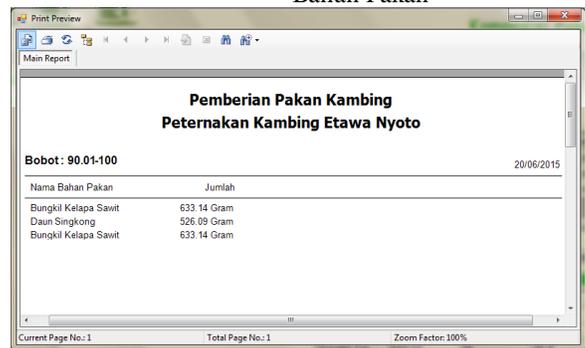


Gambar 6 Form Formulasi Pakan
Form Informasi Cetak Formulasi Pakan

Form informasi cetak formulasi pakan merupakan form yang digunakan untuk menampilkan hasil dari perhitungan formulasi pakan, selanjutnya akan digunakan oleh user untuk pencampuran bahan pakan. Form Informasi Cetak Formulasi Bahan Pakan dapat dilihat pada gambar 7, 8, dan 9.



Gambar 7 Form Informasi Cetak Formulasi dua Bahan Pakan



Gambar 8 Form Informasi Cetak Formulasi tiga Bahan Pakan

Pemberian Pakan Kambing	
Peternakan Kambing Etawa Nyoto	
Bobot: 20.01-30	19/06/2015
Nama Bahan Pakan	Jumlah
Daun Lamtoro	1,023.61 Gram
Tetes	142.92 Gram
Tepung Ikan	27.79 Gram
Daun gamal Sejar	380.93 Gram

Gambar 9 *Form* Informasi Cetak Formulasi empat Bahan Pakan

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembuatan Aplikasi Pengoptimalan Komposisi Pakan Kambing Peranakan Etawa adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat menghasilkan informasi kebutuhan nutrisi kambing peranakan etawa dan menghasilkan informasi kandungan nutrisi bahan pakan sesuai dengan target pertambahan bobot badan harian (PBBH) yang diinginkan.
2. Aplikasi dapat menghasilkan informasi komposisi bahan pakan yang telah diformulasikan sesuai dengan target pertambahan bobot badan harian (PBBH) yang diinginkan.
3. Berdasarkan hasil uji coba pada bab empat diketahui bahwa menggunakan pencampuran empat bahan pakan dapat meningkatkan

pertambahan bobot badan harian (PBBH) lebih optimal.

RUJUKAN

Ginting, Simon P. 2009. *Petunjuk Teknis Pengelolaan Pakan Dalam Usaha Ternak Kambing*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.

National Research Council. 2001. *Nutrient Requirements for Dairy Cattle 7th rev edition*. Washington DC: National Academy Press.

Redaksi Agromedia. 2009. *Petunjuk Praktis Menggemukkan Domba, Kambing, dan Sapi Potong*. Jakarta: Agromedia Pustaka.

Soedjana, Tjeppey D. 2011. *Peningkatan Konsumsi Daging Ruminansia Kecil Dalam Rangka Diversifikasi Pangan Daging Mendukung PSDSK 2014*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.

Technical Bulletin No.16. *Formulation of Rations for Sheep and Goats*. (<http://www.ESGPIP.org>), diakses pada 29 september 2013.