

Analisis Kriteria, Proses, dan Metode untuk Pembangunan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jenis Kambing

Clara Hetty Primasari

Program Studi Sistem Informasi Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Jl. Babarsari No. 43 Yogyakarta 55281

e-mail: clara_hetty@mail.uajy.ac.id

Abstrak

Untuk mengawali usaha peternakan kambing sebaiknya ada pertimbangan-pertimbangan yang perlu diperhatikan calon peternak agar usaha peternakannya dapat menguntungkan. Terdapat beberapa kriteria seperti lingkungan dan finansial yang harus diperhatikan. Seiring berjalannya waktu, teknologi dapat dimanfaatkan untuk mengotomatisasi proses pertimbangan dalam peternakan ini. Dalam kasus ini akan dibangun Sistem Pendukung Keputusan untuk memilih jenis kambing yang ditenakkan jika dipertimbangkan aspek kesesuaian lingkungan dan finansialnya. Makalah ini memaparkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan untuk menganalisis kriteria, proses, dan metode yang akan digunakan dalam pembangunan Sistem Pendukung Keputusan tersebut. Hasil analisis ini adalah subkriteria yang akan diperhitungkan, proses alur pemilihan/pembuatan keputusan, dan metode pembobotan dan penilaian yang akan digunakan sebagai dasar pembangunan Sistem Pendukung Keputusan.

Kata kunci: Analisis, Sistem Pendukung Keputusan, Lingkungan, Finansial, Kambing

1. Pendahuluan

Peternakan rakyat skala kecil kebanyakan memelihara kambing sebagai komoditi utamanya. Arti penting kambing di antaranya sebagai penghasil daging, susu, kulit, serat (bulu, mohair dan pashmina) [1]. Selain itu, untuk investasi, jaminan bila terjadi kegagalan panen, sebagai hak milik, sebagai hewan potong dalam upacara keagamaan, adat, rekreasi dan pesta, sebagai hewan penyedia pupuk kandang, tanduk yang kesemuanya bernilai dagang. Ada pula yang menjadikannya alat transportasi dan hewan percobaan. Lebih mudah untuk membudidayakan ruminansia kecil seperti kambing daripada ruminansia besar seperti sapi dan kerbau, hal ini dikarenakan beberapa aspek antara lain dari aspek ekonomi yaitu nilai dari tiap individu kambing yang rendah berarti investasi awal yang sedikit dan sejalan dengan itu resiko kehilangan juga kecil [2]. Inilah yang menjadikan kambing sesuai untuk dipelihara oleh rumah tangga sebagai usaha ternak keluarga. Untuk mengawali usaha peternakan kambing sebaiknya ada pertimbangan-pertimbangan yang perlu diperhatikan calon peternak agar usaha peternakannya dapat menguntungkan. Terdapat beberapa kriteria seperti lingkungan dan finansial yang harus diperhatikan. Seiring berjalannya waktu, teknologi dapat dimanfaatkan untuk mengotomatisasi proses pertimbangan dalam peternakan ini. Dalam kasus ini akan dibangun Sistem Pendukung Keputusan untuk memilih jenis kambing yang ditenakkan jika dipertimbangkan aspek kesesuaian lingkungan dan finansialnya. Makalah ini memaparkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan untuk menganalisis kriteria, proses, dan metode yang akan digunakan dalam pembangunan Sistem Pendukung Keputusan tersebut. Hasil analisis ini adalah subkriteria yang akan diperhitungkan, proses alur pemilihan/pembuatan keputusan, dan metode pembobotan dan penilaian yang akan digunakan sebagai dasar pembangunan Sistem Pendukung Keputusan.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam studi pendahuluan ini adalah dengan wawancara dan studi literatur. Wawancara dilakukan dengan narasumber dari Pihak Balai Pembibitan dan Budidaya Ternak Ruminansia Kaligesing Purworejo. Sedangkan studi literatur dilakukan untuk mencari informasi terkait peternakan kambing dan metode pengembangan Sistem Pendukung Keputusan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kriteria dan Subkriteria

Kriteria yang diperhatikan dalam pemilihan kambing ada dua, yaitu Lingkungan dan Finansial. Terdapat empat subkriteria dari kriteria lingkungan, antara lain:

1. Suhu

Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda. Bintara, dkk menjelaskan bahwa suhu memiliki pengaruh sangat besar terhadap kondisi ternak [3]. Suhu yang tinggi akan menyebabkan stress pada ternak sehingga suhu tubuh, respirasi, dan denyut jantung meningkat, serta konsumsi pakan menurun, akhirnya menyebabkan produktivitas ternak rendah. Bila suhu lingkungan berada di atas atau di bawah *comfort zone*, untuk mempertahankan suhu tubuhnya, akan berdampak pada ternak, yakni akan mengurangi atau meningkatkan laju metabolisme.

2. Kelembaban

Kelembaban udara adalah konsentrasi uap air di udara. Kambing yang dipelihara pada wilayah yang basah cenderung lebih mudah mati karena infeksi parasit atau oleh penyakit lain daripada yang dipelihara di wilayah kering [4].

3. Curah Hujan

Pakan ternak yang ditanam pada daerah yang curah hujannya tinggi akan mengandung kadar air yang tinggi. Kadar air yang tinggi tersebut bisa mempengaruhi total makanan yang dimakan [5].

4. Ketinggian

Ketinggian daerah mempengaruhi peningkatan radiasi sinar ultraviolet matahari. Radiasi matahari bukan saja menaikkan beban panas pada ternak, juga secara langsung mempengaruhi kulit seperti timbulnya kanker kulit dan penyakit-penyakit kulit lain [6].

Semua subkriteria dari kriteria lingkungan akan dihitung nilai kesesuaian lingkungannya, dengan demikian subkriteria lingkungan merupakan subkriteria dengan atribut benefit, karena semakin besar nilai kesesuaian lingkungan, maka semakin sesuai kondisi lingkungan peternak dengan kondisi lingkungan ideal alternatif. Selain kriteria lingkungan, terdapat kriteria finansial. Kriteria finansial ini diperoleh dari hasil penilaian studi kelayakan proyek. Yang dimaksud oleh studi kelayakan proyek adalah penelitian tentang dapat tidaknya suatu proyek yang dalam penelitian ini adalah usaha ternak kambing, dilaksanakan dengan berhasil. Kriteria Finansial yang diperhatikan dalam penelitian ini terdiri dari lima subkriteria, antara lain:

1. *Net Present Value* (NPV)

Net Present Value merupakan metode yang dipakai untuk menilai usulan proyek investasi yang mempertimbangkan waktu dari uang [7]. Apabila nilai sekarang penerimaan-penerimaan kas bersih di masa yang akan datang lebih besar daripada nilai sekarang investasi, maka proyek ini dikatakan menguntungkan sehingga diterima. Sedangkan apabila lebih kecil (NPV negatif), proyek ditolak karena dinilai tidak menguntungkan. Oleh karena itu, subkriteria ini memiliki atribut benefit.

2. *Return On Investment* (ROI)

Return On Investment adalah perbandingan dari pemasukan per tahun terhadap investasi [8]. Semakin besar ROI, semakin disukai. Untuk itu, subkriteria ini memiliki atribut benefit.

3. *Benefit Cost Ratio* (BCR)

BCR adalah perbandingan antara nilai sekarang (*present value*) dari hasil dengan biaya modal sebagai indikasi dapat tidaknya investasi dijalankan. Analisis BCR bertujuan untuk mengetahui besarnya manfaat dari suatu investasi. Subkriteria BCR memiliki atribut benefit.

4. *Payback Period* (PBP)

Metode *Payback Period* mencoba mengukur seberapa cepat investasi bisa kembali. Kalau periode *payback* ini lebih pendek daripada yang disyaratkan, maka proyek dikatakan menguntungkan, sedangkan kalau lebih lama, proyek ditolak. Maka dari itu PBP memiliki atribut cost.

5. *Break Even Point* (BEP)

Analisa *Break Even* dipergunakan untuk memperkirakan berapa minimal perusahaan harus bisa menghasilkan dan menjual produknya agar tidak menderita rugi atau sering juga dikatakan bahwa perusahaan yang break even adalah yang memiliki laba nol [8]. Subkriteria BEP memiliki atribut cost.

3.2 Data yang diperlukan

Setelah mengetahui kriteria dan subkriteria yang digunakan untuk pengambilan keputusan pemilihan jenis kambing, maka berikut penjelasan mengenai data yang dibutuhkan untuk kriteria dan subkriteria tersebut.

1. Suhu

Suhu yang digunakan adalah suhu rata-rata daerah yang direncanakan akan menjadi lokasi peternakan. Suhu diukur dengan termometer dalam satuan °C.

2. Kelembaban

Kelembaban diukur dengan alat yang bernama higromoter dan dinyatakan dalam %.

3. Curah Hujan

Data curah hujan diperoleh dari hasil pengukuran stasiun penakar hujan yang ditempatkan pada lokasi yang dianggap dapat mewakili wilayah tertentu dan dihitung dengan satuan mm per tahun.

4. Ketinggian

Merupakan ketinggian daerah yang akan direncanakan menjadi lokasi peternakan kambing diukur dengan satuan mdpl.

5. Biaya Investasi

Biaya investasi adalah biaya awal yang dikeluarkan sebelum kegiatan operasional usaha dilakukan. Biaya investasi untuk masing-masing alternatif kambing diperoleh dari *Cash Flow* untuk tiap kambing pada bagian Investasi Tetap pada kolom *Cash Out Flow*.

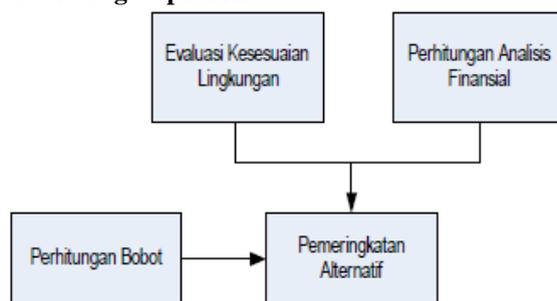
6. Biaya Operasional

Biaya Operasional adalah biaya yang dikeluarkan untuk menjalankan sebuah usaha. Biaya Operasional untuk masing-masing alternatif kambing diperoleh dari *Cash Flow* untuk tiap kambing pada bagian Biaya Operasional pada kolom *Cash Out Flow*.

7. Penerimaan

Penerimaan untuk masing-masing alternatif kambing diperoleh dari bagian *Cash In Flow*.

3.3 Alur Proses Sistem Pendukung Keputusan



Gambar 1. Proses dalam Sistem Pendukung Keputusan

Gambar 1 menunjukkan keempat proses dalam sistem pendukung keputusan. Keempat proses tersebut antara lain:

1. Evaluasi Kesesuaian Lingkungan

Proses Evaluasi Kesesuaian Lingkungan merupakan proses yang digunakan untuk mengetahui seberapa cocok kondisi lingkungan peternak dengan kondisi lingkungan ideal masing-masing alternatif kambing. Kriteria yang dicocokkan dalam evaluasi ini adalah kriteria lingkungan yang terdiri dari subkriteria suhu, kelembaban, curah hujan, dan ketinggian. Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam evaluasi kesesuaian lingkungan: 1) Telah diperoleh informasi dari wawancara dengan pakar tentang kondisi lingkungan ideal untuk masing-masing alternative; 2) Peternak tinggal memasukkan suhu, kelembaban, curah hujan, dan ketinggian dari lokasi yang akan direncanakan akan menjadi tempat peternakan kambing; 3) Keluaran atau hasil dari proses ini adalah nilai kesesuaian lingkungan antara lingkungan peternak dengan masing-masing alternatif kambing.

2. Perhitungan Analisis Finansial

Proses Perhitungan Analisis Finansial adalah proses perhitungan data biaya investasi, biaya operasional, dan penerimaan usaha kambing, yang diperoleh dari *Cash Flow* kemudian dihitung dengan menggunakan Metode Analisis Finansial untuk memperoleh nilai NPV, BCR, ROI, PBP, dan BEP masing-masing alternatif kambing.

3. Perhitungan Bobot

Proses perhitungan bobot merupakan proses yang digunakan untuk menentukan bobot-bobot subkriteria baik dari kriteria lingkungan maupun finansial, yang pada akhirnya, bobot yang diperoleh akan menjadi bobot yang diperhatikan saat pemeringkatan alternatif. Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan tentang proses perhitungan bobot: 1) Dalam penentuan bobot ini pendapat pakar tentang tingkat kepentingan variabel adalah masukan yang paling penting untuk menentukan bobot masing-masing variable; 2) Penentuan bobot secara langsung kadangkala kurang akurat karena bersifat subjektif. Akan lebih mudah jika variabel-variabel yang berpengaruh dipecah-pecah sesuai kategori dan antar variabel tersebut diperbandingkan satu sama lain agar diketahui tingkat kepentingannya satu sama lain; 3) Agar bobot yang dihasilkan valid, perlu dilakukan pengecekan juga apakah perbandingan-perbandingan yang diberikan sudah konsisten atau belum.

4. Pemeringkatan Alternatif

Pemeringkatan Alternatif merupakan proses untuk menghitung hasil kesesuaian lingkungan dan hasil-hasil analisis finansial masing alternatif kambing dengan bobot subkriteria yang diperoleh dari perhitungan bobot untuk memperoleh urutan alternatif yang paling sesuai dengan kondisi lingkungan peternak serta dengan profitabilitas komersial yang paling baik. Subkriteria yang telah dijelaskan pada bagian 3.1 pun ada yang memiliki karakteristik benefit (antara lain suhu, kelembaban, curah hujan, dan ketinggian, NPV, BCR, dan ROI) dan cost (yaitu PBP dan BEP). Berikut ini beberapa hal yang penting diperhatikan untuk proses pemeringkatan alternatif: 1) Diperlukan mekanisme pemeringkatan yang dapat menggunakan bobot variabel yang berasal dari pakar sebagai pertimbangan pengambilan keputusan; 2) Diperlukan mekanisme pemeringkatan yang memperhatikan karakteristik benefit dan cost pada variable; 3) Diperlukan mekanisme pemeringkatan yang mampu memberi peringkat alternatif yang sensitif terhadap perubahan nilai variabel yang tidak terlalu besar.

3.4 Penentuan Metode untuk masing-masing proses

Setelah mendefinisikan proses-proses yang diperlukan untuk SPK pemilihan kambing, penulismenentukan metode untuk mengimplementasikan proses-proses tersebut. Proses perhitungan analisis finansial menggunakan rumus-rumus analisis finansial, sedangkan untuk sisanya diusulkan Metode AHP, *Profile Matching*, dan TOPSIS. Di bawah ini akan dijelaskan pertimbangan-pertimbangan dalam menentukan metode yang tepat untuk masing-masing proses yang telah didefinisikan pada bagian sebelumnya.

3.4.1 Pertimbangan Penggunaan Metode AHP

Dari penjelasan pada bagian 3.3 terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam perhitungan bobot, yaitu pendapat pakar sebagai input untuk menentukan bobot; pemecahan masalah ke dalam kategori serta perbandingan variabel sebagai cara untuk membandingkan tingkat kepentingannya; dan pengecekan konsistensi perbandingan variabel. Jika melihat dari hal-hal yang perlu diperhatikan tersebut, metode AHP adalah metode yang sesuai untuk kriteria-kriteria di atas. Metode AHP merupakan suatu alat atau model pengambilan keputusan dengan input utamanya adalah persepsi manusia. Metode ini didasarkan pada prinsip bahwa dalam pengambilan keputusan, pengalaman, dan pengetahuan seseorang minimal sama nilainya dengan data-data yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan tersebut [9]. AHP dapat menerima input pengetahuan-pengetahuan pakar tentang tingkat kepentingan variabel lingkungan dan finansial. Dalam kasus ini, pakarlah yang secara persis tahu tentang perbandingan kepentingan antar subkriteria suhu, kelembaban, curah hujan, dan ketinggian, serta subkriteria finansial seperti NPV, BCR, ROI, PBP, dan BEP manakah yang paling penting untuk diperhatikan dalam pemilihan kambing, hingga yang sedikit diperhatikan. Dengan memasukkan persepsi seseorang dalam proses pengambilan keputusan, maka AHP dapat menutupi kelemahan utama dari metode pengambilan keputusan yang selama ini ada, yaitu bagaimana memasukkan unsur-unsur kuantitatif dalam metode pengambilan keputusan [10]. Dengan demikian, pembobotan suatu faktor atau variabel dapat dilakukan sesuai persepsi manusia sehingga diharapkan mampu menggambarkan kondisi senyatanya. AHP menggunakan dasar perbandingan dua variabel sehingga resiko ketidaktepatan dalam pembobotan bisa dikurangi [11]. AHP dapat menterjemahkan perbandingan kepentingan antar variabel melalui suatu skala kepentingan. Selain itu AHP juga merupakan suatu metode yang memecah suatu masalah kompleks ke dalam kelompok-kelompok dan kemudian diatur menjadi suatu hirarki. Ini sesuai dengan salah satu prinsip AHP, yaitu *decomposition* yang merupakan proses penguraian permasalahan atau variabel menjadi beberapa elemen sampai tidak dapat diuraikan lagi sehingga diperoleh satu atau beberapa tingkatan dalam hirarki [9]. Sesuai dengan prinsip tersebut maka permasalahan pemilihan ternak kambing ini akan dipecah menjadi dua elemen. Yang pertama adalah lingkungan yang terdiri dari suhu, kelembaban, curah hujan, dan ketinggian, serta finansial yang terdiri dari NPV, ROI, BCR, PBP, dan BEP. Pemecahan dalam kedua kategori ini akan lebih mempermudah proses pemberian angka perbandingan karena jauh lebih mudah untuk memperbandingkan variabel-variabel dalam satu kriteria, sebagai contoh lebih berpengaruh mana suhu dengan curah hujan dari pada jika permasalahan ini tidak dibagi dalam hirarki (semua variabel berada dalam kelompok dan tingkatan yang sama), misal memperbandingkan lebih berpengaruh mana suhu dengan NPV. Hal lain yang perlu diperhatikan dalam penentuan bobot adalah konsistensi perhitungan bobot tersebut. Metode AHP memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan. AHP memungkinkan seseorang memperhalus definisi mereka pada suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan dari pengertian mereka melalui pengulangan [9]. Dengan AHP, pakar dimungkinkan untuk melakukan

perbandingan ulang jika perbandingan awal kurang konsisten. Konsistensi penting untuk diperhatikan karena tidak diinginkan keputusan yang berasal dari proses pembobotan criteria dengan konsistensi rendah. Dari beberapa alasan di atas, maka dipilihlah metode AHP sebagai metode pembobotan variabel.

3.4.2 Pertimbangan menggunakan Metode *Profile Matching*

Terdapat dua proses tersisa yaitu Evaluasi Kesesuaian Lingkungan dan Pemeringkatan Alternatif. Sesuai dengan penjelasan proses pada bagian 3.3 terdapat tiga hal yang perlu diperhatikan yaitu telah tersedia informasi toleransi kondisi lingkungan ideal untuk masing-masing alternatif, peternak hanya tinggal memasukkan kondisi lingkungan yang akan direncanakan menjadi tempat peternakan, dan hasil dari proses evaluasi ini adalah nilai kesesuaian lingkungan. *Profile Matching* adalah sebuah mekanisme pengambilan keputusan dengan mengasumsikan bahwa terdapat tingkat variabel *predictor* yang ideal yang harus dimiliki oleh objek yang akan dinilai, bukan tingkat minimal yang harus dipenuhi atau dilewati [13]. Perhitungan *Profile Matching* menghasilkan bobot/*score gap*. Bobot *gap* akan bernilai semakin besar jika alternatif semakin mendekati profil yang diinginkan dan sebaliknya, bobot *gap* akan bernilai semakin kecil jika alternatif semakin jauh dari profil yang diinginkan. Berdasar penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa untuk menerapkan metode *Profile Matching*, harus ada variabel *predictor* ideal, objek yang akan dinilai, serta menghasilkan bobot/*score Gap*. Jika disesuaikan dengan penelitian ini, tiga hal yang perlu diperhatikan pada proses Evaluasi Kesesuaian Lingkungan bersesuaian dengan ketiga hal yang disebutkan sebelumnya. Variabel *predictor* ideal bersesuaian dengan data toleransi kondisi lingkungan yang diberikan oleh pakar, objek yang akan dinilai bersesuaian dengan kondisi lingkungan peternak, dan bobot/*score gap* bersesuaian dengan nilai kesesuaian lingkungan yang merupakan hasil yang diinginkan dari proses Evaluasi Kesesuaian Lingkungan. Dengan kesesuaian karakter metode *Profile Matching* dengan Proses Evaluasi Kesesuaian Lingkungan maka metode *Profile Matching* dipilih sebagai cara untuk mengevaluasi kondisi lingkungan peternak dengan kondisi ideal masing-masing alternatif.

3.4.3 Pertimbangan menggunakan Metode TOPSIS

Proses terakhir dan yang tersisa adalah Pemeringkatan Alternatif. Telah tersedia bobot subkriteria yang diperoleh dari Proses Perhitungan Bobot, Nilai kesesuaian lingkungan untuk masing-masing alternatif kambing yang diperoleh dari Proses Evaluasi Kesesuaian Lingkungan, dan hasil perhitungan analisis finansial untuk masing-masing alternatif yang diperoleh dari Proses Perhitungan Analisis Finansial. Penelitian yang terdekat dengan penelitian kali ini adalah penelitian oleh Lumentut yang menggunakan metode TOPSIS untuk menentukan alternatif ikan yang sesuai untuk dibudidayakan sesuai dengan kesesuaian kondisi air dan profitabilitas komersial terbaik [14]. Lumentut menyimpulkan hasil penelitiannya bahwa Metode perhitungan TOPSIS sangat membantu dan menyederhanakan perhitungan pengambilan keputusan dengan membandingkan setiap alternatif dengan parameter kesesuaian air dan analisis finansial. Karena metode TOPSIS efektif pada penelitian terdekat tersebut, maka penulis akan mempertimbangkan kesesuaian metode TOPSIS untuk pemeringkatan pada pemilihan kambing ini. Pada bagian 3.3 telah dijelaskan hal-hal yang perlu diperhatikan pada Proses Pemeringkatan Alternatif, antara lain: pertama, diperlukan mekanisme pemeringkatan yang dapat menggunakan bobot variabel yang berasal dari pakar sebagai pertimbangan pengambilan keputusan, kedua, diperlukan mekanisme pemeringkatan yang memperhatikan karakteristik benefit dan cost pada variabel, ketiga, diperlukan mekanisme pemeringkatan yang mampu memberi peringkat alternatif yang sensitive terhadap perubahan nilai variabel yang tidak terlalu besar. Untuk yang pertama, Metode TOPSIS dalam perhitungannya memerlukan bobot kepentingan variabel, bobot ini dapat diperoleh dari hasil proses Perhitungan Bobot. Yang kedua, pada TOPSIS terdapat langkah untuk mencari solusi ideal positif dan negatif dengan mempertimbangkan karakteristik kriteria apakah benefit atau cost. Ketiga, menurut penelitian yang dilakukan oleh Krestyadi metode TOPSIS lebih disarankan jika sebaran nilai dari kriteria alternatif yang ada cukup seragam dan tidak terdapat nilai yang menyimpang jauh [15]. Ini menyiratkan bahwa metode TOPSIS sensitif terhadap nilai-nilai yang tidak memiliki perbedaan signifikan. Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa TOPSIS dapat mengakomodasi hal-hal yang perlu diperhatikan pada Proses Pemeringkatan Alternatif. Untuk itu, dipilihlah Metode TOPSIS untuk proses Pemeringkatan Alternatif.

4. Simpulan

Dari uraian pada Bagian 3.1, 3.2 dan 3.4 telah dijelaskan kriteria (lingkungan dan finansial) dan subkriteria (suhu, kelembaban, curah hujan, ketinggian, NPV, BCR, ROI, PBP, dan BEP), data yang diperlukan untuk sistem (suhu, kelembaban, curah hujan, ketinggian, biaya investasi, operasional, dan penerimaan) serta argumentasi sesuai dengan proses-proses yang dijabarkan pada bagian 3.3, yang

menjadi alasan penggunaan metode AHP yang digunakan untuk perhitungan bobot, *Profile Matching* untuk evaluasi kesesuaian lingkungan, dan TOPSIS untuk pemeringkatan alternatif. Maka untuk tahap pengembangan sistem dapat dilakukan pengembangan Sistem Pendukung Keputusan dengan menggunakan hasil analisis yang telah dipaparkan pada makalah ini.

5. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi dukungan dalam penelitian ini terkhusus kepada Balai Pembibitan dan Budidaya Ternak Ruminansia Kaligesing Purworejo dan kepada Lembaga Pengelolaan Dana Pendidikan Republik Indonesia (LPDP RI) yang telah memberikan dana untuk penelitian ini berdasar Surat Keputusan No. KEP-19/LPDP/2016.

Daftar Pustaka

- [1] Devendra, C., Burns, M., Produksi Kambing di daerah Tropis (diterjemahkan oleh Putra, H.). Bandung: Penerbit ITB. 1994.
- [2] Devendra, C., McLeroy, G. B., Goat and Sheep Production in the Tropics. Singapore: Longman Singapore Publishers. 1988.
- [3] Bintara et al. Bahan Ajar Ilmu Lingkungan Ternak, Laboratorium Fisiologi dan Reproduksi, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 2013.
- [4] Wodzicka, M. T. Produksi Kambing dan Domba di Indonesia, (diterjemahkan oleh Mastika. I. M., Djajanegara. A, Gardiner. S, Wiradarya. T.R.). Surakarta: Sebelas Maret University Press. 1993.
- [5] Williamson, G., Payne, W. J. A.. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis, edisi ketiga, (diterjemahkan oleh Darmadja, D.). Yogyakarta: ,Gadjah Mada University Press. 1993.
- [6] Halim, A. Analisis Investasi. Jakarta: Salemba Empat. 2003.
- [7] Soeharto, I. Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional). Jakarta: Erlangga. 1999.
- [8] Ren, et al. Health Evaluation of Lake Wetland Ecosystem Based on the TOPSIS method. *Polish Journal of Environmental Studies*. 2014; 23(6): 2183-2190.
- [9] Hamdan. Analytic Hierarchy Process (AHP): Sebuah Metode Pembobotan Alternatif dalam Penerapan Formula Alokasi Dana Desa (ADD) di Kab. Bengkalis, 2007. *Tesis*. Magister Ekonomika Pembangunan Bidang Ilmu-Ilmu Sosial, fakultas Ekonomika dan Bisnis, UGM, Yogyakarta; 2008.
- [10] Yansekardias. Analytic Hierarchy Proses (AHP): Sebuah Metode Pembobotan Alternatif dalam Pendidtribusian Dana Alokasi Umum (DAU) Studi Kasus di Propinsi D.I. Yogyakarta, *Tesis*, Program Pascasarjana UGM, Yogyakarta; 2001.
- [11] Laymond S., Rajim. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Saham berbasis Web dengan Pemodelan AHP (Analytical Hierarchy Process) dan Analisis Rasio Keuangan. *Tesis*. Magister Ilmu Komputer, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta; 2013.
- [12] Umarani, R. Metode Analytic Hierarchy (AHP) dalam Pengambilan Keputusan Pemilihan Alat Presensi (Studi Kasus: Pemilihan Alat Presensi di Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK-SB) Yogyakarta). *Tesis*. FMIPA UGM, Yogyakarta; 2015.
- [13] Kurniawati, D. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Makalah Seminar Terbaik (Studi Kasus : Seminar Riset Teknologi dan Informasi STMIK AKAKOM). *Tesis*. Magister Ilmu Komputer, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta; 2014.
- [14] Lumentut, H. B. Sistem Pendukung Keputusan untuk Memilih Budidaya Ikan Air Tawar Menggunakan AF-TOPSIS. *Tesis*. Magister Ilmu Komputer, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta; 2015.
- [15] Krestyadi, A. Analisa Kinerja Jaringan Irigasi (Studi Kasus 27 Daerah Irigasi Teknis di Kabupaten Purworejo). *Tesis*. Magister Pengelolaan Sumberdaya Air (MPSA), Program Pascasarjana UGM, Yogyakarta; 2009.