

MODEL STRUKTURAL PENGELOLAAN TEMPAT PENAMPUNGAN DAN POTONG AYAM SECARA BERKELANJUTAN DALAM MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN

Maya Dewi Dyah-Maharani (mayasudarsono@gmail.com)
Dem Vi Sara (demvisara@ecampus.ut.ac.id)

PENGANTAR

Menurut data dan informasi Asosiasi Rumah Potong Hewan Unggas Indonesia (ARPHUIIN) bahwa produksi daging ayam ras dalam negeri belum bisa dikatakan surplus (Gumilar, 2018). Hal ini karena fakta dan kondisi eksisting selama bertahun-tahun di tingkat lapang menunjukkan bahwa sebenarnya bisnis perunggasan di Indonesia bersifat fleksibel. Artinya, ketika produksi terlalu tinggi, maka pelaku bisnis termasuk di dalamnya industri Rumah Potong Unggas/Ayam (RPU/A), terutama yang dikelola oleh swasta, akan menurunkan jumlah produksinya. RPU/A sendiri disini merupakan salah satu komponen infrastruktur pertanian yang bermanfaat dalam penyediaan Pangan Asal Hewan (PAH), yaitu daging untuk meningkatkan gizi masyarakat Indonesia.

Lebih lanjut, Saputro (2014) menjelaskan bahwa RPU/A adalah kompleks bangunan dengan disain dan konstruksi khusus yang memenuhi persyaratan teknis dan higienis tertentu, serta digunakan sebagai tempat memotong unggas atau ayam bagi konsumsi masyarakat umum. Tujuan dari pemotongan unggas atau ayam adalah untuk memenuhi kebutuhan daging unggas, khususnya ayam bagi masyarakat. Dalam penyediaan daging yang memenuhi persyaratan *Aman, Sehat, Utuh dan Halal (ASUH)*, pada umumnya dilakukan melalui rumah potong unggas atau ayam, baik yang terkoordinir (RPU/A) maupun yang tidak terkoordinir di tempat penampungan dan potong ayam (TPnA) oleh pemerintah. Fakta lain di lapang menunjukkan bahwa kondisi pengelolaan dalam TPnA masih ditemukan bakteri jenis *Enterobacteriaceae* dengan jumlah 37.536,7 cfu/g

(Abudarda, 2015). Bakteri tersebut merupakan bakteri yang paling sering digunakan sebagai parameter higienis pada unit usaha pangan termasuk PAH (Baylis, Mieke, Han, & Andy, 2011).

Sementara itu, produk samping dari usaha bisnis TPnA tersebut seperti kepala, ceker, hati, ampela, jantung dan usus, dimanfaatkan untuk dikonsumsi oleh masyarakat setempat. Sedangkan limbah bulu ayam basah nya menghasilkan nilai tambah yang lebih tinggi dibandingkan dengan limbah bulu kering nya (Suseno, 2016). Namun demikian, pengangkutan ayam ras pedaging ke tempat pemotong dan penyimpanan di TPnA ini memiliki risiko penyebaran virus Avian Influenza (AI) yang lebih tinggi dibandingkan dengan risiko dari daerah asal, apalagi ditambah dengan kelembaban dan suhu yang tinggi selama dalam perjalanannya (Suriastini, 2014).

Selain itu, Puspaningrat, Pribadi, & Dyah-Maharani (2018) menyatakan bahwa indeks keberlanjutan pengelolaan TPnA adalah sebesar 24,66 atau dalam kategori tidak berkelanjutan dengan sepuluh atribut yang disertakan. Kenyataan inilah yang mendorong dilanjutkannya penelitian tersebut dengan mencari suatu model struktural pengelolaan TPnA secara berkelanjutan. Sepuluh atribut yang disertakan tersebut akan menjadi kriteria utama dalam perumusan kebijakan direktif dan program yang diperlukan sebagai landasan agar tujuan mencapai ketahanan pangan, meningkatkan gizi, serta mendorong pertanian yang berkelanjutan dapat diwujudkan.

METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober 2017 sampai dengan bulan April 2018. Data primer berupa 10 atribut meliputi: mutu limbah, kondisi higienis sanitasi, nilai ekonomi bulu ayam, peranan terhadap pendapatan asli daerah, kelayakan usaha, sikap pengusaha, keselamatan, peraturan proses pemotongan, izin usaha, serta jadwal pemotongan, yang digunakan sebagai kriteria utama dalam struktur hirarki penyusunan prioritas strategi alternatif. Data tersebut diperoleh langsung dari beberapa TPnA yang rata-

rata berdiri sejak tahun 1971, meliputi Kota dan Kabupaten Bogor, Kota Semarang, Malang dan Surabaya. Data primer lainnya (waktu retensi, jumlah, dan metode penanganan limbah) diperoleh dari hasil wawancara dengan Kepala Bidang dan Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD), sedangkan data sekunder (jumlah ternak yang dipotong, jumlah penggunaan sumberdaya) diperoleh dari Laporan Kegiatan Dinas Pertanian Kota Bogor dan UPTD Rumah Potong Hewan (RPH) Terpadu. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: (a) *Analytical Hierarchy Proses (AHP)*, serta (b) *Interpretative Structural Modeling (ISM)*. Output dari analisis AHP adalah kebijakan direktif alternatif yang akan ditindaklanjuti dengan rencana aksi program, selanjutnya program digambarkan secara struktural dengan menggunakan analisis ISM.

Analisis *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah salah satu metode analisis data untuk proses memilih alternatif suatu strategi yang dalam hal ini adalah alternatif strategi pengelolaan usaha jasa TPnA secara berkelanjutan. AHP dikembangkan oleh *Dr. Thomas L. Saaty* dari *Wharton School of Business* pada tahun 1970-an untuk mengorganisir informasi dan pendapat ahli (*judgment*) dalam memilih alternatif yang paling disukai (Saaty, 1993). Dengan menggunakan *AHP*, suatu persoalan akan diselesaikan dalam suatu kerangka pemikiran yang terorganisir, sehingga dapat diekspresikan untuk mengambil keputusan yang efektif atas persoalan tersebut. Dengan kata lain, persoalan yang kompleks akan dapat disederhanakan dan dipercepat proses pengambilan keputusannya.

Analisis AHP dimulai dengan membuat struktur hirarki, kemudian dilanjutkan diskusi dengan tiga unsur pakar (Birokrat, Pengusaha Usaha Mikro Kecil Menengah TPnA, Akademisi) untuk menentukan dan sekaligus melakukan validasi kriteria utama dalam struktur hirarki. Kriteria utama yang dirumuskan merupakan hasil analisis atribut *leverage* (Puspaningrat et al., 2018) dengan penambahan komponen waktu pemotongan. AHP mempunyai banyak keunggulan dalam menjelaskan proses pengambilan keputusan karena dapat digambarkan secara grafis, sehingga mudah

dipahami oleh semua pihak yang terlibat dalam pengambilan keputusan. Dengan AHP proses pengambilan keputusan yang kompleks dapat diuraikan menjadi keputusan-keputusan lebih kecil yang dapat ditangani dengan mudah. Selain itu, AHP juga menguji konsistensi penilaian bila terjadi penyimpangan yang terlalu jauh dari nilai konsistensi sempurna. Prinsip kerja AHP dengan menggunakan program *expert choice* (Forman & Selly, 2002) adalah menyederhanakan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategis, dan dinamik, menjadi sebuah bagian-bagian dan tertata dalam suatu hierarki. Tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik secara subyektif tentang arti penting variabel tersebut dan secara relatif dibandingkan dengan variabel yang lain. Dari berbagai pertimbangan kemudian dilakukan sintesa untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tertinggi dan berperan untuk mempengaruhi hasil pada sistem tersebut.

Analisis Interpretative Structural Modeling (ISM)

Metode *Interpretative Structural Modeling (ISM)* merupakan metodologi yang dibangun dengan baik untuk mengidentifikasi dan meringkas hubungan yang saling berkaitan antara perihal khusus dari suatu masalah atau isu (Sharma, Singh, Kumar, 2012; Sage, 1977; Attri, Dev, Sharma, 2013; Bhattacharya & Momaya, 2009; Wen-Chin Chen, Li-Yi Wang, & Meng-Chen Lin., 2015; Jacob, George, & Pramod, 2014; Dyah-Maharani, Soemardjo, Eriyatno, Pribadi, 2015). Berdasarkan konsep Saxena (1992), program kemudian dapat dibagi ke dalam sembilan elemen, yaitu: (1) sektor masyarakat yang terpengaruh oleh program, (2) kebutuhan dari program, (3) kendala utama program, (4) perubahan yang dimungkinkan dalam program, (5) tujuan dari program, (6) tolok ukur untuk menilai setiap tujuan program, (7) aktivitas yang dibutuhkan guna perencanaan tindakan, (8) ukuran aktivitas guna mengevaluasi hasil yang dicapai oleh setiap aktivitas, dan (9) lembaga yang terlibat dalam pelaksanaan program. Dengan merujuk kepada konsep tersebut, maka program pembangunan dan renovasi TPnA yang efektif untuk pengelolaan usaha jasa TPnA secara berkelanjutan dirancang dengan lima elemen yaitu: (1) tujuan dari program lokalisasi pembangunan dan renovasi TPnA yang terpadu di kawasan Rumah Potong

Hewan Ruminansia (RPH-R), (2) perubahan yang dimungkinkan, (3) tolok ukur untuk menilai setiap tujuan tolok ukur, (4) kendala utama program, dan (5) lembaga yang terlibat dalam program.

Tiga hal yang dihasilkan oleh metode ISM tersebut meliputi: (1) elemen kunci, (2) struktur hirarki elemen, dan (3) pengelompokan elemen dalam empat sektor klasifikasi. Keempat sektor klasifikasi tersebut adalah sektor I atau *independent*, sektor II atau *linkage*, sektor III atau *dependent*, dan sektor IV atau *autonomous*. Klasifikasi sektor *independent* adalah elemen yang memiliki kekuatan penggerak besar, dan kecil ketergantungannya. Klasifikasi sektor *linkage* adalah sektor yang memiliki hubungan antar peubah yang tidak stabil dan setiap perubahan tindakan dari peubah tersebut akan berdampak terhadap sub-elemen lainnya. Umpan balik dari pengaruhnya dapat memperbesar dampak, sehingga sub-elemen ini harus dikaji secara hati-hati. Klasifikasi sektor *dependent* adalah sub-elemen yang tidak bebas. Sedangkan, klasifikasi sektor *autonomus* merupakan sub-elemen yang tidak terkait langsung dengan sistem, dan memiliki hubungan yang sedikit, tetapi dapat lebih kuat berpengaruh terhadap pencapaian tujuan.

PEMBAHASAN

Tujuan TPnA adalah sebagai tempat pemotongan ayam yang mempertimbangkan prinsip kesehatan masyarakat veteriner dan kesejahteraan hewan. Diperoleh data bahwa rata-rata jumlah Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) TPnA di kabupaten atau kota ada sebanyak 31 unit, dengan jumlah rata-rata pemotongan ayam setiap UMKM berkisar (100-13.000) ekor/hari. Kondisi luas bangunan usaha tersebut berkisar antara 10-50 meter² dan menyatu dengan rumah pemiliknya yang sebagian besar berumur antara 40-51 tahun dengan tingkat pendidikan SLTP, SLTA dan S-1. Analisis pengolahan data pada TpnA dengan menggunakan metode AHP dan *software expert choice* yang menyertakan sepuluh kriteria dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Utama dan Strategi Alternatif Hasil Olahan *Expert Choice* Berdasarkan *Combined Tiga Pakar* dengan Menggunakan Rata-Rata Agregasi

Kriteria Utama	Nilai	Alternatif Strategi	Nilai
Higienitas dan sanitasi	0,31	Pengembangan Kredit Unit usaha	0,13
Peraturan proses pemotongan	0,20	Kemitraan TPnA dengan Peternak dan Pengusaha	0,16
Mutu limbah ternak	0,07	Pengendalian Jumlah TPnA	0,16
Izin usaha jasa TPnA/RPU(A)	0,12	Lokalisasi TPnA terpadu dengan RPH-R	0,19
Kelayakan usaha jasa	0,11	Pelayanan Penyediaan PAT	0,20
Keselamatan keamanan pekerja	0,04	Diversifikasi Unit usaha TPnA	0,15
Sikap pengusaha terhadap pemindahan	0,04		
Peranan terhadap Pendapatan Asli Daerah (PAD)	0,04		
Manfaat dan nilai ekonomi bulu ayam	0,05		
Waktu pemotongan	0,02		

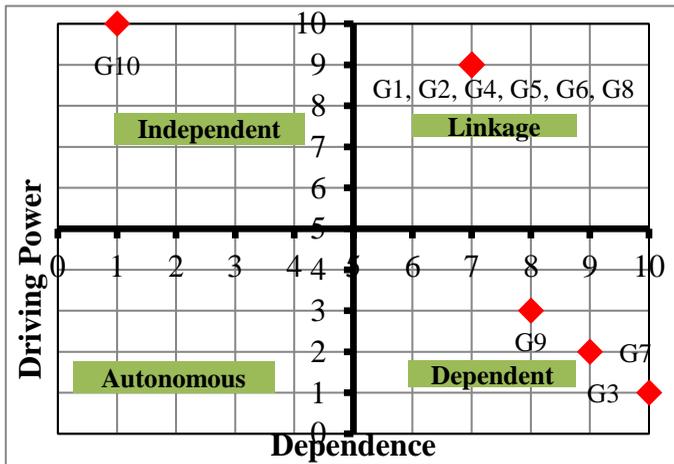
Hasil analisis AHP pada Tabel 1 menunjukkan bahwa prioritas alternatif strategi adalah pada Pelayanan Penyediaan Pangan Asal Ternak (PAT) dengan indeks 0,20, yang kemudian ditindaklanjuti dengan Program Ketahanan Pangan melalui Komponen Rencana Aksi Lokalisasi Pembangunan, dan Renovasi TPnA yang Terpadu dengan kawasan rumah potong hewan ruminansia (RPH-R).

Hasil Analisis Struktur

Elemen dan Sub Elemen Tujuan

Gambar 1 menunjukkan bahwa **sub-elemen merancang dan menata letak sarana prasarana serta alat mesin** sesuai kaidah-kaidah halal (G_1), memperbaiki teknologi pemotongan (G_2), mengendalikan jumlah gas CO_2 yang dilepaskan ke udara (G_4), meningkatkan keterampilan penerapan

higiene dan sanitasi pada pekerja dan pengguna jasa (G₅), mengembangkan iklim unit usaha jasa pemotongan ternak (G₆), dan meningkatkan jejaring Nilai luran (G₈), memiliki hubungan antar peubah yang tidak stabil atau termasuk dalam sektor *linkage*. Artinya, setiap perubahan tindakan dari peubah tersebut akan berdampak terhadap sub-elemen lainnya. Sementara itu, umpan balik dari pengaruhnya dapat memperbesar dampak, sehingga sub-elemen ini harus dikaji secara hati-hati.



Gambar 1. Hubungan Daya Dorong dan Ketergantungan pada Elemen Tujuan

Keterangan Gambar 1:

- G1 : rancang bangun dan tata letak sarana prasarana serta alat mesin sesuai kaidah-kaidah halal
- G2 : memperbaiki teknologi pemotongan
- G3 : memperbaiki pemulihan sumber daya alam
- G4 : mengendalikan jumlah gas CO₂ yang dilepaskan ke udara
- G5 : meningkatkan ketrampilan penerapan higiene dan sanitasi pada pekerja dan pengguna jasa
- G6 : mengembangkan iklim unit usaha jasa pemotongan ternak
- G7 : membangun infrastruktur ketersediaan dan pembuangan air
- G8 : meningkatkan jejaring Nilai luran

G9 : meningkatkan jumlah pemotongan ternak

G10 : meningkatkan jumlah pangan asal ternak dan protein sesuai dengan kriteria ASUH (G₁₀).

Analisis klasifikasi dari elemen-elemen tersebut, juga menunjukkan adanya peubah tidak bebas dan terpengaruh oleh adanya program, yaitu sebagai akibat tindakan tujuan dari sub-elemen lainnya. Sub-elemen yang termasuk dalam sektor *dependent* adalah meningkatkan jumlah pemotongan ternak (G₉), membangun infrastruktur ketersediaan dan pembuangan air (G₇), dan memperbaiki pemulihan sumber daya alam (G₃). Ketiga sub-elemen tujuan tersebut merupakan peubah tidak bebas dan akan terpengaruh oleh program sebagai akibat dari tujuan lainnya. Namun demikian, ketiga sub-elemen tersebut mempunyai peranan mendukung tujuan meningkatkan jumlah pangan asal ternak dan protein sesuai dengan kriteria ASUH (G₁₀). Sedangkan sub-elemen membangun infrastruktur, ketersediaan dan pembuangan air (G₇) dapat menyebabkan penerapan higiene dan sanitasi (G₅) menjadi lebih baik.

Selanjutnya, untuk sub-elemen mengembangkan iklim unit usaha jasa pemotongan ternak (G₆) baik yang dikelola oleh pemerintah, perusahaan daerah maupun swasta, peranannya adalah mendukung dalam pelayanan peningkatan penyediaan jumlah pangan asal ternak ayam dan protein sesuai dengan kriteria ASUH (G₁₀). Sedangkan sub-elemen memperbaiki teknologi pemotongan (G₂), menyebabkan kriteria rancang bangun dan tata letak sarana prasarana serta alat mesin sesuai dengan kaidah-kaidah halal (G₁) dapat terwujud.

Untuk menetapkan tujuan terbaik melalui visi holistik peningkatan jumlah pangan asal ayam atau unggas dan protein sesuai dengan kriteria ASUH (G₁₀), peranannya adalah mendukung rancang bangun dan tata letak sarana prasarana serta alat mesin sesuai dengan kaidah-kaidah halal (G₁), memperbaiki teknologi pemotongan (G₂), mengendalikan jumlah gas CO₂ yang dilepaskan ke udara (G₄), meningkatkan ketrampilan penerapan higiene dan sanitasi pada pekerja dan pengguna jasa (G₅), mengembangkan iklim unit usaha jasa pemotongan ternak (G₆), dan meningkatkan jejaring

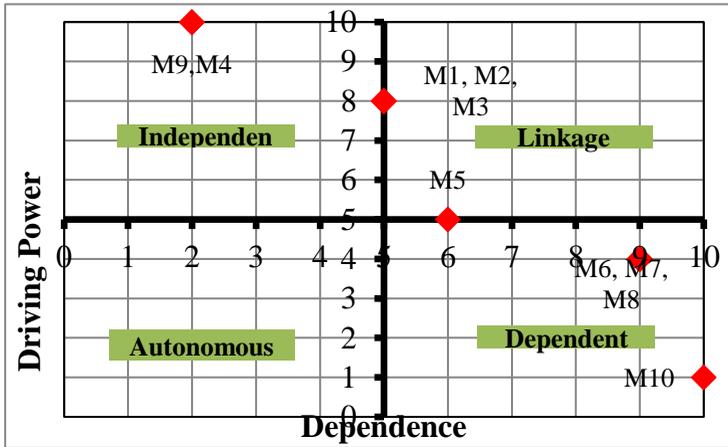
Nilai luran diantara pengguna jasa yang sudah dirintis oleh generasi sebelumnya (G_8). Keenam tujuan tersebut akan mendukung pada tujuan peningkatan jumlah pemotongan ternak (G_9). Sedangkan peningkatan jumlah pemotongan ternak selanjutnya akan mendukung pada tujuan pembangunan infrastruktur ketersediaan dan pembuangan air (G_7). Dengan demikian, pada akhirnya, tujuan memperbaiki pemulihan sumber daya alam (G_3) secara bertahap dapat dicapai.

Elemen dan Sub Elemen Perubahan yang Dimungkinkan

Dengan tahapan yang sama terhadap komponen dan sub komponen yang dibangun melalui metode ISM, **elemen perubahan yang dimungkinkan** terdiri atas sepuluh sub-elemen, yaitu: (1) memberi rasa nyaman dalam mengkonsumsi pangan asal ternak (M_1); (2) terwujudnya kesepakatan standard GMP atau *minimal hygiene sanitasi* (M_2); (3) terwujudnya kesepakatan standard jumlah mikroorganisme pada daging atau karkas baik segar maupun beku (M_3); (4) terwujudnya kesepakatan standard kaidah-kaidah teknologi penyembelihan secara halal baik ternak impor maupun lokal (M_4); (5) timbulnya proses pembelajaran masyarakat dalam mencermati fungsi TPnA sebagai asal produksi pangan asal ternak (M_5); (6) timbulnya peningkatan rasa tanggung jawab bagi TpnA yang telah bersertifikat Nomor Kontrol Veteriner (M_6); (7) terciptanya peningkatan fungsi-fungsi administrasi pemerintahan yang meliputi hubungan kerja, timbal balik, koordinasi, kerjasama, komunikasi, metode, cara kerja, sistem, teknik, tata kerja, dan struktur (M_7); (8) terwujudnya penerapan proses analisis risiko (M_8); (9) semua ternak tertampung dan dipotong di TpnA (M_9); serta (10) terpenuhinya lokasi dan fisik bangunan menjadi lebih berkelanjutan (M_{10}).

Dari klasifikasi sub-elemennya, **sub-elemen perubahan yang dimungkinkan terpapar** pada Gambar 2 menunjukkan bahwa, semua ternak tertampung dan dipotong di TpnA (M_9), terwujudnya kesepakatan standar kaidah-kaidah teknologi penyembelihan secara halal baik ternak impor maupun lokal (M_4), memberi rasa nyaman dalam mengkonsumsi pangan asal ternak (M_1), terwujudnya kesepakatan standar GMP atau *minimal hygiene sanitasi* (M_2),

terwujudnya kesepakatan standar jumlah mikroorganisme pada daging atau karkas baik segar maupun beku (M_3) termasuk pada sektor *independent*, yaitu sub-elemen yang memiliki kekuatan penggerak besar, namun kecil ketergantungannya.



Gambar 2. Hubungan Daya Dorong dan Ketergantungan pada Elemen Perubahan yang Dimungkinkan

Keterangan Gambar 2:

- M_1 : memberi rasa nyaman dalam mengkonsumsi pangan asal ternak
- M_2 : terwujudnya kesepakatan standar GMP atau *minimal hygiene sanitasi*
- M_3 : terwujudnya kesepakatan standar jumlah mikroorganisme pada daging atau karkas baik segar maupun beku
- M_4 : terwujudnya kesepakatan standar kaidah-kaidah teknologi penyembelihan secara halal baik ternak impor maupun lokal
- M_5 : timbulnya proses pembelajaran masyarakat dalam mencermati fungsi TPnA sebagai asal produksi pangan asal ternak
- M_6 : timbulnya peningkatan rasa tanggung jawab bagi TPnA yang telah bersertifikat Nomor Kontrol Veteriner (NKV)
- M_7 : terciptanya peningkatan fungsi-fungsi administrasi pemerintahan yang meliputi hubungan kerja, timbal balik, koordinasi, kerjasama, komunikasi, metode, cara kerja, sistem, teknik, tata kerja, dan struktur

- M8 : terwujudnya penerapan proses analisis risiko
- M9 : semua ternak tertampung dan dipotong di TPnA
- M10 : terpenuhinya lokasi dan fisik bangunan menjadi lebih berkelanjutan (M₁₀).

Perubahan timbulnya proses pembelajaran masyarakat dalam mencermati fungsi TPnA sebagai asal produksi pangan asal ternak (M₅), peningkatan rasa tanggung jawab bagi TPnA yang telah bersertifikat NKV (M₆), terciptanya peningkatan fungsi-fungsi administrasi pemerintahan yang meliputi hubungan kerja, timbal balik, koordinasi, kerjasama, komunikasi, metode, cara kerja, sistem, teknik, tata kerja, dan struktur (M₇), terwujudnya penerapan proses analisis risiko (M₈), serta terpenuhinya lokasi dan fisik bangunan menjadi lebih berkelanjutan (M₁₀) termasuk kedalam sektor *dependent*. Kelima perubahan yang dimungkinkan tersebut merupakan akibat dari tindakan yang dilakukan pada sub-elemen perubahan di sektor *linkage* dan *independent*. Apabila sub-elemen perubahan yang dimungkinkan pada sektor *linkage* dan *independent* sudah tercapai, maka kelima elemen perubahan yang dimungkinkan tersebut menjadi penting.

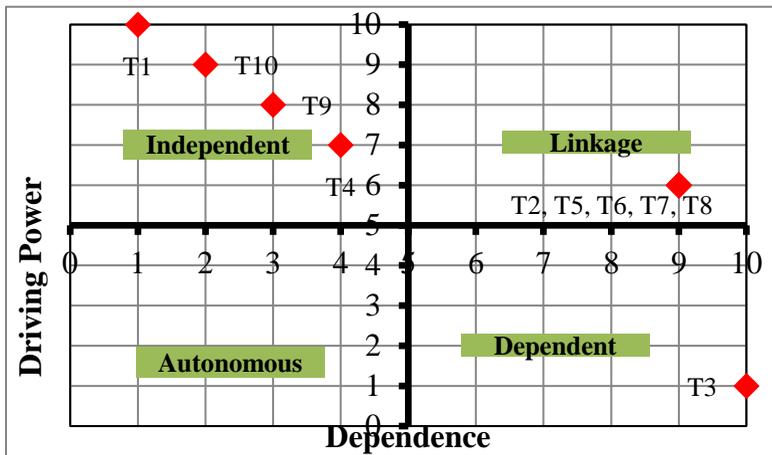
Dari tingkat hirarki dan hubungan keterkaitannya menunjukkan bahwa pentingnya perubahan semua ternak tertampung dan dipotong di TPnA (M₉), dan terwujudnya kesepakatan standar kaidah-kaidah teknologi penyembelihan secara halal baik ternak impor maupun lokal (M₄), mengakibatkan perubahan memberi rasa nyaman dalam mengkonsumsi pangan asal ternak (M₁), terwujudnya kesepakatan standar GMP atau minimal higiene sanitasi (M₂), serta terwujudnya kesepakatan standar jumlah mikroorganisme pada daging atau karkas baik segar maupun beku (M₃). Kondisi demikian mengakibatkan perubahan pada timbulnya proses pembelajaran masyarakat dalam mencermati fungsi TPnA sebagai asal produksi pangan asal ternak (M₅). Terwujudnya perubahan tersebut mengakibatkan perubahan pada peningkatan rasa tanggung jawab bagi TPnA yang telah bersertifikat NKV (M₆), terciptanya peningkatan fungsi-fungsi administrasi pemerintahan yang meliputi: hubungan kerja, timbal balik, koordinasi, kerjasama, komunikasi, metode, cara kerja, sistem, teknik, tata kerja, dan struktur (M₇), dan terwujudnya penerapan proses analisis

risiko (M_8), sehingga mengakibatkan terpenuhinya lokasi dan fisik bangunan menjadi lebih berkelanjutan (M_{10}).

Sub Elemen Tolok Ukur

Elemen tolok ukur untuk menilai setiap tujuan terdiri atas sepuluh sub-elemen, yaitu: (1) peningkatan kualitas tahapan dan proses higiene dan sanitasi (T_1), (2) peningkatan jumlah produksi pangan asal ternak (daging, kulit) sesuai dengan kriteria ASUH (T_2), (3) peningkatan efisiensi waktu yang dibutuhkan dalam proses pemotongan (T_3), (4) peningkatan pengetahuan dan perilaku baik pengelola, pekerja maupun kelompok pengguna jasa tentang penerapan higiene dan sanitasi (T_4), (5) peningkatan pemeliharaan dan kapasitas penampungan limbah padat maupun cair (T_5), (6) penurunan jumlah gas CO_2 yang dilepas ke udara terhadap berat daging yang dihasilkan (T_6), (7) efisiensi jumlah penggunaan energi (T_7), (8) peningkatan jumlah pengguna jasa TPnA (T_8), (9) peningkatan keuntungan unit usaha jasa TPnA (T_9), dan (10) pemenuhan jumlah standar ruangan pada bangunan utama dan bangunan pelengkap serta kelengkapannya (T_{10}).

Berdasarkan analisis klasifikasinya (Gambar 3), sub elemen tolok ukur menunjukkan bahwa peningkatan kualitas tahapan dan proses higiene dan sanitasi (T_1), pemenuhan jumlah standard ruangan pada bangunan utama dan bangunan pelengkap serta kelengkapannya (T_{10}), peningkatan keuntungan unit usaha jasa TPnA (T_9), dan peningkatan pengetahuan dan perilaku baik pengelola, pekerja maupun kelompok pengguna jasa tentang penerapan higiene dan sanitasi (T_4) termasuk kedalam sektor *independent*, yaitu memiliki kekuatan penggerak besar, dan kecil ketergantungannya.



Gambar 3. Hubungan Daya Dorong dan Ketergantungan pada Elemen Tolok Ukur

Keterangan Gambar 3:

- T1 : peningkatan kualitas tahapan dan proses higiene dan sanitasi
- T2 : peningkatan jumlah produksi pangan asal ternak (daging, kulit) sesuai dengan kriteria ASUH
- T3 : peningkatan efisiensi waktu yang dibutuhkan dalam proses pemotongan
- T4 : peningkatan pengetahuan dan perilaku baik pengelola, pekerja maupun kelompok pengguna jasa tentang penerapan higiene dan sanitasi
- T5 : peningkatan pemeliharaan dan kapasitas penampungan limbah padat maupun cair
- T6 : penurunan jumlah gas CO₂ yang dilepas ke udara terhadap berat daging yang dihasilkan
- T7 : efisiensi jumlah penggunaan energi
- T8 : peningkatan jumlah pengguna jasa TPnA
- T9 : peningkatan keuntungan unit usaha jasa TPnA
- T10 : pemenuhan jumlah standar ruangan pada bangunan utama dan bangunan pelengkap serta kelengkapannya

Tolok ukur peningkatan jumlah produksi pangan asal ternak (daging, kulit) sesuai dengan kriteria ASUH (T_2), peningkatan pemeliharaan dan kapasitas penampungan limbah padat maupun cair (T_5), penurunan jumlah gas CO_2 yang dilepas ke udara terhadap berat daging yang dihasilkan (T_6), efisiensi jumlah penggunaan energi (T_7), serta peningkatan jumlah pengguna jasa TPnA (T_8), termasuk dalam sektor *linkage*. Kelima tolok ukur tersebut perlu mendapat perhatian, karena merupakan tolok ukur yang tidak stabil, sehingga setiap tindakan pada tolok ukur tersebut akan memberikan dampak pada tolok ukur lainnya, dan pengaruh umpan baliknya akan memperbesar dampak terhadap tolok ukur lainnya. Sedangkan peningkatan efisiensi waktu yang dibutuhkan dalam proses pemotongan (T_3) termasuk pada sektor *dependent*, merupakan akibat dari tindakan yang dilakukan pada tolok ukur sektor *linkage* dan *independent*.

Dari tingkat hirarki dan hubungan pengaruhnya, dapat dijelaskan bahwa sebagai tolok ukur kunci adalah peningkatan kualitas tahapan dan proses higiene dan sanitasi (T_1). Tolok ukur tersebut berpengaruh terhadap terciptanya kesepakatan pemenuhan jumlah standar ruangan pada bangunan utama dan bangunan pelengkap serta kelengkapannya (T_{10}). Hal ini akan berpengaruh terhadap potensi peningkatan keuntungan unit usaha jasa TPnA (T_9), sehingga secara bertahap akan berpengaruh juga terhadap peningkatan pengetahuan dan perilaku baik pengelola, pekerja maupun kelompok pengguna jasa tentang penerapan higiene dan sanitasi (T_4). Capaian tolok ukur-tolok ukur tersebut, berpengaruh terhadap tolok ukur peningkatan jumlah produksi pangan asal ternak (daging, kulit) sesuai dengan kriteria ASUH (T_2), peningkatan pemeliharaan dan kapasitas penampungan limbah padat maupun cair (T_5), penurunan jumlah gas CO_2 yang dilepas ke udara terhadap berat daging yang dihasilkan (T_6), efisiensi jumlah penggunaan energi (T_7), serta peningkatan jumlah pengguna jasa TPnA (T_8). Selanjutnya tolok ukur-tolok ukur tersebut pada akhirnya akan berpengaruh terhadap peningkatan efisiensi waktu yang dibutuhkan dalam proses pemotongan (T_3).

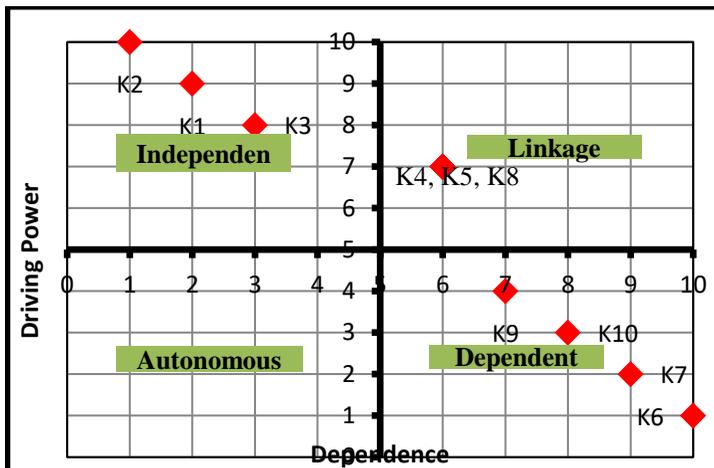
Sub Elemen Kendala Utama

Elemen kendala utama terdiri atas sepuluh sub-elemen, yaitu: (1) keterbatasan anggaran (K_1), (2) lokasi TPnA eksisting tidak sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah dan Rencana Detail Tata Ruang Daerah (K_2), (3) sulit mengatur kelompok pengguna jasa pada saat pelaksanaan pembangunan dan renovasi TPnA (K_3), (4) kekhawatiran tidak tercapai retribusi pelayanan dan bagi hasil (K_4), (5) kekhawatiran legislatif menaikkan target retribusi pelayanan atau bagi hasil (K_5), (6) kekhawatiran penggunaan energi naik (K_6), (7) kesulitan mengubah perilaku pengelola maupun pekerja yang berasal dari pengguna jasa (pada TPnA pemerintah maupun perusahaan daerah) (K_7), (8) kekhawatiran kehilangan jumlah pengguna jasa (K_8), (9) kesulitan mendapatkan calon pengada jasa konstruksi yang mempunyai kompetensi di bidang konstruksi bangunan TPnA (K_9), dan (10) perilaku pengguna jasa kembali mempunyai kebiasaan memotong di luar TPnA (K_{10}). Sub-elemen tersebut diidentifikasi hubungan keterkaitannya melalui survei pendapat pakar dengan metode ISM.

Sub-elemen kendala hasil analisis ISM pada Gambar 4 memperlihatkan bahwa, keterbatasan anggaran (K_1), lokasi TPnA eksisting tidak sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah dan Rencana Detail Tata Ruang Daerah (K_2), dan sulit mengatur kelompok pengguna jasa pada saat pelaksanaan pembangunan dan renovasi TPnA (K_3), termasuk kepada sektor *independent*, yaitu memiliki kekuatan penggerak besar, dan kecil ketergantungannya. Kekhawatiran tidak tercapai retribusi pelayanan dan bagi hasil (K_4), kekhawatiran legislatif menaikkan target retribusi pelayanan atau bagi hasil (K_5), dan kekhawatiran kehilangan jumlah pengguna jasa (K_8), termasuk pada sektor *linkage*. Ketiga kendala tersebut perlu mendapat perhatian, karena merupakan kendala yang tidak stabil, sehingga setiap tindakan pada kendala tersebut akan memberikan dampak pada kendala lainnya, dan pengaruh umpan baliknya dapat memperbesar dampak terhadap kendala lainnya.

Adapun kesulitan mendapatkan calon pengada jasa konstruksi yang mempunyai kompetensi di bidang konstruksi bangunan TPnA (K_9), perilaku

pengguna jasa kembali mempunyai kebiasaan memotong di luar TPnA (K_{10}), kekhawatiran penggunaan energi naik (K_6), serta kesulitan mengubah perilaku pengelola maupun pekerja yang berasal dari pengguna jasa (pada TPnA pemerintah maupun perusahaan daerah) (K_7), termasuk kepada sektor *dependent*, dan merupakan akibat dari tindakan yang dilakukan oleh kendala sektor *linkage* dan *independent*.



Gambar 4. Hubungan Daya Dorong dan Ketergantungan pada Elemen Kendala Utama

Keterangan Gambar 4:

- K1 : keterbatasan anggaran
- K2 : lokasi TPnA eksisting tidak sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah dan Rencana Detail Tata Ruang Daerah
- K3 : sulit mengatur kelompok pengguna jasa pada saat pelaksanaan pembangunan dan renovasi TPnA
- K4 : kekhawatiran tidak tercapai retribusi pelayanan dan bagi hasil
- K5 : kekhawatiran legislatif menaikkan target retribusi pelayanan atau bagi hasil
- K6 : kekhawatiran penggunaan energi naik

- K7 : kesulitan mengubah perilaku pengelola maupun pekerja yang berasal dari pengguna jasa (pada TPnA pemerintah maupun perusahaan daerah)
- K8 : kekhawatiran kehilangan jumlah pengguna jasa
- K9 : kesulitan mendapatkan calon pengada jasa konstruksi yang mempunyai kompetensi di bidang konstruksi bangunan TPnA
- K10 : perilaku pengguna jasa kembali mempunyai kebiasaan memotong di luar TPnA

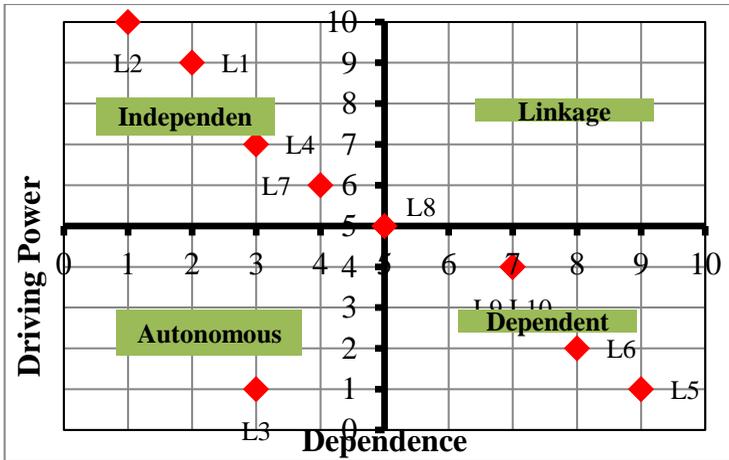
Kendala kunci pada program pembangunan dan renovasi TpnA adalah lokasi TPnA eksisting tidak sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah dan Rencana Detail Tata Ruang Daerah (K₂). Kekhawatiran lokasi TPnA eksisting tidak sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah dan Rencana Detail Tata Ruang Daerah (K₂) menyebabkan pembahasan keterbatasan anggaran (K₁) menjadi lama, dan menyebabkan sulit mengatur kelompok pengguna jasa pada saat pelaksanaan pembangunan dan renovasi TPnA (K₃) berlangsung. Kesulitan mengatur kelompok pengguna jasa pada saat pelaksanaan pembangunan dan renovasi TPnA (K₃) tersebut, menyebabkan kekhawatiran tidak tercapai retribusi pelayanan dan bagi hasil (K₄), kekhawatiran legislatif menaikkan target retribusi pelayanan atau bagi hasil (K₅), dan kekhawatiran kehilangan jumlah pengguna jasa (K₈).

Kendala-kendala tersebut menyebabkan kesulitan mendapatkan calon pengada jasa konstruksi yang mempunyai kompetensi di bidang konstruksi bangunan TPnA (K₉), karena menganggap bahwa unit usaha jasa TPnA tersebut tidak mempunyai prospek kedepan. Apabila hal ini terjadi, maka menyebabkan perilaku pengguna jasa kembali mempunyai kebiasaan memotong di luar TPnA (K₁₀). Kondisi demikian akan menyebabkan pengelola kembali dihadapkan pada kesulitan mengubah perilaku pekerja yang berasal dari pengguna jasa (pada TPnA pemerintah maupun perusahaan daerah) (K₇). Disamping perilaku terkait dengan penerapan hygiene dan sanitasi, perilaku penggunaan energi akan naik (K₆) juga merupakan kendala utama dalam program Pembangunan dan Renovasi TPnA.

Elemen Lembaga Yang Terlibat

Dalam program pembangunan dan renovasi TPnA terdiri atas 10 (sepuluh) sub-elemen, yaitu: (1) legislatif (L₁), (2) auditor TPnA (L₂), (3) pemerintah pusat dan propinsi (L₃), (4) masyarakat lokal (L₄), (5) Perguruan Tinggi (L₅), (6) Balai Penelitian dan Pengembangan (L₆), (7) pemerintah daerah (L₇), (8) unit layanan pengadaan barang dan jasa (L₈), (9) asosiasi jasa konsultan dan kontraktor (L₉), serta (10) pengguna jasa (L₁₀). Sub-elemen tersebut diidentifikasi hubungan keterkaitannya melalui survei pendapat pakar dengan metode ISM.

Sub-elemen lembaga yang terpapar pada Gambar 5 dapat dijelaskan bahwa Legislatif (L₁), Auditor RPH-R (L₂), Masyarakat lokal (L₄), dan Pemerintah daerah (L₇) berdasarkan klasifikasi tingkat *dependency* dan daya dorongnya berada pada sektor *independent*. Keempat sub-elemen tersebut sebagai peubah bebas yang mempunyai kekuatan penggerak yang besar dan berpengaruh terhadap keberhasilan program. Disamping itu, ketiga lembaga tersebut yaitu Legislatif (L₁), Masyarakat lokal (L₄), dan Pemerintah daerah (L₇) mendapat dukungan peranan dari Auditor TPnA (L₂) yang merupakan lembaga independent untuk mengevaluasi kinerja pelaksanaan pengelolaan unit usaha jasa TPnA. Auditor TPnA (L₂) sebagai lembaga yang memiliki konsensus yang lebih banyak diharapkan dapat menjaga keberlanjutan pengelolaan unit usaha jasa TPnA. Dengan kata lain, pengawasan terpadu memungkinkan keberlanjutan pengelolaan unit usaha jasa TPnA menjadi lebih baik.



Gambar 5. Hubungan Daya Dorong dan Ketergantungan pada Elemen Lembaga yang Terlibat

Keterangan Gambar 5:

- L1: Legislatif atau Dewan Perwakilan Rakyat Daerah
- L2: Auditor TPnA
- L3: Pemerintah pusat dan propinsi
- L4: Masyarakat lokal
- L5: Perguruan Tinggi
- L6: Balai Penelitian dan Pengembangan
- L7: Pemerintah daerah
- L8: Unit layanan pengadaan barang dan jasa
- L9: Asosiasi jasa konsultan dan kontraktor
- L10: Pengguna jasa TPnA.

Analisis klasifikasi sub-elemen lembaga tersebut, juga menunjukkan adanya peubah tidak bebas dan terpengaruh oleh adanya program sebagai akibat tindakan peubah dari sub-elemen lainnya. Sub elemen yang termasuk dalam peubah tidak bebas adalah asosiasi jasa konsultan dan kontraktor (L₉), pengguna jasa (L₁₀), Perguruan Tinggi (L₅), dan Balai Penelitian dan Pengembangan (L₆). Semua sub-elemen pada sektor *dependent* ini

peranannya didukung oleh Auditor TPnA (L₂). Balai Penelitian dan Pengembangan (L₆) dan Perguruan Tinggi (L₅) peranannya mendukung pemerintah pusat dan propinsi (L₃) untuk menentukan strategi, kebijakan dan program pengelolaan unit usaha jasa TPnA secara berkelanjutan melalui kajian akademik.

Untuk lembaga yang terlibat pemerintah pusat dan propinsi (L₃) dan unit layanan pengadaan barang dan jasa (L₈) diklasifikasikan kedalam sektor *autonomus*, dan merupakan lembaga yang tidak terkait langsung dengan sistem, dan memiliki hubungan yang sedikit. Namun dapat berubah menjadi berpengaruh besar terhadap pencapaian tujuan program. Unit layanan pengadaan barang dan jasa (L₈) yang membidangi tentang pengadaan barang dan jasa juga didukung oleh Perguruan Tinggi (L₅), dan Balai Penelitian dan Pengembangan (L₆). Tidak ditemukan lembaga dalam sektor *linkage*.

Berdasarkan tingkat hirarki kepentingan dan hubungan elemen pada lembaga yang terlibat, dapat dijelaskan bahwa lembaga yang mempunyai tingkat kepentingan paling tinggi dalam menangani program adalah Auditor TPnA (L₂) yang merupakan lembaga *independent* dan berfungsi memeriksa kinerja pengelolaan unit usaha jasa TPnA. Hasil kinerja lembaga tersebut berperan mendukung Legislatif Daerah (L₁). Sedangkan Legislatif Daerah (L₁) berperan mendukung kebutuhan Masyarakat lokal (L₄), dan Pemerintah daerah (L₇). Selanjutnya untuk mewujudkan program pembangunan dan renovasi TPnA, Pemerintah daerah (L₇) berperan mendukung asosiasi jasa konsultan dan kontraktor (L₉) serta pengguna jasa (L₁₀) agar pengelolaan unit usaha jasa TPnA dapat berkelanjutan. Baik Asosiasi jasa konsultan dan kontraktor ((L₉) maupun pengguna jasa (L₁₀) akan mendukung kinerja Balai Penelitian dan Pengembangan (L₆) serta Perguruan Tinggi (L₅) untuk mengkaji di bidang IPTEK terkait dengan TPnA. Capaian kinerja lembaga-lembaga tersebut pada muaranya juga mendukung program pemerintah pusat dan propinsi (L₃), serta kinerja unit layanan pengadaan barang dan jasa (L₈) agar lebih profesional.

Berdasarkan hasil analisis ISM yang dilakukan, diperoleh bahwa sub-elemen yang disertakan dari keempat elemen, yaitu: (1) tujuan, (2) perubahan yang dimungkinkan, (3) tolok ukur, dan (4) kendala, tidak ditemukan sub-elemen yang termasuk dalam klasifikasi *autonomous*. Hal ini menunjukkan bahwa keempat elemen dan sub-elemen yang disertakan tersebut merupakan elemen yang dekat dan saling terkait dalam program Ketahanan Pangan melalui Lokalisasi Pembangunan dan Renovasi TPnA yang Terpadu dengan RPH-R. Hal ini terutama adalah karena elemen-elemen tersebut mempunyai *driving power* atau daya dorong terhadap keberhasilan program.

Namun demikian, ada dua sub-elemen lain dalam elemen Lembaga yang terlibat dalam program tersebut yaitu pemerintah pusat dan propinsi, serta unit layanan pengadaan barang dan jasa. Kedua sub-elemen tersebut meskipun daya dorong dan ketergantungan perannya rendah atau masuk dalam klasifikasi *autonomous* terhadap keberhasilan program, namun kadang-kadang peranan kedua lembaga tersebut justru dapat menjadi kuat. Dalam kaitan ini, tugas pemerintah pusat dan propinsi lebih kepada memfasilitasi bimbingan dan konsultasi teknis. Sedangkan lembaga unit layanan pengadaan barang dan jasa cenderung mempunyai kewenangan sebagai penentu pemenang pelaksanaan kegiatan. Keterbatasan dari anggaran pemerintah daerah dalam mengalokasikan dana untuk Pembangunan dan Renovasi TPnA, mendorong pemerintah pusat maupun propinsi untuk membantunya, karena itulah peran kedua lembaga tersebut dapat menjadi sangat penting. Selain itu, kapabilitas lembaga unit layanan pengadaan barang dan jasa juga sangat diperlukan dalam menentukan pemenang pelaksanaan kegiatan Lokalisasi Pembangunan dan Renovasi TPnA yang terpadu di kawasan RPH-R, yaitu agar rancang bangun TPnA yang sangat spesifik dapat diwujudkan.

Selanjutnya, berdasarkan hasil analisis ISM, gambaran model struktural program Pembangunan dan Renovasi TPnA untuk mendukung strategi alternatif pelayanan penyediaan pangan asal ternak, protein dan hasil-hasil ternak, layak untuk diwajibkan diterapkan dalam penyelenggaraan urusan pertanian (Gambar 6.).



Gambar 6. Model Struktural Program Ketahanan Pangan Melalui Kegiatan Lokalisasi Pembangunan dan Renovasi TPnA Terpadu di Kawasan RPH-R.

Untuk mencapai tujuan pengelolaan usaha jasa TPnA/RPU(A) secara berkelanjutan, diperlukan intervensi dari semua sub elemen yang mempunyai daya dorong tinggi dan ketergantungan rendah. Pengelolaan tersebut bisa tercapai apabila tujuan meningkatkan jumlah pangan asal ternak berbasis ASUH menjadi prioritas, dengan ukuran keberhasilan kualitas higienitas dan sanitasi dalam pengelolaan harus ditingkatkan. Namun demikian adanya kendala lokasi TPnA/RPU(A) yang dinilai tidak sesuai dengan Rencana Detil Tata Ruang (RDTR) dan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) ini disebabkan antara lain munculnya peraturan tersebut sering terlambat. Kelembagaan yang dinilai obyektif dalam menilai pengelolaan usaha jasa TPnA/ RPU(A) adalah Auditor TPnA/RPU(A), dan apabila semua sub elemen tersebut diintervensi maka perubahan yang terjadi adalah semua ternak tertampung dan dipotong di TPnA/RPU(A).

PENUTUP

Pelayanan Penyediaan Pangan Asal Ternak (PAT) dapat merupakan strategi yang layak menjadi alternatif prioritas yang ditindaklanjuti dengan Program Ketahanan Pangan melalui Rencana Aksi Lokalisasi Pembangunan, dan Renovasi TPnA yang Terpadu dengan kawasan Rumah Potong Hewan Ruminansia (RPH-R). Selain itu, model struktural program Ketahanan Pangan melalui rencana aksi lokalisasi pembangunan dan renovasi TPnA yang terpadu dengan kawasan RPH-R menunjukkan bahwa tujuan program yang mempunyai daya dorong tinggi dan ketergantungan rendah adalah meningkatkan jumlah pangan asal ternak yang ASUH. Hal ini bisa dicapai apabila peran sains dan teknologi agroekologi senantiasa dimanfaatkan oleh para pengambil kebijakan mulai dari Direktif, Strategis, Operasional sampai kepada Teknisnya. Para pengambil kebijakan tersebut merupakan aktor dominan dalam pengambilan keputusan. Dengan demikian model pengelolaan tempat penampungan dan potong ayam berkelanjutan ini dapat bermanfaat untuk mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan/SDGs, khususnya pada tujuan ke 2 “mengakhiri kelaparan mencapai ketahanan pangan, meningkatkan gizi, dan mendorong pertanian yang berkelanjutan”.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Soni selaku salah satu pengusaha Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) TPnA, Bapak Ir. Robert Hasibuan, M. Si, selaku Kepala Bidang Dinas Pertanian Kota Bogor, serta drh. Arif Bambang Mukti Wibowo, MM selaku Kepala beserta staf Unit Pelaksana Teknik Daerah (UPTD) RPH-R Terpadu Kota Bogor atas ijin dan kesediaannya mendampingi penulis.

REFERENSI

- Abudarda, A.M.R. (2015). *Cemaran Enterobacteriaceae pada daging ayam dari tempat potong unggas Kota Bogor*. [skripsi]. Bogor (ID): IPB.
- Attri, R., Dev, V., Sharma. (2013). Interpretative structural modelling (ISM) approach: an overview, *Research Journal on Management Sciences*. 2(2):3-8.
- Baylis, C., Mieke, U., Han, J., Andy, D. (2011). *The Enterobacteriaceae and their significance to the food industry* [Laporan]. Brussels (BE): ILSI Europe.
- Bhattacharya, S. & Momaya, K. (2009). Interpretative structural modelling of growth enables in construction companies. *Singapore Management Review*. 31(1): 73-97.
- Dyah-Maharani, M.D., Soemardjo, Eriyatno, & Pribadi, E.S. (2015). Structural model for sustainable management of ruminant-cattle slaughterhouse (RC-S): The establishment and renovation of RC-S. *Global Veterinaria* 14(5): 707-719.
- Forman, E.H. & Selly, M.A. (2002). Decision by objective. *Expert Choice Inc. George Washington University*.
- Gumilar, P. (2018). Pengusaha rumah potong hewan: Produksi daging ayam belum surplus. Diakses melalui <http://industri.bisnis.com/read/20180418/99/785978/pengusaha-rumah-potong-hewan-produksi-daging-ayam-belum-surplus>
- Jacob, P., George & Pramod, V.R. (2014). An interpretative structural modelling (ISM) analysis approach steel re rolling mills (SRRMs). *International Journal of Research and Engineering & Technology*. 2: 161-174.

- Puspaningrat, L.P.D., Pribadi, E. S., & Dyah-Maharani, M.D. (2018). *Faktor-faktor penentu status berkelanjutan tempat penampungan dan potong ayam (TPnA) Di Pondok Rumput Kota Bogor*. Sekolah Pascasarjana IPB.
- Saaty, T.L. (1993). *Decision making in economic, political, social, and technological environments with the analytical hierarchy process*. University of Pittsburgh America.
- Sage. (1977). *Interpretative structural modelling: Methodology for Large-Scale system*. New York, NY, USA: Mc Graw-Hill.
- Saputro, T. (2014). Diakses melalui <http://www.ilmuternak.com/2014/11/portofolio-rumah-potong-ayam-rpa.html>.
- Saxena J.J.P., Sushil, & Vrat P. (1992). Hierarchy and classification of program plan elements using interpretative structural modelling system practice *Systematic Practice and Action Research* 5(6):651-670. DOI: 10.1007/BF01083616
- Sharma, B.P., Singh, M.D., Kumar, A. (2012). Knowledge sharing barriers: an using an ISM approach. *Di dalam Prosiding International Conference on Information and Knowledge Management. 2012; Singapore (SG): IACSIT PRESS*, halaman 227-232.
- Suseno, I.A. (2016). *Analisis nilai tambah produk samping dan limbah dari unit usaha tempat pemotongan ayam di Bogor*. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Wen-Chin Chen, Li-Yi Wang, & Meng-Chen Lin.(2015). A hybrid on the Taiwanese life PO4 industry. *Journal of Mathematical Problems in Engineering*. (1):15-25.