

REPUBLIC INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202123686, 11 Mei 2021

Pencipta

Nama : Achmad Zaki Yamani, Tri Ginanjar Laksana, M.Cs., M.Kom. dkk
Alamat : Peruma Alana Hill No. C9 RT/RW 03/01 Desa Sidabowa Kec Patikraja Kabupaten Banyumas, Banyumas, JAWA TENGAH, 53171
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Alamat : Jl D.I. Panjaitan No.128 Purwokerto, Purwokerto, JAWA TENGAH, 53147
Kewarganegaraan : Indonesia
Jenis Ciptaan : Program Komputer
Judul Ciptaan : Sistem Informasi Daging Sapi Kebumen (SIDAK)
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali : 4 Maret 2021, di Kebumen
di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia
Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.
Nomor pencatatan : 000250087

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL



Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Achmad Zaki Yamani	Peruma Alana Hill No. C9 RT/RW 03/01 Desa Sidabowa Kec Patikraja Kabupaten Banyumas
2	Tri Ginanjar Laksana, M.Cs., M.Kom.	Dusun I Kr. Tajug No. 31 RT. 001 RW. 001 Desa Mundu Pesisir Kecamatan Mundu
3	RIDHO ANANDA	KECITRAN RT005/RW002 KEL. KECITRAN, KEC. PURWAREJA KLAMPOK
4	Novanda Alim Setya Nugraha, S.S., M.Hum.	Alasmalang, RT 02 RW 03, Kel. Adiluhur, Kec. Adimulyo
5	ARIF WIRAWAN MUHAMMAD	Dk. Babakan RT 01 RW 05, Jatimulya, Lebaksiu, Tegal
6	DERY SUDRAJAT	BLOK KARANG ANYAR RT001/RW007 KEL. MUARA, KEC. SURANENGGALA



PENGEMBANGAN SISTEM BIG DATA PETERNAKAN SAPI BERBASIS DUAL LAYER APPS DAN MACHINE LEARNING DI KABUPATEN KEBUMEN

¹ Novanda Alim Setya Nugraha, ² Achmad Zaki Yamani, ³ Ridho Ananda,
⁴ Tri Ginanjar Laksana

* *Institut Teknologi Telkom Purwokerto*

* *navanda@ittelkom-pwt.ac.id*

Abstrak

Banyaknya permasalahan mengenai pencatatan pemotongan sapi dan manajemen monitoring sapi di Kabupaten Kebumen, mengakibatkan sulitnya pemerintah daerah dalam menentukan kebijakan terkait kebutuhan konsumsi daging sapi. Oleh karena dibutuhkan solusi secara optimal. Hal tersebut, berdasarkan hasil yang diperoleh melalui verifikasi 2 Rumah Pemotongan Hewan yang berada di gombang dan kebumen terkait pencatatan yang kurang maksimal mengenai data pemotongan sapi yang belum tersaji secara *up to date*. Meskipun disisi lain sudah ada ketua paguyuban sapi lokal serta 150 petugas rekorder kelompok pembibitan, namun upaya pendataan seringkali menghadapi kendala, terkait metode *update* data sapi yang masih manual dan rentan akan terjadinya kesimpangsiuran data. Misalnya, ingin mengetahui update jumlah sapi lokal yang beranak, mati atau bahkan sudah terjual karena alasan ekonomi, keluarga peternak sapi. Berdasarkan kondisi tersebut, diusulkan optimalisasi pencatatan dan monitoring sapi di Kabupaten Kebumen menggunakan pendekatan model *waterfall* berbasis *android*. Model pengembangan waterfall merupakan sebuah model pengembangan perangkat lunak yang menggunakan prinsip secara berurutan, yang berarti bahwa selangkah tahapan lanjut tidak akan dikerjakan jika tahapan sebelumnya belum terselesaikan. Penelitian berfokus pada proses identifikasi serta menciptakan rancang bangun sistem big data peternakan sapi berbasis dual layer apps dan machine learning yang bernama SIDAK (Sistem Informasi Daging Sapi Kebumen), sehingga bisa digunakan sebagai alat bantu monitoring sapi lokal secara periodik oleh petugas rekorder kelompok pembibitan. Hasil penelitian ini berbentuk Sistem informasi Daging Sapi Kebumen (SIDAK) guna mencatat secara *uptodate* dan memudahkan manajemen memonitoring pencatatan sapi yang terintegrasi. Kemudian, model matematika untuk peramalan produksi daging sapi dengan model ARIMA(0,2,1) ialah $Z_t = C - 0.2052a_{t-1} + a_1$ sedangkan model untuk populasinya ialah $Z_t = C - 0.0538a_{t-1} + a_1$. Konsumsi daging sapi diperoleh dari populasi dikalikan dengan kebutuhan konsumsi daging sapi normative yaitu 1.3 kg perkapita pertahun. Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk tahun 2020 s.d. 2022, kebutuhan konsumsi daging sapi diprediksi dapat dipenuhi oleh produksi daging sapi di Kebumen. kedepan aplikasi SIDAK (Sistem Informasi Daging Sapi Kebumen) ini, dapat menjadi masukan terhadap perumusan arah kebijakan pengendalian serta pengelolaan sapi di Kabupaten Kebumen.

Kata kunci : Teknologi Informasi, Syariah, Aplikasi, e-commerce

PENDAHULUAN

Kabupaten Kebumen telah tumbuh menjadi wilayah sumber bibit sapi peranakan ongole (PO) atau sapi lokal Kebumen berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian RI No. 47/Kpts/SR.120/1/2015 pada tanggal

16 Januari 2015 silam. Kondisi tersebut mendorong Pemerintah Kabupaten Kebumen untuk secara lebih serius mengelola usaha perbibitan sapi lokal Kebumen yang berbasis masyarakat (Sugiarto et al, 2017). Sementara itu, dalam dokumen

rencana strategis Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Kebumen Tahun 2016 – 2021 menyebutkan bahwa penataan Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) menetapkan 9 kawasan peruntukan peternakan, meliputi wilayah Kecamatan Puring,

Upaya memperbaiki manajemen sapi lokal di Kabupaten Kebumen belum dilakukan secara optimal, hal tersebut dapat diverifikasi melalui data identitas di 2 RPH, yaitu RPH Gombang dan RPH Kebumen belum tersaji secara *uptodate*. Meskipun disisi lain sudah ada ketua paguyuban sapi lokal serta 150 petugas rekorder kelompok pembibitan, namun upaya pendataan seringkali menghadapi kendala metode *upgrade* data sapi yang masih manual dan rentan akan terjadinya kesimpangsiuran data. Misalnya, update berapa jumlah sapi lokal yang beranak, mati atau bahkan sudah terjual karena alasan ekonomi keluarga peternak sapi. Sementara itu, persoalan sapi lokal diperkuat dengan adanya argument bahwa sapi potong di Indonesia sebagian besar merupakan peternakan rumah tangga (RTP), dimana memelihara ternak hanyalah sebagai komplemen (Fauzi dan Djajanegara, 2006).

Data Badan Pusat Statistika (BPS) Kebumen mengenai kebutuhan rata-rata daging sapi perkapita dalam satu bulan pada tahun 2015 mencapai 1,38 ton atau 7.63% dari seluruh kebutuhan. Kebutuhan tersebut meningkat pada tahun 2017 yakni sebesar 1.72 ton atau 12.57% dari seluruh kebutuhan. Pada tahun 2020 tentunya diperkirakan kebutuhan daging sapi perkapita akan meningkat. Adapun bank data digunakan untuk menampung data semua jenis sapi yang dipotong sesuai rekomendasi dokter hewan sebelumnya. Bank data

Ambal, Buluspesantren, Karanggayam, Ayah, Sadang, Rowokele, Mirit dan Kecamatan Petanahan kemudian didasarkan juga pada Peraturan Daerah Kabupaten Kebumen Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan Peternakan dan Kesehatan Hewan.

juga akan berupaya menyajikan kebutuhan daging sapi di wilayah Kebumen sehingga dapat dilakukan pencocokkan akhir daging sapi yang dipotong sejalan dengan kebutuhan daging sapi masyarakat. Berangkat dari latar belakang permasalahan data daging sapi yang dipotong pada 2 Rumah Pemotongan Hewan (RPH) yang belum tersaji secara komprehensif, maka perlu dilakukan penelitian untuk membangun sistem manajemen daging sapi yang dipotong di Kabupaten Kebumen.

Demikian pula subsektor peternakan, selama ini telah memberikankontribusi cukup signifikan terhadap pembangunan pertanian. Subsektor peternakan berperan dalam menyediakan bahan pangan sumber protein hewani, bahan baku industri dan menyediakan lapangan pekerjaan. Namun perkembangan subsektor peternakan belum didukung secara optimal oleh sektor perbankan dalam penyediaan kredit untuk modal usaha peternakan skala kecil (peternakan rakyat) (Basuno dan Suhaeti, 2007).

Adapun penelitian terdahulu yang digunakan sebagai rujukan sebagai rujukan adalah Penelitian yang dilakukan oleh (Kumala, Borman dan Prasetyawan, 2018) tentang Sistem Informasi Monitoring Perkembangan Sapi Dilokasi Uji Performrance (Studi Kasus : Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung), disimpulkan bahwa Agar monitoring perkembangan sapi menjadi lebih baik, cepat, dan terintegritas maka

dibutuhkan sebuah sistem informasi. Pengembangan sistem informasi monitoring sapi ini dimaksudkan untuk membantu pegawai atau Kelompok Jabatan Fungsional dalam proses pengolahan data perkembangan sapi, khususnya dalam penilaian tumbuh kembang sapi pada saat di Lokasi Uji Performance, serta menghasilkan keluaran atau informasi akurat berupa Laporan Perkembangan Sapi dan Laporan Keseluruhan yang akan diserahkan pada Kepala Dinas. Aplikasi monitoring perkembangan sapi yang dikembangkan dilengkapi dengan informasi spesifikasi sapi pada form perkembangan sapi yang secara otomatis tervalidasi berdasarkan SNI tumbuh kembang sapi pada sistem.

Penelitian yang dilakukan oleh (Budinaryanto, 2010) tentang Restrukturisasi Sistem Produksi Usaha Peternakan Sapi Perah Rakyat dalam Sistem Pembangunan Berkelanjutan (Kasus di Daerah Hulu Sungai Citarum, disimpulkan bahwa Agar monitoring perkembangan sapi menjadi lebih baik, cepat, dan terintegritas maka dibutuhkan sebuah sistem informasi. Pengembangan sistem informasi monitoring sapi ini dimaksudkan untuk membantu pegawai atau Kelompok Jabatan Fungsional dalam proses pengolahan data perkembangan sapi, khususnya dalam penilaian tumbuh kembang sapi pada saat di Lokasi Uji Performance, serta menghasilkan keluaran atau informasi akurat berupa Laporan Perkembangan Sapi dan Laporan Keseluruhan yang akan diserahkan pada Kepala Dinas. Aplikasi monitoring perkembangan sapi yang dikembangkan dilengkapi dengan informasi spesifikasi sapi pada form perkembangan sapi yang secara otomatis tervalidasi berdasarkan SNI tumbuh kembang sapi pada sistem.

Penelitian yang dilakukan oleh (Lasfeto dan Setyorini, 2017) tentang Desain Sistem Monitoring Ternak Sapi Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel Untuk Sistem Pengemabalaan Lepas di Timor Barat Provinsi Nusa Tenggara Timur, disimpulkan bahwa Agar monitoring perkembangan sapi menjadi lebih baik, cepat, dan terintegritas maka dibutuhkan sebuah sistem informasi. Pengembangan sistem informasi monitoring sapi ini dimaksudkan untuk membantu pegawai atau Kelompok Jabatan Fungsional dalam proses pengolahan data perkembangan sapi, khususnya dalam penilaian tumbuh kembang sapi pada saat di Lokasi Uji Performance, serta menghasilkan keluaran atau informasi akurat berupa Laporan Perkembangan Sapi dan Laporan Keseluruhan yang akan diserahkan pada Kepala Dinas. Aplikasi monitoring perkembangan sapi yang dikembangkan dilengkapi dengan informasi spesifikasi sapi pada form perkembangan sapi yang secara otomatis tervalidasi berdasarkan SNI tumbuh kembang sapi pada sistem.

Rencana Penelitian tentang sistem manajemen monitoring sapi lokal di Kabupaten Kebumen ini menggunakan pendekatan model *waterfall*. Model pengembangan *waterfall* merupakan sebuah model pengembangan perangkat lunak yang menggunakan prinsip pengembangan secara berurutan, yang berarti bahwa selangkah tahapan lanjut tidak akan dikerjakan jika tahapan sebelumnya belum terselesaikan. Penelitian ini akan berfokus pada proses identifikasi serta menciptakan rancang bangun sistem big data daging sapi berbasis dual layer apps dan machine di Kabupaten Kebumen. Selain itu, penelitian ini tetap sejalan dengan program yang ada sebelumnya, yaitu

Kartu Ternak dan pencetakan Surat Keterangan Layak Bibit (SKLB) yang telah dilakukan oleh Distapang Kab. Kebumen. Harapannya hasil penelitian sistem manajemen daging sapi yang terintegrasi ini dapat dijadikan masukan terhadap perumusan arah kebijakan pengendalian serta pengelolaan sapi lokal di Kabupaten Kebumen.

A. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini sebagai berikut :

- 1) Berapakah jumlah pemotongan sapi berdasarkan periode waktu di RPH Gombong dan Kebumen guna memenuhi kebutuhan konsumsi daging sapi masyarakat Kebumen ?
- 2) Bagaimana mengetahui gambaran faktual tentang ketersediaan sapi yang dipotong secara *uptodate* ?
- 3) Bagaimana mengoptimalkan pencatatan sapi yang telah dipotong secara *realtime* di Kabupaten Kebumen ?

B. Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengetahui informasi kebutuhan jumlah konsumsi daging sapi masyarakat di Kabupaten Kebumen secara realtime.
- 2) Merancang modul informasi untuk menampilkan gambaran faktual tentang ketersediaan sapi yang dipotong di Kabupaten pada aplikasi (SIDAK) Sistem Daging Sapi Kebumen.
- 3) Membuat aplikasi (SIDAK) Sistem Daging Sapi Kebumen berbasis android guna mengoptimalkan

pencatatan sapi yang telah dipotong secara *realtime* di Kabupaten Kebumen.

C. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, maka manfaat yang diperoleh dalam Penelitian ini adalah :

- 1) Memudahkan pemerintah kabupaten kebumen dalam menentukan kebijakan dalam pemenuhan kebutuhan daging sapi di kabupaten kebumen
- 2) Memudahkan monitoring yang dilakukan pemerintah kabupaten kebumen secara faktual mengenai ketersediaan daging sapi
- 3) Memudahkan para recorder pencatatan pemotongan sapi baik TPH dan RPH di kabupaten kebumen, agar data yang diperoleh valid dan dapat dipertanggung jawabkan

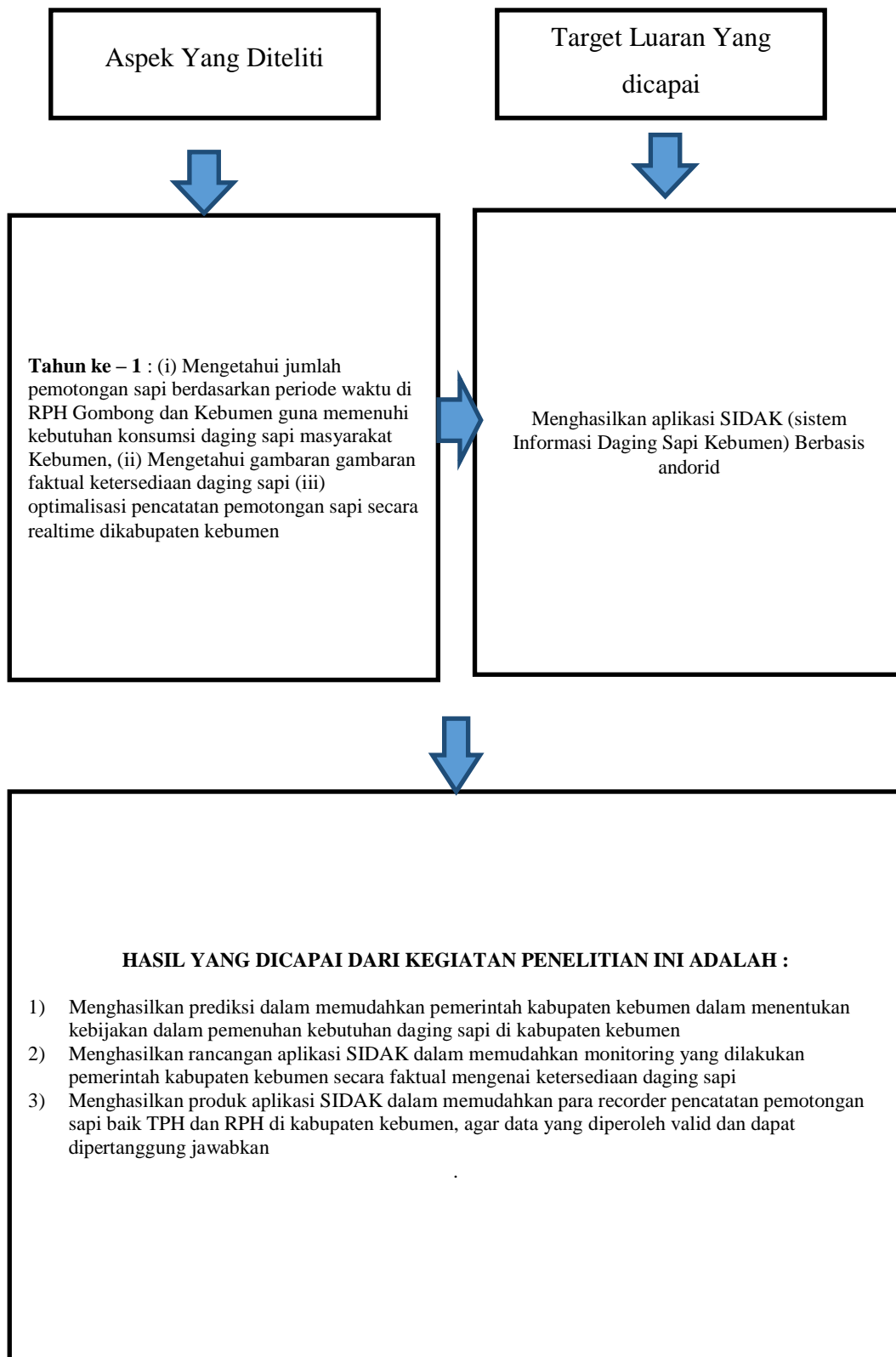
D. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki ruang lingkup kajian sebagai berikut :

- 1) Penelitian ini menggunakan pendekatan matematis untuk mendapatkan asumsi kebutuhan daging di Kabupaten Kebumen.
- 2) Penelitian dilakukan di 2 RPH, yaitu RPH Gombong dan RPH Kebumen di Kabupaten Kebumen.
- 3) Penelitian dilakukan dengan berfokus pada pencatatan dan monitoring pemotongan sapi di 2 RPH.

E. Kerangka Pikir/ Alur Pikir

Dalam memperjelas tahapan – tahapan penelitian ini agar sesuai dengan output yang diharapkan, maka kerangka berfikir dalam penelitian yang akan dibangun seperti berikut :

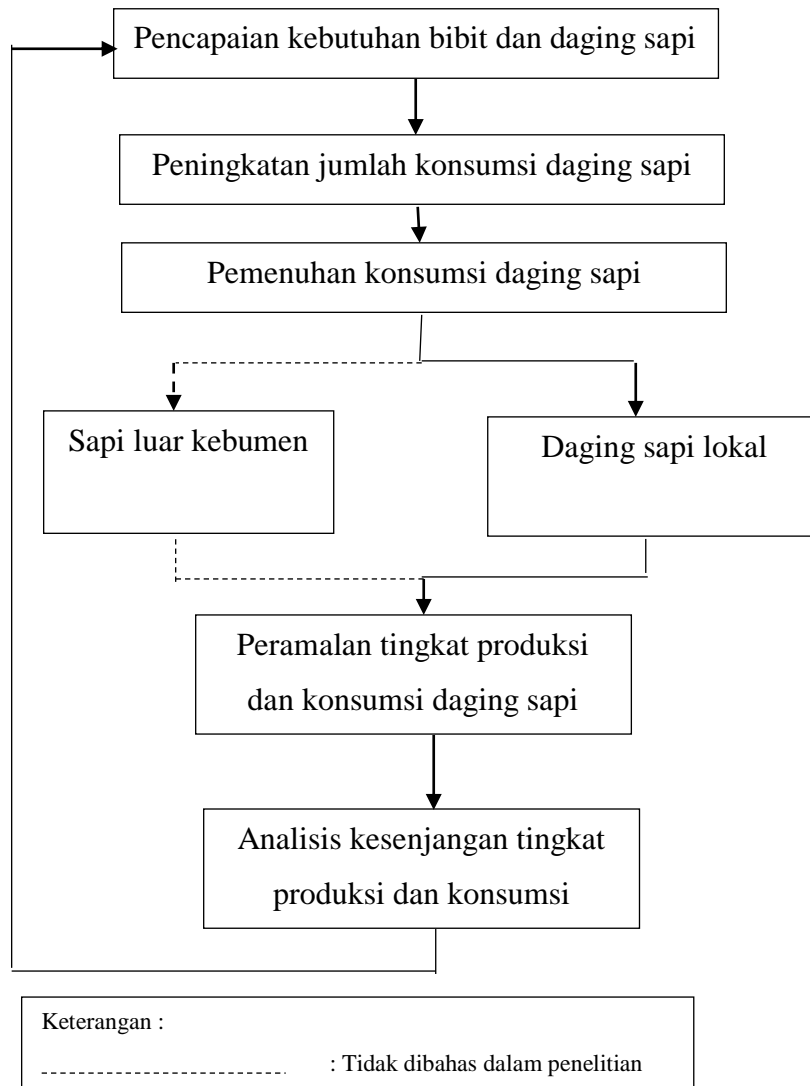


Gambar 1 Kerangka Pikir/ Alur Pikir Penelitian

METODE PENELITIAN

Berdasarkan Kerangka Acuan Kerja (KAK) Riset Unggulan Daerah (RUD) tahun 2020 terkait analisa ketersediaan sapi lokal untuk pemenuhan kebutuhan bibit dan daging di Kabupaten Kebumen, maka penelitian ini dilakukan sebagai upaya

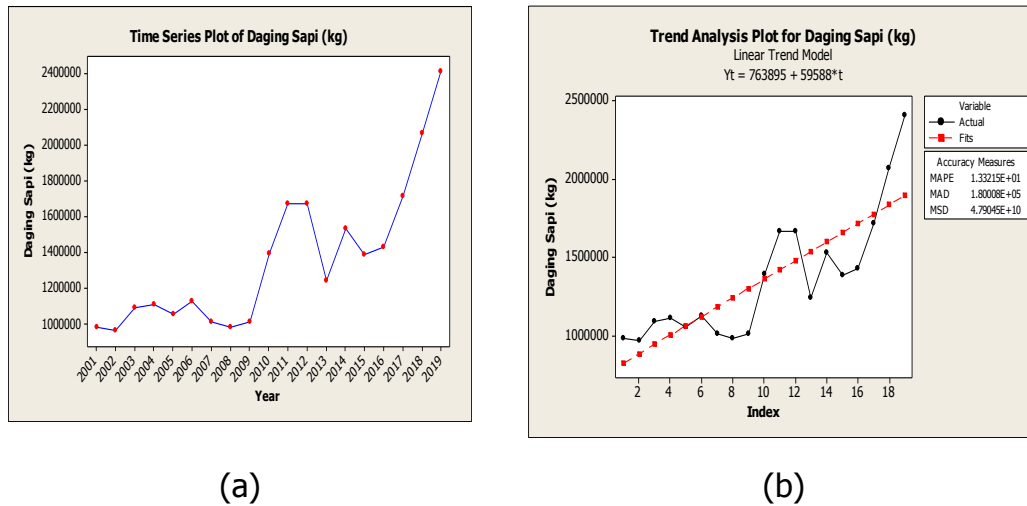
meramalkan potensi daging sapi lokal di kabupaten tersebut terhadap kebutuhan yang ada. Pembahasan secara lengkap untuk meneliti masalah ini digambarkan pada diagram kerangka pemikiran penelitian pada Gambar 3.1



HASIL

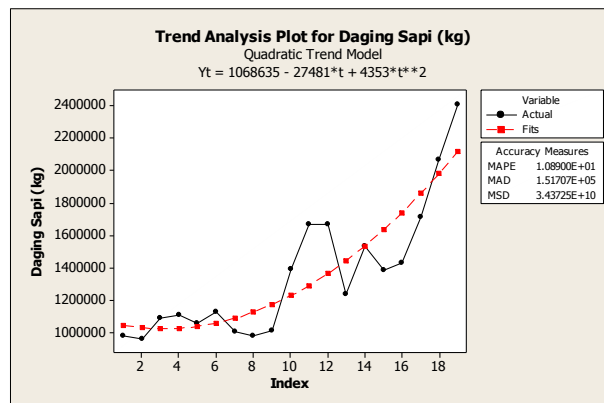
Berdasarkan data runtun waktu produksi daging sapi dari tahun 2001 s.d. 2019 maka diperoleh beberapa hasil analisis sebagai berikut:

1. Identifikasi data



Gambar 3. (a) Plot data runtun waktu dan (b) trend naik pada data daging sapi Kebumen

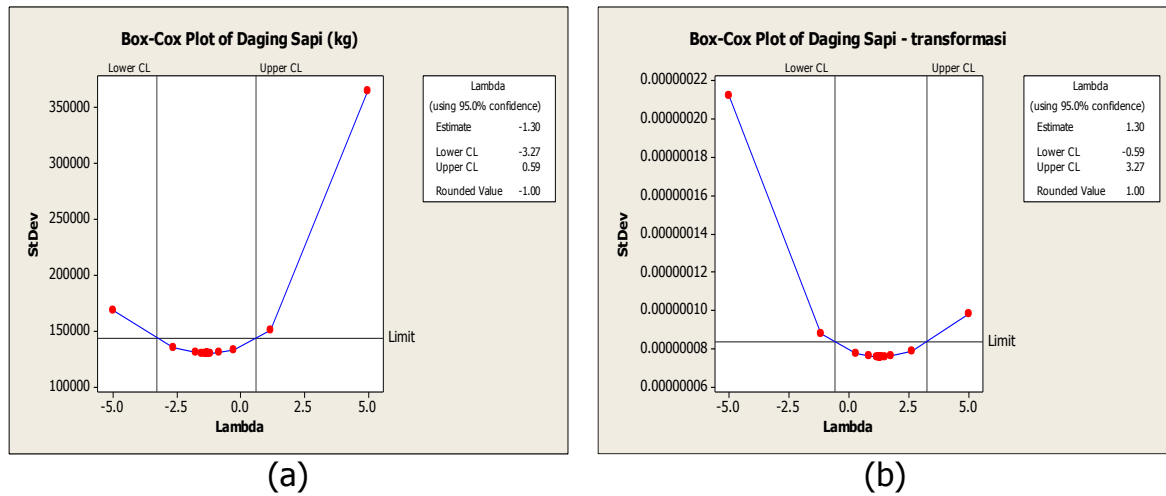
Pada Gambar (5a) terlihat bahwa data tidak membentuk pola musiman. Tren data terlihat pada Gambar (5b) dimana trend yang tampak adalah trend naik.



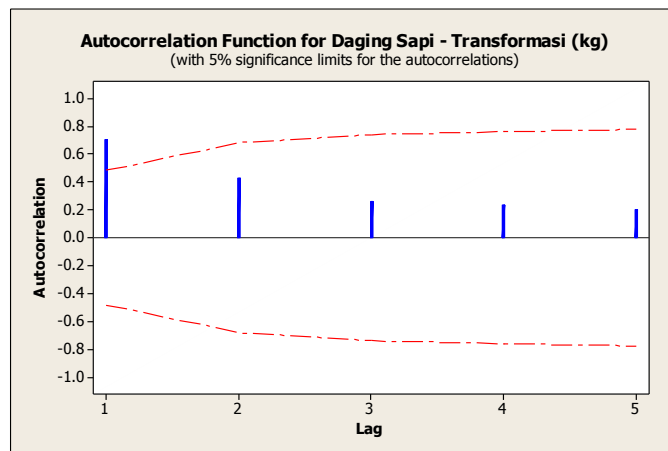
Gambar 4. Pendekatan data produksi daging sapi dengan trend kuadratik

Gambar 6 menunjukkan nilai MAPE pada Quadratic Trend Model (10.89) lebih kecil daripada Linear Trend Model (13.32) maka pola data runtun waktu tersebut lebih tepat dikatakan mengikuti trend kuadratik dibandingkan trend linear sehingga ada kemungkinan data produksi daging sapi akan dilakukan *differencing* sebanyak 2 kali sehingga $d = 2$ pada model ARIMA.

2. Menguji stasioner data



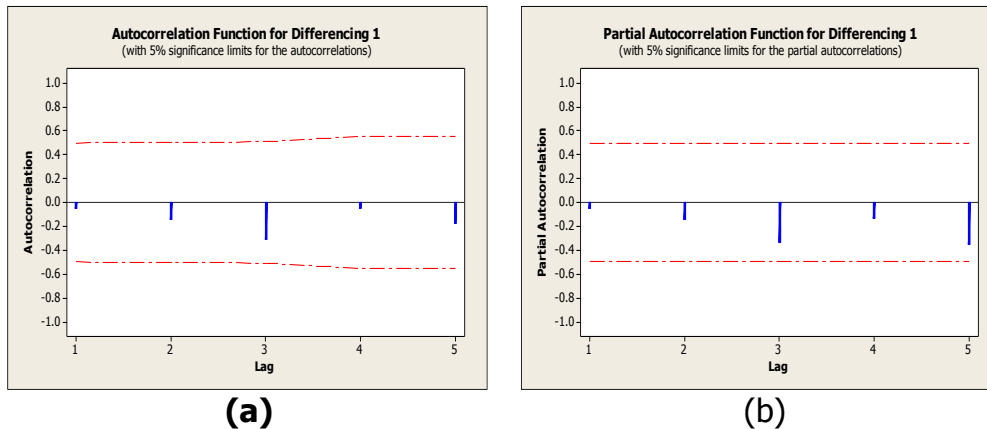
Gambar 5. Grafik box-cov pada (a) data produksi daging sapi di Kebumen dan (b) data produksi daging sapi di Kebumen yang telah ditransformasikan. Karena *Rounded value* pada Gambar (7a) tidak bernilai 1 pada data asli produksi daging sapi di Kebumen maka dapat dikatakan data runtun waktu tidak stasioner terhadap varians. Agar data menjadi stasioner terhadap varians, maka dilakukan proses transformasi box-cov sebagaimana ditunjukkan pada Gambar (7b).



Gambar 6. Pola ACF pada data produksi daging sapi di Kebumen

Gambar 8 menunjukkan data turun dengan pelahan lahan. Hal itu menunjukkan bahwa data memiliki trend sehingga data dikatakan belum stasioner terhadap rata-rata. Untuk membuat data stasioner terhadap rata-rata maka perlu dilakukan proses *differencing*.

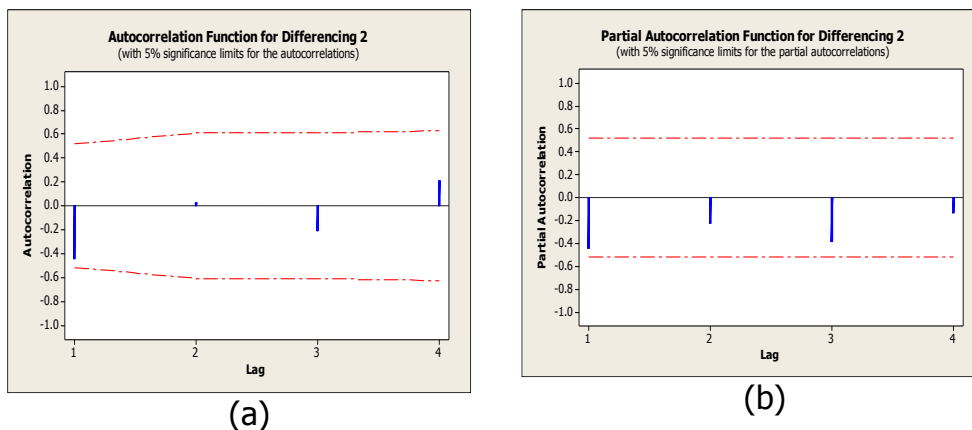
3. Differencing 1



Gambar 7. (a) Pola ACF dan (b) PACF pada data *differencing 1*

Pada data hasil *differencing 1* diperoleh pola ACF yang ditunjukkan pada Gambar (9a) dan pola PACF ditunjukkan pada Gambar (9b). Apabila diamati pada pola ACF dan PACF yang nilainya tidak turun menuju nol atau tiba-tiba nol untuk perubahan lag. Hal itu mengindikasikan bahwa data pada $d = 1$ tidak menggambarkan adanya proses AR maupun MA. Sehingga model tentatif ARIMA pada *differencing 1* tidak ada.

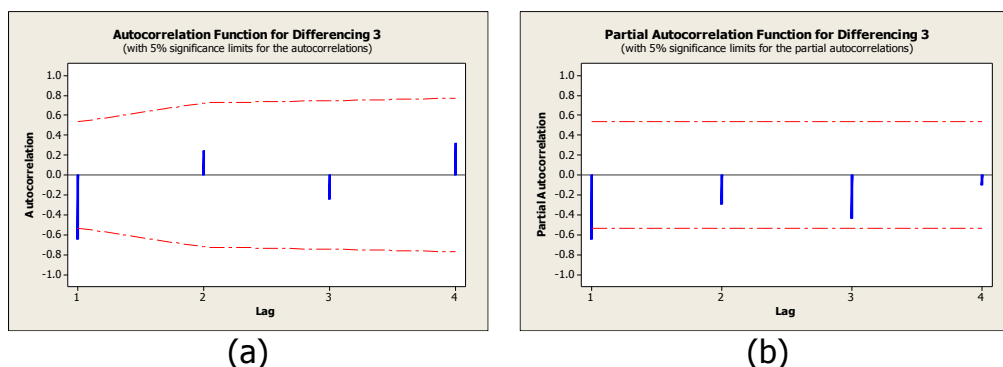
4. Differencing 2



Gambar 8. (a) Pola ACF dan (b) PACF pada data *differencing 2*

Pada data hasil *differencing 2* diketahui bahwa ACF turun tiba-tiba ke nol setelah lag 1 begitu pula PACF sebagaimana ditunjukkan pada Gambar (10a) dan Gambar (10b). Kondisi tersebut mengindikasikan adanya proses AR pada orde 1 dan MA pada orde 1. Sehingga kombinasi model tentatif ARIMA yang dapat diusulkan ialah ARIMA(1,2,0), ARIMA(0,2,1), dan ARIMA(1,2,1).

5. Differencing 3.



Gambar 9. (a) Pola ACF dan (b) PACF pada data yang telah di differencing 3 kali

Pada Gambar (11a) di pola ACF tersebut terlihat bahwa pola tidak menunjukkan adanya trend sehingga data hasil *differencing* 3 telah stasioner terhadap rata-rata. Apabila diasumsikan ada proses AR dan MA dikarenakan masing-masing ACF maupun PACF ada 1 lag yang melewati batas garis, maka diperoleh ordenya 1. Sehingga model tentative yang bisa dikombinasikan ialah ARIMA(1,3,1), ARIMA(1,3,0), dan ARIMA(0,3,1).

6. Uji Model

Perhatikan nilai pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 Sistem kerja aplikasi

No	Model	$ T $	$P - Value$	MSE
1	ARIMA(1,2,0)	AR = 1.96	0.847	65706992644
2	ARIMA(0,2,1)	MA = 4.39	0.654	50515762496
3	ARIMA(1,2,1)	AR = 0.33 MA = 3.75	0.71	53307301851
4	ARIMA(1,3,1)	AR = 1.88 MA = 8.94	0.86	75180244644
5	ARIMA(1,3,0)	AR = 3.34	0.54	142807535756
6	ARIMA(0,3,1)	MA = 7.30	0.71	88244524108

Untuk memilih model yang tepat maka perlu dilakukan uji parameter, uji residual, dan perbandingan nilai MSE.

a. Uji Parameter

Apabila pada suatu proses ARIMA memenuhi $|T| > T_{\frac{\alpha}{2}(n-1)}$ maka parameternya signifikan untuk proses peramalan. Pada data daging sapi kebumen diketahui $n = 19$ yakni banyak data runtun waktu. Apabila dipilih $\alpha = 0.05$ maka diperoleh $T_{\frac{\alpha}{2}(n-1)} = 2.1$. sehingga dari nilai tersebut, maka beberapa model yang ada di Tabel 1 diketahui model yang parameternya signifikan adalah model ARIMA(0,2,1), ARIMA(1,3,0) dan ARIMA(0,3,1).

ARIMA(1,2,1) tidak terhitung signifikan dikarenakan ada proses AR yang parameternya tidak signifikan begitu pula ARIMA (1,3,1).

b. Uji Residual

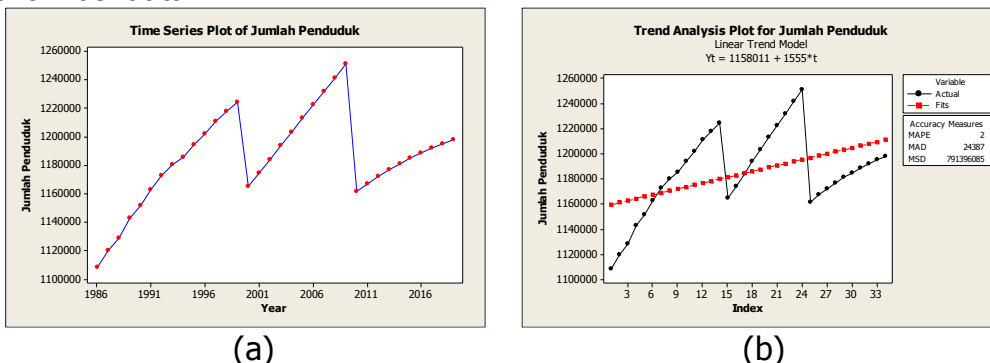
Uji residual bertujuan untuk menunjukkan asumsi white noise. Jika P-Value > 0.05 (alpha) maka memenuhi asumsi tersebut. Pada model yang parameternya signifikan yakni ARIMA(0,2,1), ARIMA(1,3,0) dan ARIMA(0,3,1) diketahui bahwa ketiganya memenuhi asumsi white noise.

c. Perbandingan MSE

Untuk melihat hasil model yang terbaik, maka dipilih nilai MSE terkecil. Pada model-model yang parameternya signifikan dan memenuhi asumsi *white noise* diketahui model terbaik ialah model ARIMA(0,2,1).

Selanjutnya dengan menggunakan data runtun waktu populasi penduduk di kabupaten Kebumen tahun 1986 s.d. 2019 yang diperoleh dari BPS. Selanjutnya akan dibuat model peramalan untuk memprediksi banyaknya konsumsi daging sapi. Langkah-langkah yang dilakukan seperti pada penyusunan model untuk produksi daging sapi.

1. Identifikasi data

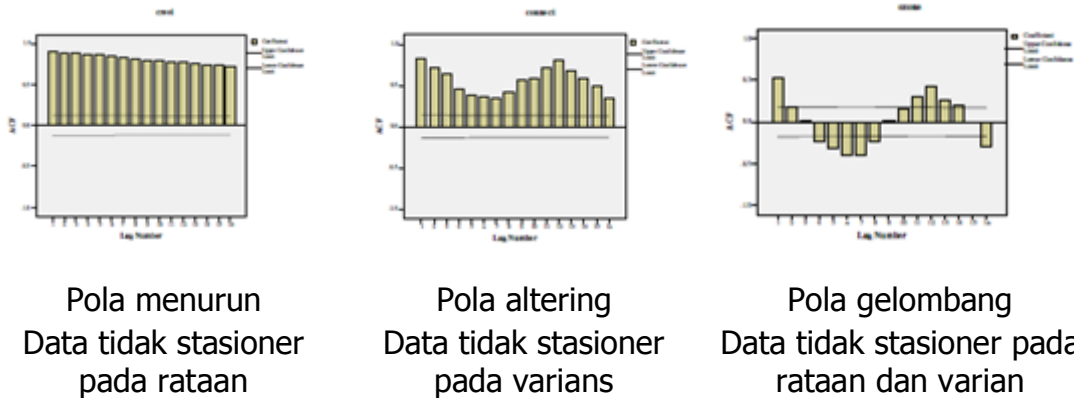


Gambar 10.(a) Visualisasi data populasi penduduk Kebumen dan (b) trend naik pada grafik linear

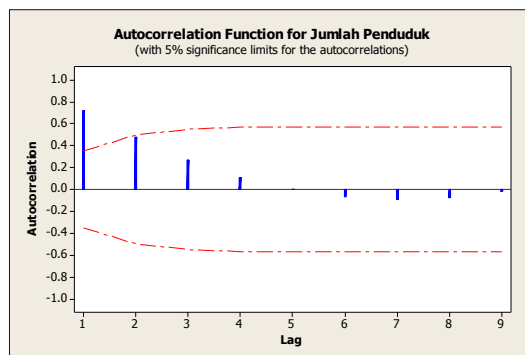
Gambar (12a) menunjukkan visualisasi dari data runtun waktu populasi Kebumen di tahun 1986 s.d. 2019. Sedangkan Gambar (12b) menunjukkan data tersebut naik pada trend linear.

2. Uji Stasioner data

Untuk menguji kestasioneran pada data populasi penduduk Kebumen, digunakan analisis deskriptif melalui pola yang disajikan oleh ACF pada data asal. Mulyana (2004) menyampaikan ada tiga kemungkinan pola sebagaimana ditunjukkan pada gambar di bawah ini.

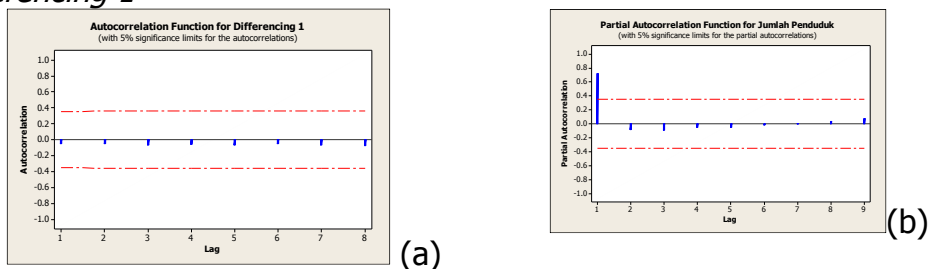


Selanjutnya hasil visualisasi pola ACF ditunjukkan pada Gambar 13.



Berdasarkan pola ACF, diketahui bahwa pola lag menurun dengan teratur sehingga terbentuk pola menurun. Pola tersebut menunjukkan bahwa data tidak stasioner terhadap rata-rata sehingga perlu dilakukan *differencing*. Sedangkan untuk stasioner terhadap varians, terlihat bahwa pola ACF tidak terlihat jelas membentuk gelombang, sehingga dapat diasumsikan data stasioner terhadap varians.

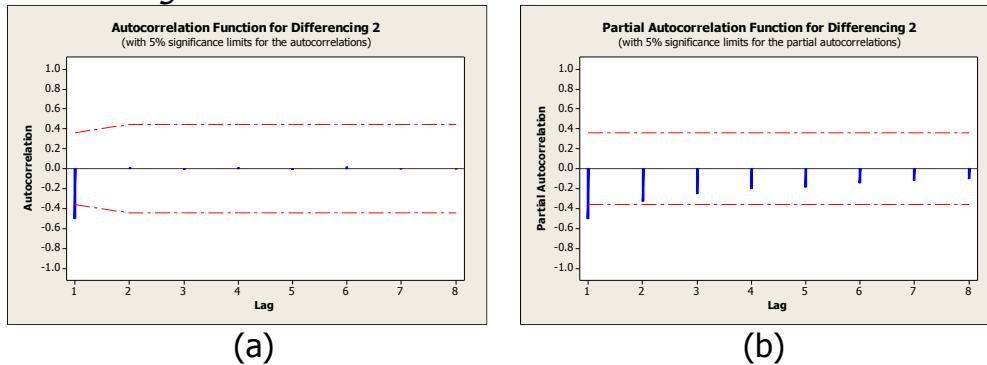
3. Differencing 1



Gambar 11. (a) Pola ACF dan (b) PACF pada data *differencing 1*

Untuk data yang telah dilakukan *differencing 1* diperoleh pola ACF yang stabil dan tidak keluar dari garis batas. Karena ACF tidak ada lag yang melewati garis batas, maka dapat diprediksi tidak ada proses MA dalam model. Sedangkan pada PACF menunjukkan ada 1 lag yang nilainya menembus garis batas, sehingga dapat disimpulkan ada proses AR(1). Sehingga model tentatifnya ARIMA(1,1,0).

4. Differencing 2



Gambar 12. (a) Pola ACF dan (b) pola PACF pada differencing 2

Disajikan data hasil differencing 2 yang telah stasioner terhadap rata-rata. Pada ACF dan PACF, diketahui bahwa nilai ACF tiba-tiba drop menjadi nol dan PACF meluruh menuju nol maka dapat diasumsikan ada proses MA dengan orde 1 atau MA(1). Pola ACF dan PACF tidak menunjukkan adanya pola AR. Namun apabila ingin diuji dengan melibatkan pola AR maka diambil pola AR(1) berdasarkan adanya 1 lag yang berada di luar garis batas pada PACF. Model tentative yang diperoleh ARIMA(1,2,0), ARIMA(1,2,1) dan ARIMA (0,2,1).

5. Uji Model

Perhatikan nilai pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 Sistem kerja aplikasi

No	Model	$ T $	$P - Value$	MSE
1	ARIMA(1,1,0)	AR = 0.19	0.419	423102856
2	ARIMA(1,2,0)	MA = 3.22	0.058	673420800
3	ARIMA(1,2,1)	AR = 0.24 MA = 19.19	0.355	433856885
4	ARIMA(0,2,1)	MA = 18.92	0.420	420745915

Seperti halnya pada pemilihan model produksi daging sapi di Kebumen, maka diperoleh fungsi-fungsi yang parameternya signifikan ialah ARIMA(1,2,0) dan ARIMA(0,2,1). Sehingga kedua model itu yang tentunya akan dipilih. Selanjutnya untuk uji residual, diketahui bahwa kedua model tersebut memenuhi sifat kestasioneran. Dari kedua model itu, terlihat bahwa ARIMA (0,2,1) memiliki MSE terkecil. Jadi model yang digunakan adalah model ARIMA(0,2,1) untuk proses peramalan populasi penduduk di Kabupaten Kebumen.

Berdasarkan hasil kajian dan penelitian yang dilakukan selama di laboratorium dan observasi dilapangan, maka hasil yang diperoleh dalam pembuatan aplikasi SIDAK (Sistem Daging Sapi Kebumen) ini, sebagai berikut :

Tabel 3 Sistem kerja aplikasi

No.	Jenis Aplikasi	Digunakan Oleh	Keterangan
1.	Aplikasi SIDAK (Sistem Informasi Daging Sapi)	1. RPH Kebumen 2. RPH Gombang	Sebagai client untuk mengirimkan data-data dasar kepada aplikasi yang terpasang agar tersimpan di database (manajemen dashboard)
2.	Dashboard Manajemen Aplikasi SIDAK (web Service API)	1. Stakeholder yang memiliki kepentingan	Aplikasi dashboard manajemen dan monitoring berbasis web service berfungsi sebagai visualisasi dari data yang dikirimkan oleh aplikasi android yang terpasang di sisi RPH.

Berdasarkan Tabel 1 aplikasi android digunakan sebagai client yang mengirimkan data yang akan disimpan dan diolah oleh cloud server, data yang dikirimkan meliputi :

- a. Data tambahan laporan sapi yang dipotong identitas dasar peternak sapi seperti (Jenis Hewan, Jenis Kelamin, Bobot hidup, Karkas, Daging, umur asal hewan)
- b. Input data dapat di lakukan berdasarkan :
 1. Input Data Harian
 2. Input Data Mingguan
 3. Input Data Bulanan
- c. Report data laporan

Dengan adanya data yang dikirimkan dari aplikasi android yang terpasang pada sisi RPH, maka pihak yang berwenang (pemerintahan dan dinas terkait) dapat terbantu dalam menentukan kebijakan daerah dengan adanya manfaat dan kemudahan yang terangkum pada Tabel 3.2

Tabel 4 Manfaat Sistem Manajemen

No.	Manfaat dan Kemudahan	Keterangan	Dampak
1.	Visualisasi lokasi real-time data pemotongan berdasarkan RPH	aplikasi android yang terpasang pada setiap RPH, dimungkinkan untuk membentuk sebuah peta visual wilayah peternak (per desa/ per kecamatan) yang dilengkapi dengan warna misalnya hijau (dalam satu desa/kecamatan peternak <10), kuning (dalam satu	Dengan adanya RPH, memudahkan pengambilan kebijakan pemerataan peternakan

No.	Manfaat dan Kemudahan	Keterangan	Dampak
		desa/kecamatan peternak >10 dan <25), atau merah (dalam satu desa/kecamatan peternak >25).	
2.	Sebaran ternak yang dimiliki oleh peternak	Dengan adanya sistem maka dimungkinkan adanya visualisasi real-time : a. Jenis kultur b. Jumlah indukan c. Jumlah anakan d. Jumlah total ternak yang dimiliki oleh setiap peternak dan sebarannya di daerah Kabupaten Kebumen	Memudahkan dalam menunjang pengambilan kebijakan misalnya : a. Bantuan peternakan b. Manajemen kebijakan indukan ternak c. Manajemen kebijakan peningkatan kapasitas ternak d. Manajemen kebijakan variasi kultur ternak
3.	Kapasitas produksi daging/susu oleh setiap peternak	Dengan adanya aplikasi SIDAK maka dimungkinkan adanya pembagian zonasi kapasitas produksi peternak sapi	Memudahkan dalam dukungan : a. Kebijakan kecukupan pangan dan ekonomi masyarakat b. Penentuan sasaran kebijakan peningkatan produksi ternak
4.	Kapasitas pakan yang dibutuhkan	Memudahkan pemantauan jumlah serapan pakan ternak yang dibutuhkan oleh setiap peternak yang ada di Kabupaten Kebumen	Memudahkan dalam dukungan kebijakan pertanian untuk memproduksi pakan alami, dan kebijakan subsidi pakan pabrikan
5.	Jumlah karyawan yang dimiliki oleh peternak	Memudahkan pemantauan jumlah serapan tenaga kerja oleh setiap peternak yang ada di Kabupaten Kebumen	Memudahkan dalam dukungan kebijakan pemberdayaan manusia dan ketenagakerjaan

Seluruh data yang dikirimkan oleh aplikasi android yang ada di setiap RPH dikirimkan kepada cloud server seperti yang tersaji pada Gambar dibawah ini.

Gambaran menu aplikasi SIDAK (Sistem Informasi Daging Sapi) :

1. Menu/ tampilan Laporan pada RPH Kebumen



Gambar 13 Menu Laporan RPH Kebumen

Berdasarkan Gambar 15, dapat dijelaskan bahwa menu yang dapat digunakan untuk pihak RPH Kebumen untuk melihat laporan pemotongan hewan di RPH Kebumen, yang sudah di inputkan, untuk mengetahui data pemotongan dengan uptodate.

2. Menu tambah laporan



Gambar 14 Menu Tambah Laporan RPH Kebumen

Berdasarkan Gambar 16, dapat dijelaskan bahwa menu yang dapat digunakan untuk pihak RPH Kebumen menginputkan laporan pemotongan hewan di RPH Kebumen. Dimana terdapat tombol tambah laporan, yang dapat digunakan, apabila ada pemotongan hewan.

3. Menu/ tampilan Laporan didasarkan waktu



Gambar 15 Menu Laporan didasarkan waktu RPH Kebumen

Berdasarkan Gambar 17, dapat dijelaskan bahwa menu yang dapat digunakan untuk pihak RPH Kebumen untuk melihat laporan pemotongan hewan di RPH Kebumen berdasarkan waktu, yang sudah di inputkan, untuk mengetahui data pemotongan dengan uptodate.

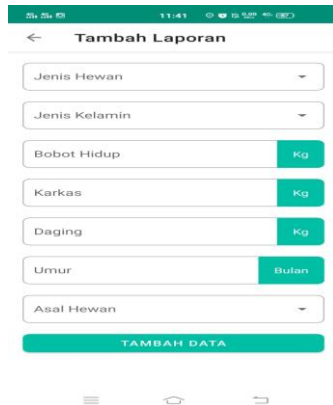
4. Menu/ tampilan Laporan pada RPH Gombong



Gambar 16 Menu Laporan RPH Gombong

Berdasarkan Gambar 18, dapat dijelaskan bahwa menu yang dapat digunakan untuk pihak RPH Gombang untuk melihat laporan pemotongan hewan di RPH gombang, yang sudah di inputkan, untuk mengetahui data pemotongan dengan uptodate.

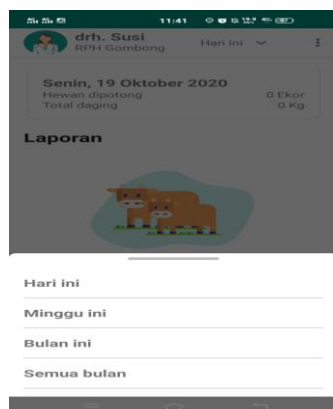
5. Menu tambah laporan



Gambar 17 Menu Tambah Laporan RPH Gombang

Berdasarkan Gambar 19, dapat dijelaskan bahwa menu yang dapat digunakan untuk pihak RPH Gombang menginputkan laporan pemotongan hewan di RPH Gombang. Dimana terdapat tombol tambah laporan, yang dapat digunakan, apabila ada pemotongan hewan.

6. Menu/ tampilan Laporan didasarkan waktu



Gambar 18 Menu Laporan didasarkan waktu RPH Kebumen

Berdasarkan Gambar 20, dapat dijelaskan bahwa menu yang dapat digunakan untuk pihak RPH Gombang untuk melihat laporan pemotongan hewan di RPH Gombang berdasarkan waktu, yang sudah di inputkan, untuk mengetahui data pemotongan dengan uptodate.

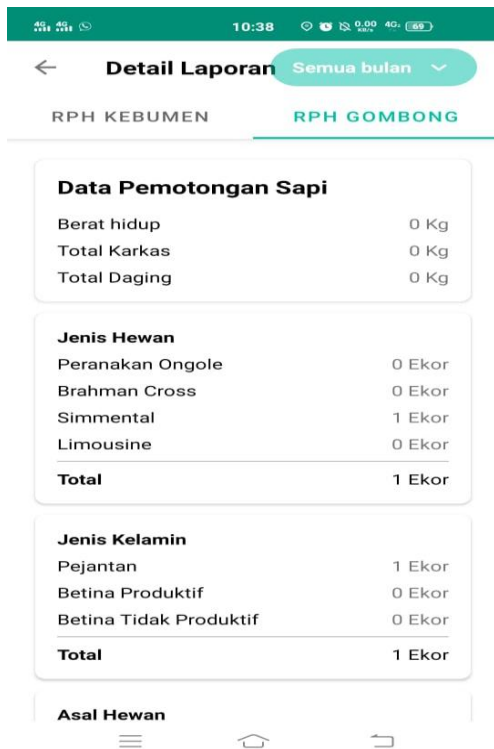
7. Menu/ tampilan Laporan data statistik pada Admin



Gambar 19 Menu Laporan Data Statistik admin

Berdasarkan Gambar 21, dapat dijelaskan bahwa menu yang dapat digunakan untuk pihak admin untuk melihat laporan secara keseluruhan pemotongan hewan di RPH gombang dan RPH Kebumen, yang sudah di inputkan, untuk mengetahui data pemotongan dengan uptodate.

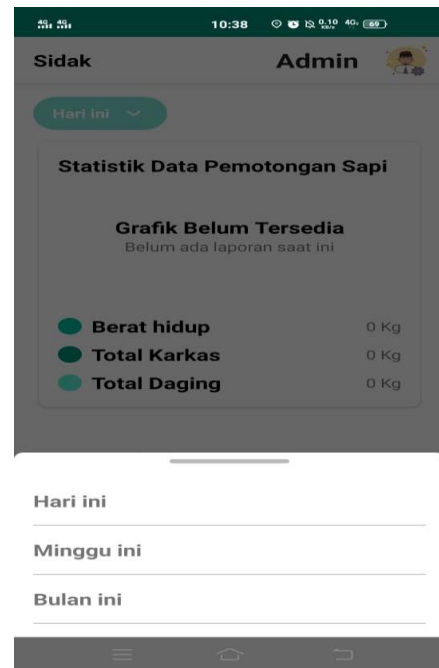
8. Menu Detail Laporan



Gambar 20 Menu Tambah Laporan RPH Gombong

Berdasarkan Gambar 22, dapat dijelaskan bahwa menu yang dapat digunakan untuk pihak admin untuk melihat laporan detail pemotongan hewan di RPH Gombong dan RPH Kebumen.

9. Menu/ tampilan Laporan didasarkan waktu



Gambar 21 Menu Laporan didasarkan waktu bagi admin

Berdasarkan Gambar 23, dapat dijelaskan bahwa menu yang dapat digunakan untuk pihak admin untuk melihat laporan pemotongan hewan di RPH Gombong dan RPH Kebumen didasarkan pada waktu, yang sudah di inputkan, untuk mengetahui data pemotongan dengan uptodate.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka diperoleh hasil model peramalan untuk produksi daging sapi ialah model ARIMA(0,2,1) sedangkan untuk model peramalan populasi penduduk di Kabupaten menggunakan ARIMA(0,2,1). Sehingga model matematika dari peramalan produksi daging sapi ialah:

$$Z_t = C - 0.2052a_{t-1} + a_1$$

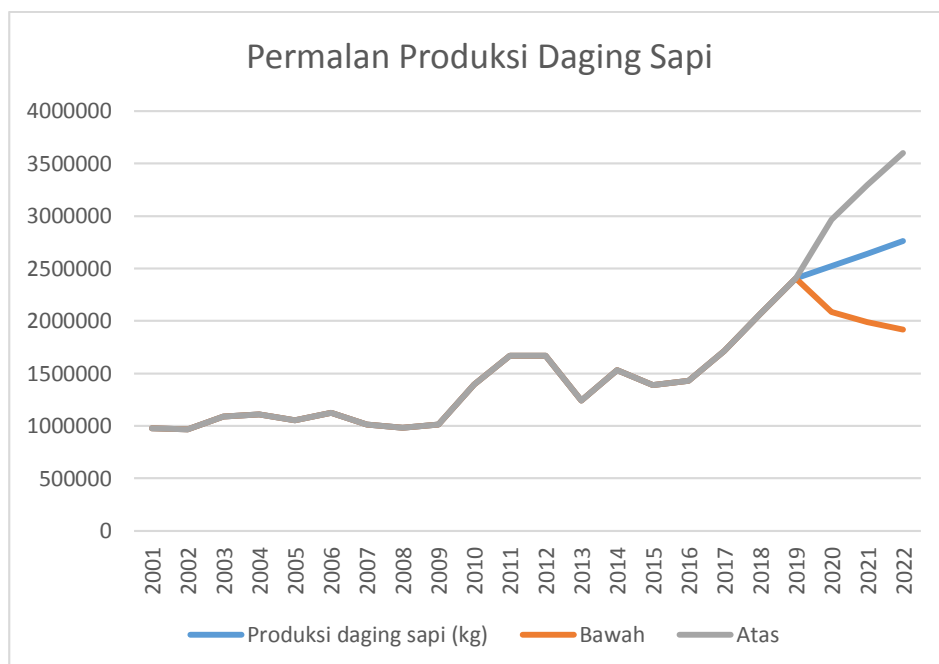
Sedangkan model matematika dari peramalan populasi penduduk di Kebumen ialah:

$$Z_t = C - 0.0538a_{t-1} + a_1$$

Berdasarkan model tersebut, maka hasil peramalan di tahun 2020, 2021, dan 2022 untuk produksi daging sapi ditunjukkan pada Tabel 4 dan Gambar 24.

Tabel 4 Peramalan produksi daging sapi di tahun 2020 s.d. 2022

Tahun	Nilai Ramalan	Batas Bawah	Batas Atas
2020	2,524,048.88	2,083,436	2,964,662
2021	2,641,532.07	1,986,768	3,296,296
2022	2,759,015.25	1,917,854	3,600,176

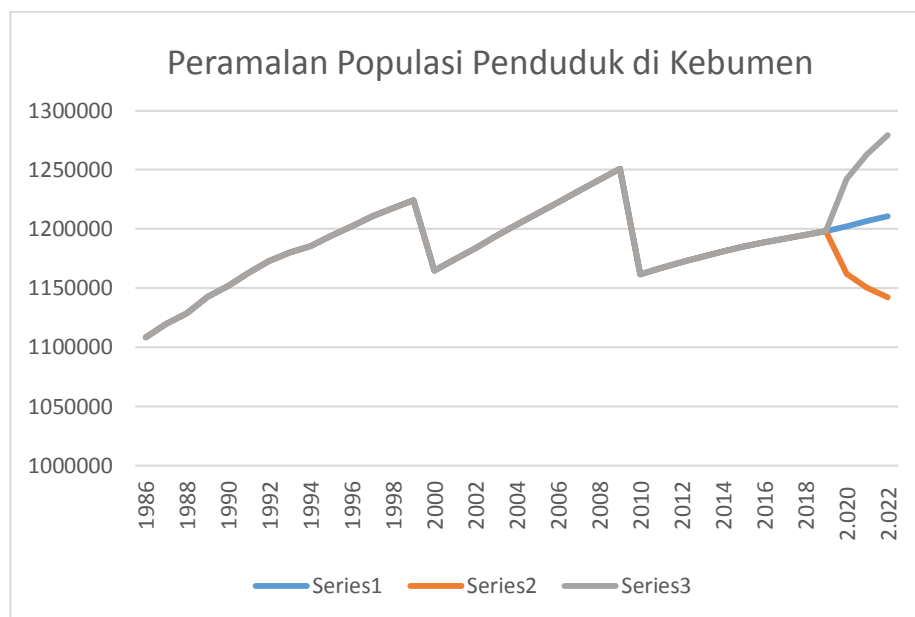


Gambar 22. Peramalan produksi daging sapi di tahun 2020 s.d. 2022

Sedangkan hasil peramalan populasi penduduk di Kebumen ditunjukkan pada Tabel 5 dan Gambar 25.

Tabel 5 Peramalan opulasi penduduk Kebumen di tahun 2020 s.d. 2022

Tahun	Populasi Ramalan	Batas bawah	Batas atas
2020	1,202,240	1,162,028	1,242,452
2021	1,206,498	1,150,152	1,262,844
2022	1,210,756	1,142,385	1,279,128



Gambar 23. Peramalan populasi penduduk Kebumen di tahun 2020 s.d. 2022

Setelah mengetahui hasil peramalan dari populasi penduduk di Kebumen serta asumsi bahwa kebutuhan konsumsi daging sapi di Kebumen sebesar 1.3 kg perkapita tiap tahun, maka akan diketahui ramalan kebutuhan daging di tahun 2020, 2021, dan 2022 sebagai berikut:

Tabel 6 Peramalan konsumsi daging sapi di tahun 2020 s.d. 2022

Tahun	Populasi Ramalan	Batas bawah	Batas atas
2020	1,562,912	1,510,636	1,615,188
2021	1,568,447	1,495,198	1,641,697
2022	1,573,983	1,485,101	1,662,866

Berdasarkan hasil Tabel 6 mengenai hasil peramalan konsumsi daging sapi tahun 2020 s.d. 2022 dengan Tabel 4 mengenai hasil peramalan produksi daging sapi di tahun yang sama, maka diperoleh kesimpulan untuk setiap tahunnya di tahun 2020, 2021, dan 2022 kebutuhan daging sapi penduduk Kebumen diprediksi dapat dipenuhi oleh produksi daging sapi dalam negeri di Kebumen.

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dikaji dan dilakukan pembasahan pada BAB IV sebelumnya, maka kesimpulan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

- 1) Model matematika untuk peramalan produksi daging sapi yang diperoleh ialah $Z_t = C - 0.2052a_{t-1} + a_1$ sedangkan model untuk populasinya ialah $Z_t = C - 0.0538a_{t-1} + a_1$.
- 2) Berdasarkan data yang diperoleh dilapangan, dan hasil analisis diperoleh prediksi bahwa kebutuhan konsumsi daging sapi tahun 2020, 2021, dan 2022 diprediksi dapat dipenuhi oleh produksi daging sapi lokal di Kebumen.
- 3) Setelah dibuatnya aplikasi SIDAK (Sistem Informasi Daging Sapi Kebumen) diharapkan dapat membantu tim recorder, khususnya admin pencatatan di RPH Kebumen dan Gombong menjadi lebih optimal.
- 4) Dibuatnya aplikasi SIDAK (Sistem Informasi Daging Sapi Kebumen), dimana aplikasi tersebut membantu stakeholder, khususnya pemerintah kabumtjen kebumen dalam menentukan kebijakan pengelolaan kebutuhan daging sapi di wilayah kabupaten kebumen.

B. Saran

Adapun saran yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya, bagi para peneliti yang ingin mengkaji dari hasil penelitian ini, maka yang harus dilakukan untuk penelitian selanjutnya, yaitu :

- 1) Ruang lingkup pengambilan sampel data sebaiknya bisa diperoleh secara lebih detail untuk setiap bulannya, sehingga hasil peramalan akan lebih akurat. Hal itu

dikarenakan diprediksi akan ada pola musiman yang tentunya memiliki banyak informasi yang bisa diambil.

- 2) Aplikasi yang sudah dibangun, tidak hanya dapat menampilkan monitoring data secara realtime, namun harus adanya pengukuran yang divalidasi oleh tim khusus (Satgas dalam pengelolaan daging sapi kebumen).
- 3) Database yang tersimpan sementara di IT Telkom Purwokerto, terkait aplikasi yang sudah dibangun. Mohon dapat segera dipindahkan, guna keamanan dan ketertiban data.

C. Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan, adapun rekomendasi yang harus dilakukan dalam menunjang penelitian kedepan dalam pengelolaan sapi dikebumen agar menjadi lebih baik, adalah sebagai berikut :

- 1) Diharapkan pada penelitian selanjutnya, dukungan dari pihak – pihak terkait yang bersinggungan dengan kajian penelitian yang sedang dilaksanakan, sebaiknya pihak – pihak terkait memudahkan dalam memberikan data yang sesuai yang didasarkan pada penelitian yang dikaji. Selain hal tersebut, pemerintah harus membangun satgas tersendiri mengenai pengelolaan kebutuhan daging sapi di Kabupaten Kebumen.
- 2) Diharapkan dalam penelitian terkait aplikasi yang sudah dibangun, mohon kiranya pihak yang berkepentingan, agar terus melakukan koordinasi dan memperkuat hubungan baik khususnya sesama institusi agar lebih bersinergi kedepan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R. (2014) *Sistem Monitoring Perkembangan Produksi Telur Peternakan Ayam Petelur Sumber Rezeki di desa Paleran Kabupaten Jember.*
- Ari, R. *et. al.* (2018) "Hasil Pengujian Cemar Mikroba *Listeria monocytogenes* pada Susu Sapi di Wilayah Pulau Jawa Kegiatan Pengawasan dan Monitoring Produk Pangan Tahun 2016-2017," *Kivnas PDHI*, 1(1), hal. 282–284.
- Arnas, M.F. *et. al.* (2019) "Peramalan Jumlah Konsumsi Daging Sapi Indonesia dengan Menggunakan Metode ARIMA,"
- Basuno, E. dan Suhaeti, N. (2007) "(BPLM): Kasus Pengembangan Usaha Ternak Sapi di Provinsi Sulawesi selatan berproduksi menengah . Angka kemiskinan yang meningkat lebih dari sepertiga Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) 2005-2009 yang mengacu pada Strategi Nasional Penanggu," *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional*, 5(2), hal. 150–166.
- Budianita, E. dan Handayani, L. (2015) "Implementasi Pengolahan Citra dan Klasifikasi K-Nearest Neighbour Untuk Membangun Aplikasi Pembeda Daging Sapi dan Babi," *Jurnal Sains dan Industri*, 12(2), hal. 242–247.
- Budinuryanto, D. C. (2010) "Restrukturisasi Sistem Produksi Usaha Peternakan Sapi Perah Rakyat dalam Sistem Pembangunan Berkelanjutan (Kasus di Daerah Hulu Sungai Citarum)," *Universitas Padjajaran*, 1(1), hal. 1–51.
- Handayani, K. S. dan Purwanti, M. (2020) "Kesehatan Kambing dan Higiene Pemerahan dan Peternakan Sapi Perah di Desa Pasir Buncir Kecamatan Caringin," *Jurnal Penyuluhan Pertanian*, 5(1), hal. 47–54.
- Irdahayati, W. R. B. (2010) "Penerapan Teknologi Dalam Upaya Meningkatkan Produktivitas Sapi Potong di Nusa Tenggara Timur," *Wartazoa*, 20(1), hal. 12–20.
- Istiqomah, F. dan Aulia, S. (2015) "Sistem Informasi Pelayanan Data Pelanggan Pdam Tirta Intan Kabupaten Garut Berbasis Website Dan Sms Gateway Information System for Data Customer Service of Pdam Tirta," 1(2), hal. 1465–1471.
- Kumala, A. E. *et al.* (2018) "Sistem Informasi Monitoring Perkembangan Sapi Dilokasi Uji Performace (Studi Kasus : Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung)," *Teknopark*, 12(1), hal. 5–9.
- Kupang, P. K. (2013) "SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PARIWISATA KOTA KUPANG Oleh," *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 1, hal. 142–152.
- Lasfeto, D. B. dan Setyorini, T. (2017) "Desain Sistem Monitoring Ternak Sapi Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel Untuk Sistem Pengemabalaan Lepas di Timor Barat Provinsi Nusa Tenggara Timur," *Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 1(1), hal. 1–2.

- Hakim, L. (2017) Ekonomi Warga Rendah, Rata-rata Konsumsi Daging Sapi di Kebumen Kecil, Website: <http://kebumen.sorot.co/berita-2549-ekonomi-warga-rendah-rata-rata-konsumsi-daging-sapi-di-kebumen-kecil.html> [Diakses tanggal 10 September 2020].
- Makridakis dan S. Wheelwright. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Mulyana. (2004) *Buku Ajar Analisis Data Deret Waktu*. Bandung: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran.
- Munsiy, M. S. F. dan N. S. (2019) "Environment Monitoring Berbasis Internet of Things Untuk Peternakan Cerdas," *Teknik Lingkungan*, 5(1), hal. 56–64.
- Nugraha, D. W. (2012) "PRIM UNTUK MENGHITUNG KEMAMPUAN KOMPUTER DALAM MELAKSANAKAN PERINTAH," 2(2).
- Pamungkas, W. W. dan Sjaf, S. (2012) "Sistem Monitoring dan Teknik Peramalan Harga Daging Sapi," *Seminar Nasional Informatika*, 2012(12), hal. 110–116.
- Pugas, D., Somantri, M. dan Satoto, K. (2011) "Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Dijkstra dan Astar (A*) pada SIG Berbasis Web untuk Pemetaan Pariwisata Kota Sawahlunto," *Transmisi*, 13(1), hal. 27–32.
- Riyanto, A. *et. al.* (2016) "Perancangan Aplikasi Pendugaan Berat Badan Sapi dengan Memanfaatkan Kamera pada Smartphone Berbasis Android," *Teknologi dan Sistem Komputer*, 4(September), hal. 491–496. doi: 10.14710/jtsiskom.4.4.2016.491-496.
- Syaiful, F. L. dan Agustin F. (2019) "Deseminasi Teknologi Pakan Komplit Berbasis Bahan Baku Lokal pada Sapi Potong di Daerah Kenali, Pasaman Barat," *Hilirisasi Iptek*, 2(1), hal. 79–87.
- Siregar, S. B. dan Kusnadi, U. (2004) "Peluang Pengembangan Usaha Sapi Perah di Daerah Dataran Rendah Kabupaten Cirebon," *Media Peternakan*, 27(1), hal. 77–87.
- Somya, R. *et al.* (2015) "Perancangan Sistem Pemantauan Pertumbuhan Ayam pada Peternakan Ayam Boiler dengan Pola Kemitraan," *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, 1(1), hal. 4.3-1-4.3-5.
- Soyusiawaty, D. *et. al.* (2007) "Sistem Informasi Geografis Objek Wisata Propinsi Kepulauan," *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007*, 2007(Snati).
- Tiffani, A. *et. al.* (2017) "Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Gas Amonia Pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi Internet Of Thing," *Journal of Information Technology and Computer Engineering (JITCE)*, 01(1), hal. 33–39.
- Wahyupradipta, E. dan Taufiqurrohman, M. (2018) "Rancang Bangun Alat Uji Kualitas Air Susu Sapi Berbasis Arduino

- Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *Semnas Kelautan XIII*, 1(1), hal. 40–48.
- Sugiarto, S. N. *et. al.* (2017) "Optimalisasi curahan waktu kerja dan penambahan skala usaha perbibitan sapi PO Kebumen. " Prosiding Seminar Nasional dan Call For Paper Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VII 17-18 November 2017.
- Soelaman, I. (2016) *Analisis Runtun Waktu*, Penerbit Universitas Terbuka: Banten-Indonesia
- Peraturan Kepala Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Kebumen Nomor 1636.1 Tahun 2017.