

II. KERANGKA PENDEKATAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Pertumbuhan Penduduk

Menurut Soegimono dan Ruswanto (2009) terdapat tiga klasifikasi untuk mengetahui pertumbuhan penduduk, diantaranya:

- a. Pertumbuhan penduduk termasuk cepat apabila angka pertumbuhannya lebih dari 2 % tiap tahun
- b. Pertumbuhan penduduk sedang apabila pertumbuhan penduduknya antara 1-2% tiap tahun
- c. Pertumbuhan penduduk lambat apabila angka pertumbuhan penduduk kurang dari 1 % tiap tahun

Pertumbuhan penduduk yang cepat dapat mengakibatkan terjadi kekurangan pangan dan kemiskinan. Beberapa ahli berusaha mencari faktor penyebab kemiskinan terkait dengan permasalahan tersebut. Umumnya para ahli dikelompokkan menjadi tiga kelompok. Kelompok pertama terdiri dari penganut aliran Malthusian yang dipelopori oleh Garreth Hardin dan Paul Ehrlich. Kelompok kedua merupakan penganut aliran Marxist yang dipelopori oleh Karl Marx dan Federich Engels. Kelompok ketiga merupakan pakar-pakar teori kependudukan mutakhir yang merupakan reformulasi teori-teori kependudukan yang telah ada. (Weeks 1992 dalam Mantra 2003). Berikut ini pandangan singkat dari masing-masing aliran:

Aliran Malthusian. Aliran ini dipelopori oleh Thomas Robert Malthus pada permulaan tahun 1798 lewat karangan yang berjudul *“Essai on Principle of Population as it Affect the Future Improvement of Society with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet and Other Writers.* Menyatakan bahwa apabila tidak ada pembatasan jumlah penduduk, manusia akan berkembang dengan cepat dan memenuhi beberapa bagian di permukaan bumi ini. (Weeks 1992 dalam Mantra 2003). Disamping itu Malthus juga menyatakan bahwa laju pertumbuhan bahan makanan jauh lebih lambat dibandingkan dengan laju pertumbuhan penduduk. Apabila tidak ada pembatasan penduduk, maka manusia akan mengalami kekurangan bahan makanan. Hal ini diuraikan oleh Malthus sebagai berikut:

“... Human species would increase as the number 1,2,4,8,16,32,64,128,256, and substance as 1,2,3,4,5,6,7,8,9. In two centuries the population would be to the means of subsistence as 236 to 9, in three centuries as 4096 and in two thousand years the difference would be almost incalculable...” (Malthus edisi Forgatry 1948 dalam Mantra 2003).

Dalam buku demografi umum pendapat Malthus banyak menuai tanggapan dan diskusi dari para ahli. Beberapa kritik terhadap teori Malthus diuraikan sebagai berikut (Mantra 2003) :

1. Malthus tidak mempertimbangkan adanya kemajuan transportasi yang memudahkan mobilitas daerah satu dengan yang lain sehingga pengiriman bahan makanan ke daerah yang kekurangan pangan mudah dilaksanakan.
2. Malthus tidak memperhitungkan adanya kemajuan teknologi, terutama bidang pertanian.
3. Malthus tidak mempertimbangkan usaha pembatasan kelahiran

4. Fertilitas dapat menurun apabila terjadi perbaikan ekonomi dan standar hidup penduduk.

Aliran Neo-Malthusians. Menurut kelompok Neo-Malthusians dunia sudah tidak mampu lagi menampung jumlah penduduk yang terus bertambah. Pada tahun 1972 Meadow menerbitkan sebuah buku berjudul “*The Limit to Growth*”. Buku tersebut memuat hubungan antar variabel lingkungan yang terdiri dari penduduk, produksi pertanian, sumber daya alam, produksi industri, sumber daya alam dan polusi (Mantra 2003).

Aliran Marxist. Aliran ini dipelopori oleh Karl Marx dan Friedrich Engels. Aliran Marxist ini bertentangan aliran Malthus yang menyatakan bahwa apabila tidak diadakan pembatasan terhadap pertumbuhan penduduk, maka manusia akan kekurangan bahan pangan. Menurut Marxist tekanan penduduk yang terdapat disuatu negara disebabkan oleh tekanan penduduk terhadap kesempatan kerja seperti yang umumnya terjadi di negara kapitalis. (Weeks 1992 dalam Mantra 2003).

2. Kebutuhan Pangan

Pangan merupakan salah satu kebutuhan utama manusia. Manusia memerlukan pangan untuk dapat melangsungkan hidup. Menurut (Masengi 2015) yang tergolong tanaman pangan merupakan tanaman yang menghasilkan karbohidrat serta protein. Tanaman pangan mencakup tanaman padi, jagung, ubi kayu, ubi jalar, kacang hijau, kacang tanah dan kacang kedelai.

Menurut Basri (2010) sebagian besar kalori dan protein yang dikonsumsi manusia berasal dari tumbuhan, sebanyak 70 kalori dan 50 protein berasal dari padi, jagung, kacang-kacangan, dan ubi-ubian. Menurut Suhardjo *et al* (1986) pengetahuan mengenai zat gizi berguna dalam merencanakan produksi pangan bagi suatu usaha tani. Padi-padian seperti beras, jagung atau gandum menyumbang sebanyak 60-80 % dari susunan pangan penduduk, khususnya di Asia Tenggara.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2013 mengenai angka kecukupan gizi yang dianjurkan bagi bangsa Indonesia, bahwa rata-rata kecukupan energi dan protein bagi penduduk Indonesia sebesar 2150 kilo kalori dan 57 gram perorang perhari pada tingkat konsumsi. Sedangkan yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor: 16/Permentan/HK.140/4/2015, bahwa tingkat konsumsi beras penduduk Indonesia sebesar 124,89 kg/kapita/tahun.

Menurut Ambarinanti (2007) beras merupakan komoditas pangan yang dijadikan makanan pokok bagi bangsa Asia, khususnya di Indonesia, Thailand, Jepang, Malaysia, Myanmar dan Vietnam. Walaupun beras menjadi makanan pokok masyarakat Indonesia, namun produksi beras di Indonesia belum mampu mencukupi kebutuhan. Sebagaimana dijelaskan oleh Widodo dan Wulandari (2016) bahwa Indonesia memiliki lahan sawah yang luas untuk ditanami padi sebagai bahan pangan pokok. Namun, Indonesia masih mengandalkan impor beras dari luar negeri untuk mencukupi kebutuhan. Hal tersebut menyebabkan harga beras melambung tinggi, sehingga tidak terjangkau oleh kalangan bawah.

3. Lahan dan Alih Fungsi Lahan

Menurut (Baja 2012) lahan merupakan suatu sistem yang kompleks sehingga dibutuhkan penataan yang baik. Dalam pengelolaannya, perlu dibedakan secara seksama antara lahan sebagai sumberdaya dan lahan sebagai lingkungan. Lahan sebagai sumberdaya dapat dimanfaatkan secara optimal untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sedangkan lahan sebagai lingkungan, memiliki keterbatasan daya dukung, sehingga aktivitas pembangunan sepatutnya dibatasi pada batas tertentu.

Menurut Baja (2012) penggolongan lahan ke dalam kategori kemampuan lahan dikelompokkan menjadi delapan kelas dengan menggunakan angka romawi. Semakin tinggi kelas kemampuan menunjukkan semakin tinggi pula faktor penghambat dan ancaman kerusakan sehingga jenis dan intensitas penggunaannya semakin terbatas. Secara rinci kelas kemampuan lahan dijelaskan sebagai berikut:

Kelas I, lahan yang tidak memiliki atau hanya terdapat sedikit hambatan yang membatasi penggunaannya sehingga sesuai untuk berbagai pemanfaatan terutama untuk bidang pertanian. Memiliki salah satu atau kombinasi sifat dan kualitas: topografi datar, kepekaan erosi cukup rendah, tidak mengalami erosi, drainase baik, mudah untuk diolah, kapasitas menahan air baik, subur, tidak terancam banjir dan iklim sesuai bagi pertumbuhan tanaman secara umum.

Kelas II merupakan lahan yang memiliki beberapa hambatan atau ancaman kerusakan sehingga mengurangi pilihan jenis tanaman yang akan diusahakan. Hal ini dapat menyebabkan perlu adanya tindakan konservasi yang sedang. Tindakan pengelolaan harus hati-hati. Kelas III merupakan lahan yang memiliki beberapa

hambatan yang berat. Hambatan tersebut mengurangi pilihan penggunaan lahan dan memerlukan tindakan konservasi khusus. Jika dipergunakan untuk bidang pertanian diperlukan pengelolaan tanah dan tindakan konservasi.

Kelas IV terdiri dengan karakteristik tanah dengan pembatas yang sangat berat sehingga mengurangi jumlah pilihan terhadap jenis penggunaan lahan. Kelas V merupakan lahan yang tidak memiliki ancaman erosi tetapi terdapat hambatan lain yang tidak mudah untuk dihilangkan, sehingga membatasi pilihan penggunaannya. Terletak pada topografi datar hampir datar tetapi sering terlanda banjir, berbatu atau iklim yang kurang sesuai.

Kelas VI merupakan lahan yang mempunyai faktor penghambat berat sehingga tidak sesuai untuk penggunaan pertanian. Terdapat pembatas atau ancaman kerusakan yang tidak dapat dihilangkan diantaranya, lereng curam, erosi berat, sangat dangkal, mengandung garam laut, daerah perakaran sangat dangkal atau iklim yang tidak sesuai. Kelas VII merupakan lahan yang tidak sesuai untuk budidaya pertanian dengan penghambat berat dan tidak dapat dihilangkan yaitu: lereng curam atau telah tererosi sangat berat dan sulit diperbaiki. Kelas VIII, lahan dengan pembatas yang sangat berat sehingga membatasi penggunaannya. Lahan ini sebaiknya dibiarkan secara alami.

Widiatmaka (2015) mengungkapkan bahwa lahan kelas I hingga IV disebut sebagai kelas *arable* karena sesuai untuk mendukung berbagai usaha pertanian. Sedangkan lahan kelas V-VIII disebut non *arable* yakni digunakan hanya untuk

usaha non pertanian. Kendati demikian lahan kelas I-IV tidak lepas dari ancaman alih fungsi lahan.

Menurut Lestari (2009) alih fungsi lahan atau konversi lahan merupakan perubahan fungsi sebagian maupun seluruh kawasan lahan dari fungsi semula menjadi fungsi lain yang menjadi dampak negatif bagi lingkungan maupun potensi lahan tersebut. Alih fungsi lahan juga dapat disebabkan karena semakin bertambahnya kebutuhan penduduk serta meningkatnya tuntutan akan kehidupan yang lebih baik. Menurut Santosa *et al* (2011) alih fungsi lahan sangat sulit dihentikan, bahkan cenderung meningkat dengan luas yang semakin banyak, dan ini sangat berpengaruh pada ketahanan pangan.

Menurut Winoto (2005) bahwa lahan pertanian yang paling rentan terhadap alih fungsi lahan adalah lahan persawahan, hal itu disebabkan karena:

1. Kepadatan penduduk dipedesaan dengan agroekosistem sawah lebih tinggi dibandingkan agroekosistem lahan kering
2. Banyak daerah persawahan yang lokasinya berdekatan dengan daerah perkotaan.
3. Pola pembangunan dimasa sebelumnya, pada umumnya infrastuktur lahan persawahan lebih baik dibandingkan lahan kering
4. Pembangunan sarana pemukiman dan kawasan industri cenderung lebih mudah dilakukan didaerah dengan topografi datar. Umumnya areal persawahan identik dengan topografi datar

Sedangkan menurut Irawan (2005) terdapat dua hal yang mempengaruhi alih fungsi lahan, pertama adanya pembangunan kawasan perumahan maupun industri disuatu lokasi alih fungsi lahan. Adanya kawasan pembangunan disuatu wilayah menyebabkan aksesibilitas di lokasi tersebut menjadi semakin kondusif untuk pengembangan industri dan pemukiman. Hal tersebut mendorong tingginya permintaan dari investor dan spekulen tanah, sehingga harga lahan disekitarnya ikut meningkat. Kedua, adanya peningkatan harga tanah dapat mempengaruhi petani sekitar untuk ikut menjual lahannya.

Meningkatnya alih fungsi lahan pertanian produktif akan berdampak pada ketersediaan pangan secara wilayah maupun nasional. Saat ini pemerintah mencanangkan kemandirian pangan melalui swasembada pangan. Secara nasional, petani tanaman pangan menjadi subyek yang penting dalam upaya ketersediaan pangan. (Purwaningsih, 2016).

4. Daya Dukung Lahan

Menurut (Baja 2012) “Daya dukung (*carrying capacity*) lahan secara sederhana dapat diartikan sebagai kemampuan lahan untuk mendukung perikehidupan manusia dan makhluk hidup lain”. Soemarwoto (2003) juga menekankan bahwa daya dukung merupakan kemampuan lahan untuk mendukung kehidupan manusia dan makhluk hidup yang ada diatasnya yang dapat didukung oleh sumber daya alam yang tersedia.

Daya dukung lahan pada hakekatnya terkait dengan lingkungan alamiah dan sosial. Menurut Fauzi (2006) pengukuran kapasitas daya dukung didasarkan pada pemikiran bahwa lingkungan memiliki kapasitas maksimum untuk mendukung pertumbuhan organisme. Namun pertumbuhan yang terus menerus akan menimbulkan kompetisi terhadap ruang dan makanan hingga daya dukung lingkungan tidak mampu lagi mendukung kebutuhan.

Menurut Moniaga (2011) daya dukung lahan pertanian bukanlah besaran yang tetap, melainkan berubah-ubah menurut waktu karena adanya perubahan teknologi dan kebudayaan. Teknologi mempengaruhi produktivitas lahan, sedangkan kebudayaan akan mempengaruhi kebutuhan hidup setiap individu. Mantra (2003) menegaskan bahwa penurunan daya dukung lahan dipengaruhi oleh peningkatan jumlah penduduk, luas lahan yang semakin berkurang dan tidak seimbangnya persentase jumlah petani serta luas lahan yang diperlukan untuk hidup layak. Daya dukung lahan berkaitan dengan kemampuan swasembada pangan pada suatu wilayah.

Terdapat beberapa metode untuk menghitung daya dukung lahan suatu wilayah.

- a. Menurut rumus dari konsep gabungan atas teori Odum, Christeiler, Ebenezer Howard dan Issard dalam Rahardjo (1997) sebagai berikut :

$$\alpha = \frac{X}{K}$$

Keterangan:

α = Daya dukung lahan

X = Luas panen tanaman pangan perkapita

K = Luas lahan yang tersedia untuk swasembada pangan

dimana,

$$X = \frac{\text{Luas panen (ha)}}{\text{Jumlah Penduduk (jiwa)}}$$

$$K = \frac{\text{Konsumsi Fisik Minimum } (\frac{\text{Kg}}{\text{Kapita}}/\text{tahun})}{\text{Produktivitas } (\frac{\text{kw}}{\text{ha}}/\text{tahun})}$$

Menurut Masengi (2015) daya dukung alam suatu wilayah dapat berbeda karena cara pendekatan yang berbeda. Dalam penelitian yang dilakukan Fitriani (2005) Konsumsi Fisik Minimum (KFM) dihitung berdasarkan data statistik tahun 1983 sebesar 151,2 kg/orang/tahun. Lain halnya dalam penelitian yang dilakukan Fuad *et al* (2015) bahwa indeks konsumsi beras pertahun ditentukan dengan mengacu kepada Peraturan Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Nomor: 16/Permentan/HK.140/4/2014 tentang Pedoman Penguatan Lembaga Distribusi Pangan Masyarakat Tahun 2015 dan kepada Direktorat Pangan dan Pertanian, Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional atau Badan Perencanaan Pembangunan Nasional sebesar 124,89 kg/kap/tahun.

Sedangkan dalam penelitian (Masengi 2015) KFM dilihat dari kebutuhan kalori perhari sebesar 2600 kalori per kapita per hari atau 265 kilogram per beras per tahun. Dalam penelitian Moniaga (2011) juga dijelaskan bahwa wilayah yang mampu swasembada pangan adalah wilayah yang dapat memenuhi konsumsi fisik minimum penduduk sebesar 2600 kalori/orang/hari atau setara dengan 265 kilogram

beras/orang/tahun. Wilayah yang mampu memenuhi kebutuhan penduduk dalam taraf yang layak setara dengan 650 kilogram beras/orang/tahun atau 2,466 kali KFM. Menurut Moniaga (2011) klasifikasi daya dukung lahan suatu wilayah ditetapkan sebagai berikut:

1. Kelas I, $\alpha > 2,47$, adalah wilayah yang mampu swasembada pangan dan mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya
 2. Kelas II, $1 \leq \alpha \leq 2,47$, adalah wilayah yang mampu swasembada pangan tetapi belum mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya
 3. Kelas III, $\alpha < 1$, adalah wilayah yang belum mampu swasembada pangan
- Produksi beras rata-rata (kw/ha) dikonversi dari padi menjadi beras sebesar 68%. Nilai α digunakan sebagai indikator kemampuan lahan tanaman padi terhadap jumlah penduduk disuatu wilayah. Nilai α menunjukkan kemampuan suatu lahan untuk melakukan swasembada.

5. Peramalan`

Peramalan (*forecasting*) merupakan suatu proses estimasi barbagai kejadian, transaksi atau tindakan dimasa depan dengan menggunakan data atau informasi masa lampau (Siswandi 2011). Peramalan juga diartikan sebagai upaya memperkirakan kondisi yang akan terjadi masa mendatang. Memperkirakan kondisi masa yang akan datang dilakukan dengan menggunakan data masa lalu. Semakin banyak data masa lalu yang dimiliki, semakin baik pula hasil peramalanya.

Menurut Kasmir dan Jakfar (2012) terdapat langkah-langkah atau prosedur yang telah ditetapkan dalam peramalan. Langkah-langkah tersebut bertujuan agar

hasil peramalan yang diperoleh tidak jauh berbeda dengan kenyataan. Dengan mengikuti setiap langkah yang telah ditetapkan dapat menghindari kesalahan yang tidak perlu. Secara umum langkah-langkah yang dilakukan dalam peramalan sebagai berikut:

a. Mengumpulkan data

Pengumpulan data merupakan langkah awal yang harus dilakukan. Data yang dikumpulkan merupakan data masa lalu yang terdiri dari beberapa periode. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan menggunakan data sekunder atau data primer.

b. Mengolah data

Data yang sudah dikumpulkan kemudian dibuat tabulasi. Dengan membuat tabulasi, dapat mempermudah dalam mengetahui pola data yang dimiliki. Mengetahui pola data yang ada akan memudahkan dalam menentukan metode peramalan yang paling tepat.

c. Menentukan metode peramalan

Setelah mengetahui pola data, kemudian memilih metode peramalan yang paling sesuai. Terdapat banyak metode peramalan, masing-masing metode akan memberikan hasil yang berbeda. Metode yang digunakan disesuaikan dengan pola data masa lalu. Semakin baik metode tersebut maka hasil yang diperoleh semakin mendekati kenyataan. Semakin kecil penyimpangan dari suatu hasil peramalan maka semakin baik pula metode yang digunakan. Pemilihan metode peramalan dilakukan dengan

mempertimbangkan pola data, jenis peramalan, faktor horizon waktu, faktor biaya, ketepatan dan kemudahan penggunaannya.

d. Memproyeksikan data

Dalam kenyataannya, terdapat perubahan antara data masa lalu dan data masa depan. Perubahan ini mengakibatkan tidak tepatnya hasil peramalan, agar penyimpangan terhadap perubahan dapat diminimalkan.

e. Mengambil keputusan

Hasil peramalan yang telah dilakukan untuk mengambil keputusan untuk membuat berbagai perencanaan baik untuk perencanaan jangka pendek maupun jangka panjang.

Menurut Kasmir dan Jakfar (2003) pada dasarnya terdapat dua pendekatan utama dalam peramalan dengan metode kuantitatif. Pertama adalah pendekatan *time series*, yakni model peramalan yang tidak memperhatikan hubungan sebab akibat atau dengan kata lain hanya memperhatikan kecenderungan dari data masa lalu yang tersedia.

Pendekatan kedua adalah pendekatan yang memperhatikan hubungan sebab akibat (*cause effect method*) atau pendekatan yang menjelaskan terjadinya suatu keadaan oleh sebab-sebab tertentu. Untuk melakukan peramalan diperlukan metode tertentu. Metode yang digunakan tergantung dari data dan informasi yang diramalkan serta tujuan yang hendak dicapai. Dalam prakteknya terdapat berbagai metode peramalan antara lain:

a. *Time series* atau deret waktu

Analisis *Time Series* merupakan hubungan antara variabel dependen dengan variable independen yang berkaitan dengan waktu, seperti mingguan, bulanan, triwulan, semester ataupun tahun. Dalam analisis *time series* variabel yang dicari adalah waktu. Metode ini didasarkan pada data dan keadaan masa lampau.

Menurut Kasmir dan Jakfar(2003) Metode peramalan *time series* terdiri dari:

- 1) Metode *smoothing*, merupakan jenis peramalan jangka pendek seperti perencanaan persediaan dan keuangan. Data yang tersedia paling sedikit dua tahun. Metode *time series* tidak cocok untuk peramalan jangka panjang. Tujuan penggunaan metode ini untuk mengurangi ketidakteraturan data masa lampau.
- 2) Metode *box Jenkins*, merupakan deret waktu dengan menggunakan model matematis yang digunakan untuk peramalan jangka pendek. Data yang digunakan untuk peramalan minimal 2 tahun.
- 3) Metode proyeksi trend dengan regresi merupakan metode yang digunakan baik untuk peramalan jangka pendek maupun jangka panjang.
- 4) Metode *trend linier*, metode ini digunakan jika scatter diagram dari data masa lalu yang tersedia cenderung membentuk garis lurus.
- 5) Metode *trend kudratik*, metode ini digunakan jika scatter diagram dari data masa lalu yang tersedia cenderung berbentuk parabola

6) Metode *trend simple exponential*, metode ini digunakan jika data yang tersedia pada masa lalu cenderung naik turun dengan perbedaan yang tidak terlalu banyak, tetapi secara keseluruhan cenderung naik.

b. *Causal methods* atau sebab akibat

Merupakan metode peramalan yang di dasarkan kepada hubungan antara variabel dengan variabel lain yang diperkirakan mempengaruhinya tetapi bukan waktu. Menurut Kasmir dan Jakfar (2003) dalam prakteknya jenis metode peramalan ini terdiri dari:

- 1) Metode regresi dan korelasi merupakan metode yang digunakan untuk peramalan jangka panjang maupun jangka pendek. Metode ini didasarkan kepada persamaan dengan teknik *least squares* yang di analisis secara statistik.
- 2) Metode *input-output* merupakan metode yang digunakan untuk peramalan jangka panjang. Data yang di gunakan biasanya lebih dari sepuluh tahun.
- 3) Model ekonometri merupakan metode peramalan yang digunakan untuk jangka panjang maupun jangka pendek. Peramalan ini didasarkan pada sistem pemasaran regresi yang diestimasi secara simultan dengan menggunakan data kuartal.

6. Geographic Information System (GIS)

Definisi GIS menurut Star and Estes (1999) dalam Baja (2012) merupakan suatu sistem berbasis komputer untuk menangkap, menyimpan, memanggil kembali, menganalisis dan menampilkan data spasial. GIS efektif dalam menangani

permasalahan yang kompleks baik untuk kepentingan penelitian, pelaporan, perencanaan, maupun untuk pengelolaan sumber daya dan lingkungan. GIS merupakan suatu sistem pengelola data spasial yang handal dan juga sebagai suatu sistem penunjang keputusan.

Sejalan dengan pernyataan Baja (2012) bahwa GIS merupakan suatu sistem peta kelas tinggi yang dibutuhkan dalam setiap tahap perencanaan tata guna lahan. Mulai dari perencanaan awal kegiatan, inventarisasi informasi, analisis, manipulasi data, hingga penyajian hasil untuk pengambilan keputusan. Dibidang perencanaan tata guna lahan, GIS banyak digunakan untuk berbagai aplikasi, baik inventaris, deteksi, identifikasi, permodelan, evaluasi, dan pemantauan.

GIS dirancang untuk menangani informasi sehubungan dengan lokasi-lokasi spasial dimana kegiatan yang menyangkut didalamnya dimulai dari tahap perolehan data hingga penyajian hasil dan pengambilan keputusan spasial. Terdapat lima elemen dasar yang harus selalu ada dalam semua jenis aplikasi GIS diantaranya: akuisisi data, pemrosesan data, manajemen data, manipulasi dan analisis data, dan penyajian hasil akhir.

Komponen-komponen yang membangun GIS adalah perangkat lunak, perangkat keras, data, pengguna, dan aplikasi. Perangkat lunak atau software yang dapat digunakan diantaranya ArcGIS, ArcInfo, ArcView, IDRISI, ERDAS, ATLAS GIS, MAPINFO, dan lain-lain.

B. Penelitian terdahulu

Menurut Supuwiningsih (2017) dalam penelitian yang berjudul “Peramalan Hasil Produksi Pertanian di Denpasar Timur dengan Metode *Quadratic Trend* Berbasis SIG”. Menyatakan bahwa Berdasarkan hasil peramalan jumlah produksi hasil pertanian tahun 2015-2019 di Kecamatan Denpasar Timur menggunakan metode trend parabolik selalu mengalami penurunan setiap tahunnya dengan nilai negatif. Artinya jika tidak segera ditangani maka wilayah Kecamatan Denpasar Timur akan mengalami kekurangan bahan makanan sebagai makanan pokok, sehingga perlu upaya pencegahan. Tanaman pokok yang diteliti dalam penelitian ini terdiri dari padi, kedelai, sayuran hijau, sayur bayam, bawang merah, sayur kangkung dan kacang panjang. Setelah diperoleh hasil peramalan selanjutnya diimplementasikan SIG dengan menggunakan software ArcView 3.3

Menurut Masengi *et al* (2015) dalam penelitiannya mengenai “Daya Dukung Lahan Pertanian Tanaman Pangan di Kabupaten Minahasa Selatan”. Menunjukkan bahwa rata-rata daya dukung lahan pertanian tanaman pangan di Kabupaten Minahasa Selatan tahun 2010-2014 sebesar 0,414. Hal ini berarti lahan pertanian di Kabupaten Minahasa Selatan belum mampu melakukan swasembada pangan. Dalam penelitian ini menggunakan perhitungan KFM sebesar 265 kg/orang/tahun yang didasari atas kebutuhan kalori orang perhari yaitu 2600 kalori per orang per hari.

Menurut penelitian Fuad *et al* (2015) Mengenai “Produktivitas Lahan Sawah dalam Pemenuhan Kebutuhan Beras Penduduk di Kecamatan Bojong Kabupaten Tegal”. Menunjukkan bahwa daya dukung lahan pertanian di Kecamatan Bojong,

Kabupaten Tegal tahun 2011-2014 menunjukkan nilai α sebesar 0,91 dan 0,89 atau kurang dari 1 ($\alpha < 1$). Artinya kecamatan Bojong tahun 2011-2014 sudah tidak mampu melakukan swasembada beras. Dalam penelitian tersebut menggunakan perhitungan KFM sebesar 342 gr/orang/hari atau setara dengan 124,89 kg/orang/tahun dengan mengacu pada Peraturan Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Nomor 16/Permentan/HK.140/4/2014 tentang Pedoman Penguatan Lembaga Distribusi Pangan Masyarakat tahun 2015.

Menurut Matondang (2017) dalam penelitiannya mengenai “Proyeksi Daya Dukung Lahan dan Kebutuhan Pertanian Kabupaten Deli Serdang Tahun 2029 Berbasis Sistem Informasi Geografis (GIS)” menyatakan bahwa tingkat daya dukung lahan pertanian di Kabupaten Deli Serdang tahun 2029 sebesar 1,84 atau berada pada kelas II menurut klasifikasi tingkat daya dukung lahan pertanian. Dilihat dari sektor pertanian Kabupaten Deli Serdang sudah mampu swasembada pangan tetapi belum mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya.

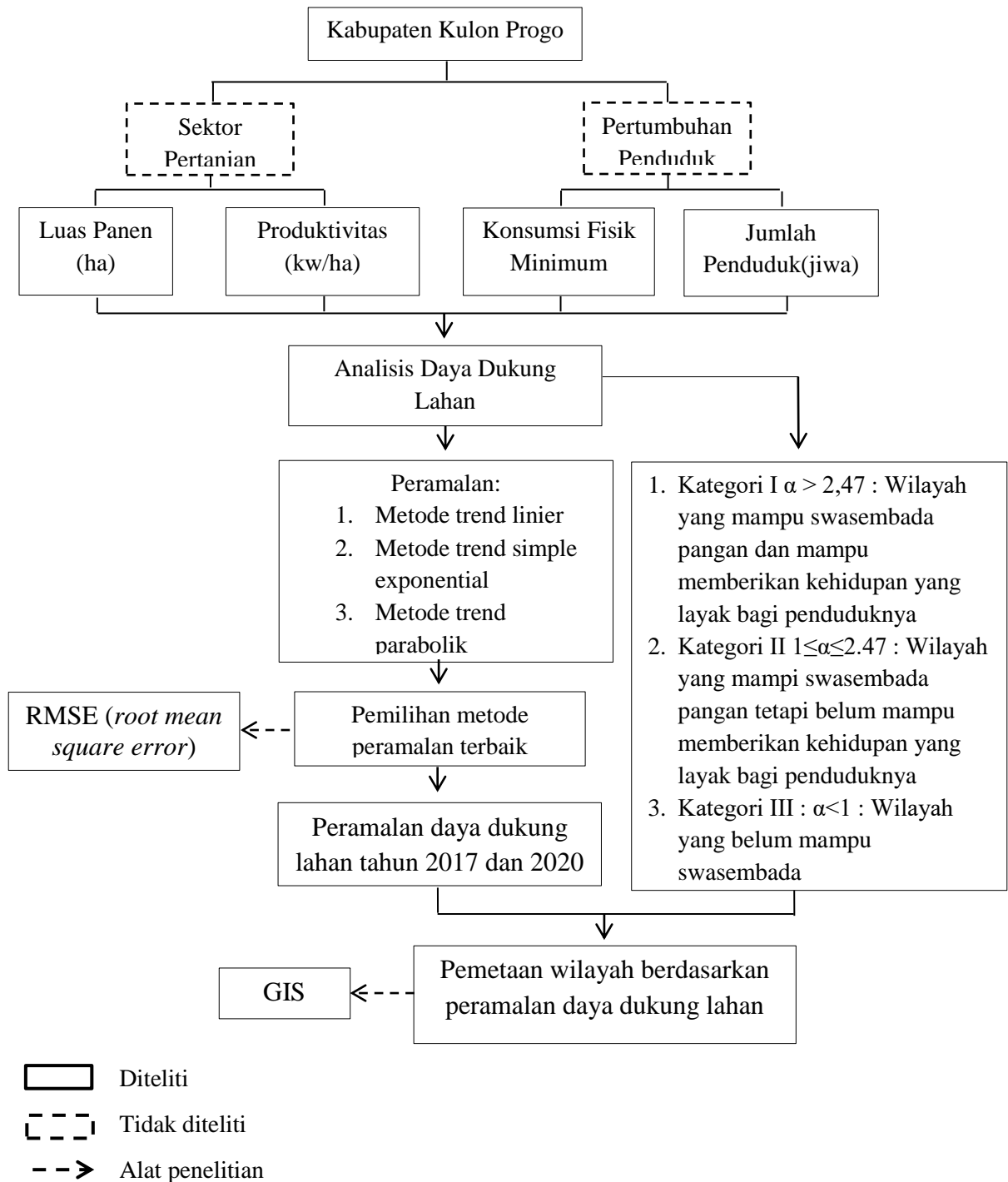
Menurut Penelitian Sofyang *et al* (2011) mengenai “Sistem Dinamis Daya Dukung Lahan Pertanian dalam Rangka Pemantapan Swasembada Beras Sulawesi Selatan”. Menunjukkan bahwa tingkat daya dukung lahan di Sulawesi Selatan tahun 2011 adalah 2,14. Artinya wilayah tersebut masuk dalam kategori kelas II, yaitu $1 \leq \alpha \leq 2,47$. Wilayah tersebut sudah mampu swasembada pangan tetapi belum mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya. Berdasarkan hasil simulasi sistem dinamis pada akhir periode penelitian tahun 2028, nilai daya dukung lahan di Sulawesi Selatan sebesar 2,71 (kelas II) artinya pada tahun 2028 provinsi Sulawesi

Selatan mampu swasembada pangan dan mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya. KFM yang digunakan dalam perhitungan sebesar 265 kg/orang/tahun.

C. Kerangka Pemikiran

Analisis daya dukung lahan dihitung untuk mengetahui kemampuan suatu lahan dalam menyediakan kebutuhan pangan bagi kebutuhan penduduk yang berada di wilayah tersebut dalam kurun waktu tertentu. Kabupaten Kulon Progo merupakan salah satu Kabupaten penghasil beras di Provinsi DIY. Untuk menghitung daya dukung lahan diperoleh data-data yang berasal dari dua sektor, yaitu sektor pertanian dan pertumbuhan penduduk.

Data yang diperlukan untuk menghitung daya dukung lahan diantaranya data luas panen, produktivitas, konsumsi fisik minimum serta jumlah penduduk. Keempat komponen tersebut diperlukan untuk menghitung besar daya dukung lahan disuatu wilayah. Daya dukung lahan kemudian dikategorikan menjadi tiga kelas berdasarkan nilai α yang diperoleh. Setelah diperoleh hasil analisis daya dukung lahan tahun 2007-2016, selanjutnya dibuat peramalan dengan menggunakan tiga metode yang telah dipilih diantaranya metode trend linier, parabolik dan eksponensial. Selanjutnya dihitung nilai RMSE masing-masing metode. Metode peramalan yang terbaik adalah metode dengan nilai RMSE terkecil. Setelah diperoleh metode penelitian terbaik selanjutnya dibuat pemetaan daya dukung lahan di Kabupaten Kulon Progo pada tahun 2017 dan 2020. Pemetaan daya dukung lahan dibuat dengan menggunakan software ArcGIS. Berikut ini adalah kerangka pemikiran dalam penelitian ini:



Gambar 1. Bagan Kerangka berpikir