

Pengaruh Pembangunan Jalan Lingkar Laladon-Dramaga Terhadap Alih Fungsi Lahan Pertanian Dan Dampak Pada Produktivitas Padi Di Kecamatan Dramaga

ISRO SAPUTRA¹, RICKY MUHAMMAD RIZKY²

1. Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota
Institut Teknologi Nasional Bandung
Email: ricky.muhammadr26@gmail.com

ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur dapat memberikan dampak yang signifikan pada suatu kawasan baik secara positif maupun negatif. Salah satu dampak negatif yang dihasilkan dari pembangunan infrastruktur adalah beralih fungsinya lahan pertanian yang merupakan tempat memproduksi padi. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pengaruh pembangunan Jalan Lingkar Laladon - Dramaga terhadap alih fungsi lahan pertanian dan dampak pada produktivitas padi di Kecamatan Dramaga. Terdapat beberapa analisis yang digunakan untuk menjawab tujuan yang telah ditetapkan seperti Teknik overlay, uji validitas data dan model rantai markov. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa penggunaan lahan pertanian pada tahun 2029 terus mengalami penurunan dalam hal luasan. Perlu adanya intervensi dari pemangku kepentingan guna menghentikan atau memperlambat terjadinya penurunan luasan lahan pertanian yang ada dengan mempertimbangkan ketahanan pangan suatu daerah.

Kata kunci: perubahan penggunaan lahan, produktivitas pertanian, rantai markov

ABSTRACT

The development of an infrastructure can have a significant impact on an area, both positively and negatively. One of the negative impacts resulting from infrastructure development is the shift in the function of agricultural land which is a place to produce rice. The purpose of this research is to identify the effect of the construction of the Laladon - Dramaga Ring Road on the conversion of agricultural land and effect of paddy producivities in Dramaga District. There are several analyzes used to answer the goals that have been set, such as overlay techniques, data validity tests and Markov chain models. Based on the results of the analysis that has been carried out, it can be seen that the use of agricultural land in 2029 continues to decline in terms of area. There needs to be intervention from stakeholders to stop or slow down the decline in the area of existing agricultural land by considering the food security of an area.

Keywords: land use change, agricultural productivity, Markov chain

1. PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk yang terus bertambah mendorong pemerintah untuk membangun infrastruktur guna memenuhi kebutuhan penduduk. Seiring dengan banyaknya pembangunan pada bidang infrastruktur, menimbulkan dampak pada keterbatasan lahan. Infrastruktur menurut Rutherford (1995) merupakan sebuah pelayanan primer pada sebuah negara yang dapat menyokong perkara ekonomi maupun kegiatan masyarakat sehingga dapat berjalan yaitu dengan cara menyiapkan transportasi dan juga fasilitas penunjang lainnya. Meskipun secara kualitas lahan dapat dilakukan upaya peningkatan, namun dalam segi kuantitas akan relatif tetap. Kelangkaan terhadap lahan diakibatkan oleh ketersediaan lahan yang tetap dan terjadinya permintaan yang tinggi terhadap lahan. Besarnya permintaan lahan yang tidak sebanding dengan ketersediaan lahan menimbulkan persaingan penggunaan lahan yang dapat menimbulkan terjadinya alih fungsi lahan. Dalam kondisi ini, lahan pertanian akan lebih sering dikorbankan untuk penggunaan non pertanian (Winoto, 1995).

Pengalih fungsian lahan pertanian menjadi non pertanian berdampak pada penurunan produktivitas pertanian. Semakin banyak lahan untuk pertanian yang beralih fungsi menjadi lahan non pertanian dapat mengancam ketahanan pangan suatu kawasan. Untuk melindungi eksistensi lahan pertanian, pemerintah menetapkan Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang lahan pertanian pangan berkelanjutan (LP2B). Lahan pertanian pangan berkelanjutan (LP2B) adalah bidang tanah pertanian ditetapkan untuk dilindungi dan dikembangkan secara konsisten untuk menghasilkan pangan pokok bagi kemandirian, ketahanan, dan kedaulatan pangan nasional.

Kabupaten Bogor memiliki perkembangan dalam pembangunan yang pesat. Salah satu ketersediaan lahan yang terdampak pembangunan di Kabupaten Bogor ialah lahan pertanian. Luas lahan sawah terus mengalami penurunan setiap tahunnya di Kabupaten Bogor. Berdasarkan data yang dirilis oleh pemerintah Kabupaten Bogor, pada tahun 2018 Kabupaten Bogor memiliki luas lahan sawah seluas 46.786 Ha yang terbagi menjadi lahan sawah irigasi teknis seluas 32.677 Ha dan lahan sawah tadah hujan dengan luas 14.108 Ha. Sementara itu, pada Tahun 2019 luas lahan sawah di Kabupaten Bogor menyempit hingga menyisakan 46.559 Ha yang terbagi menjadi lahan sawah irigasi teknis seluas 32.586 Ha dan lahan sawah tadah hujan seluas 13.973 Ha. Hal tersebut memiliki potensi mengganggu ketahanan pangan mengingat Kabupaten Bogor adalah Kabupaten dengan jumlah penduduk terbanyak di Indonesia. Berkurangnya lahan persawahan yang ada di Kabupaten Bogor dapat disebabkan oleh beberapa hal, seperti pembangunan infrastruktur. Salah satu pembangunan infrastruktur yang dilakukan oleh pemerintah Kabupaten Bogor adalah Jalan Lingkar Laladon – Dramaga yang berada di Kecamatan Dramaga. Penelitian ini memiliki judul Pengaruh Pembangunan Jalan Lingkar Laladon-Dramaga Terhadap Alih Fungsi Lahan Pertanian Dan Dampak Pada Produktivitas Padi Di Kecamatan Dramaga. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi pengaruh pembangunan Jalan Lingkar Laladon - Dramaga terhadap alih fungsi lahan pertanian dan dampaknya pada produktivitas padi di Kecamatan Dramaga.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengambilan Data

Data sekunder merupakan data yang akan digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan dalam penelitian ini. Data sekunder merupakan sumber data yang didapatkan melalui membaca, mendalami dan memahami sesuatu hal melalui media lain yang bersumber dari literatur, buku, serta dokumen (Sugiyono, 2012). Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: data alih fungsi lahan pertanian di Sekitar Jalan Lingkar Laladon – Dramaga, Kecamatan Dramaga pada tahun 2011, 2015 dan 2022, data pembangunan Jalan

Lingkar Laladon - Dramaga dan data produksi padi di Kecamatan Dramaga Tahun 2011-2020. Data-data yang telah didapat tersebut kemudian diolah secara kuantitatif dan dijabarkan secara deskriptif.

2.2 Metode Analisis Data

Teknik Overlay

overlay merupakan kemampuan untuk menempatkan grafis peta di atas peta lainnya. Dapat dikatakan, teknik overlay menempatkan sebuah peta digital pada peta digital lainnya beserta dengan penjelasan peta tersebut lalu menghasilkan gabungan informasi atribut dari kedua peta tersebut. Teknik yang digunakan pada overlay peta ada dua yakni intersect dan union. Teknik overlay intersect adalah teknik overlay yang akan digunakan dalam penelitian ini sehingga dapat mengetahui perubahan pada setiap guna lahan.

Uji Validitas Data Menggunakan Indeks Kappa

Data yang dihasilkan pada suatu penelitian perlu untuk dilakukan suatu uji validitas, karena hasil dari uji validitas sangat memengaruhi kualitas dari data yang dihasilkan. Uji validitas klasifikasi lahan memiliki tujuan untuk mengetahui kesalahan-kesalahan pada klasifikasi sehingga dapat ditemukan presentase akurasi pada klasifikasi yang digunakan. (Jensen, 2005).

Indeks kappa merupakan suatu ukuran yang dapat menyatakan konsistensi dari suatu penilaian yang dilakukan oleh dua penilai. Adapun rumus perhitungan koefisien kappa adalah sebagai berikut:

$$K = \frac{Pr(a) - Pr(e)}{1 - Pr(e)}$$

Dimana:

K = nilai koefisien kappa

Pr(a) = nilai observed agreement

Pr(e) = nilai change agreement

Setelah didapatkan nilai dari koefisien kappa, maka dapat diketahui nilai kepercayaan dari data yang dihasilkan. Klasifikasi tingkat kepercayaan dari nilai koefisien kappa sebagai berikut:

Tabel 0.1 Tingkat Kepercayaan Nilai Kappa

Nilai Kappa	Keeratan Kesepakatan
< 0,20	Rendah
0,21 – 0,40	Lumayan
0,41 – 0,60	Cukup
0,61 – 0,80	Kuat
0,81 – 1,00	Sangat Kuat

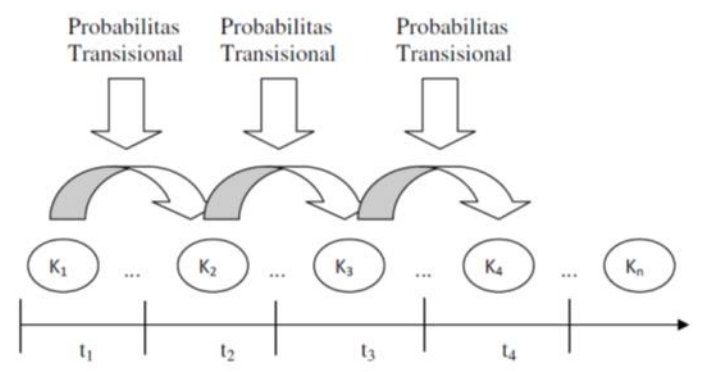
Model Rantai Markov

Matematikawan asal Rusia Bernama Andrei A. Markov merupakan orang yang pertama kali mengembangkan model rantai Markov pada tahun 1906 yang memiliki tujuan menjelaskan proses evolusi variabel acak yang hasilnya tidak dapat diperkirakan secara lengkap. Proses markov memiliki prinsip atau pola dimana keadaan pada waktu kedua dapat diperkirakan dengan pola yang ada pada waktu pertama dengan menyertakan matriks probabilitas transisi pada tiap guna lahan yang ada. Matriks probabilitas dan area transisi didapatkan dengan menggunakan input penggunaan lahan antara tahun 2011 dengan 2015 dan tahun 2015 dengan 2020. Model rantai Markov merupakan model yang sering digunakan dalam melakukan permodelan pada perubahan fungsi lahan pada skala spasial yang beraneka ragam.

Model Markov terdiri dari dua bagian yakni model diskrit dan model kontinu, kedua model tersebut berdasarkan kepada teori peluang dan proses stokastik. Perbedaan antara kedua model tersebut hanyalah terletak pada formula matematis dan penetapan waktu dari pengamatan yang akan dilakukan. Pada model Markov Chain, harus tersedia dua peta penggunaan lahan yang berlainan. Terdapat beberapa asumsi mengenai penggunaan metode rantai Markov, seperti:

- Banyaknya keadaan terbatas;
- Jumlah peluang transisi di dalam suatu situasi awal dari suatu sistem adalah 1;
- Peluang tersebut berlaku disetiap partisipan dalam sistem;
- Peluang transisi tidak akan berubah untuk selamanya.

Pada hakikatnya sebuah proses perubahan pada penggunaan lahan merupakan proses yang kontinu sejajar dengan perkembangan suatu kota. Namun, konsep yang akan diterapkan pada penelitian ini ialah konsep diskrit. Konsep diskrit memiliki keunggulan yakni dalam penyederhanaan proses perhitungan. Pada setiap waktu t , maka kejadian yang terjadi pada waktu t adalah K_t . Pada probabilitas yang terjadi pada K_{t+1} hanya dapat dipengaruhi oleh kejadian K_t , kemungkinan yang terjadi pada K_{t+2} hanya dapat dipengaruhi oleh kejadian yang terjadi pada K_{t+1} dan seterusnya. Ilustrasi yang dapat menggambarkan rantai Markov adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Probabilitas Kejadian Pada Rantai Markov

Permodelan prediksi perubahan guna lahan berbasis metode Rantai Markov dapat dirumuskan secara matematis sebagai berikut:

$$K_t(j) = P \times K_{t-1}(j)$$

Dimana:

$K_t(j)$ = peluang kejadian yang terjadi pada $t(j)$

P = probabilitas transisional

$t(j)$ = waktu ke- j

Setelah diketahui probabilitas perubahan penggunaan lahan melalui rantai Markov, kemudian dilakukan persamaan Chapman-Kolmogorov. Tujuan dilakukan persamaan Chapman-Kolmogorov adalah mengetahui prediksi perubahan penggunaan lahan. Kondisi stasioner melalui Chapman-Kolmogorov yaitu probabilitas beralihnya suatu keadaan ke keadaan selanjutnya adalah tetap. Menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\pi^n = \pi^0 \times P^n$$

Dimana:

π^n : Jumlah bangunan per fungsi tahun n

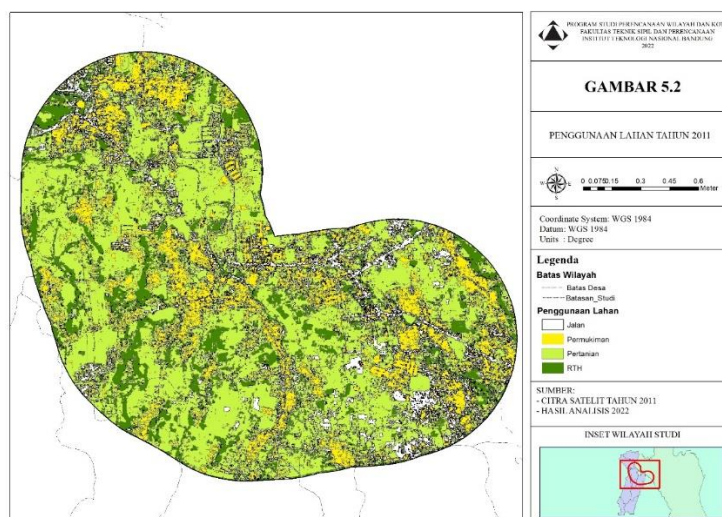
π^0 : Jumlah bangunan per fungsi tahun 0

P^n : Probabilitas tahun n

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi Guna Lahan Wilayah Studi Tahun 2011

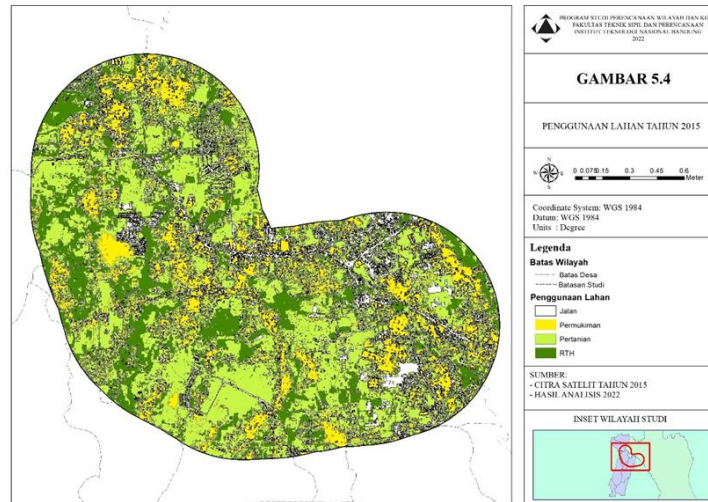
Lahan pertanian merupakan lahan yang mendominasi guna lahan di Wilayah Studi dengan luasan total sebesar 514,670 hektar atau sebesar 53%. Sementara untuk guna lahan lainnya secara berurut dari terbesar ke terkecil adalah permukiman dengan 171,649 hektar, jalan dengan 152,458 hektar dan ruang terbuka hijau dengan 127,850 hektar.



Gambar 2. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2011

3.2 Kondisi Guna Lahan Wilayah Studi Tahun 2015

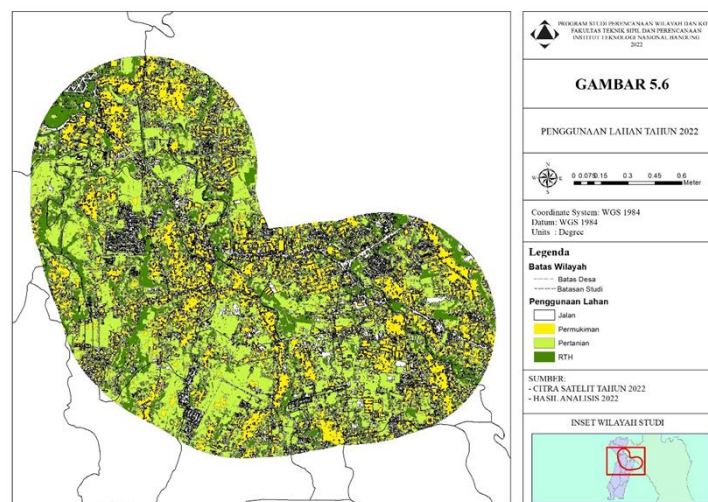
Lahan pertanian mendominasi penggunaan lahan pada tahun 2015 dengan luas 452,249 hektar atau 47% dari luas total wilayah studi. Ruang terbuka hijau menjadi guna lahan dengan luasan terbesar kedua dengan luas 186,550 hektar atau 19% dari luas total wilayah studi. Kemudian disusul oleh guna lahan permukiman sebesar 169,574 hektar (18% dari total wilayah studi) dan jalan dengan luas 158,211 (16% dari total wilayah studi).



Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2015

3.3 Kondisi Guna Lahan Wilayah Studi Tahun 2022

Pada penggunaan lahan tahun 2022, guna lahan pertanian mendominasi penggunaan lahan yang ada dengan total luas lahan sebesar 375,083 hektar atau sebesar 39% dari luas total wilayah studi. Permukiman menjadi guna lahan dengan luasan terbesar kedua dengan total luas lahan sebesar 238,676 hektar atau sebesar 25% dari total wilayah studi. Guna lahan dengan luasan terbesar ketiga adalah jalan dengan total luasan sebesar 211,342 hektar atau sebesar 22% dari luas total wilayah studi. Sedangkan guna lahan dengan luasan terkecil adalah ruang terbuka hijau dengan total luasan 141,471 hektar atau sebesar 14% dari total wilayah studi.



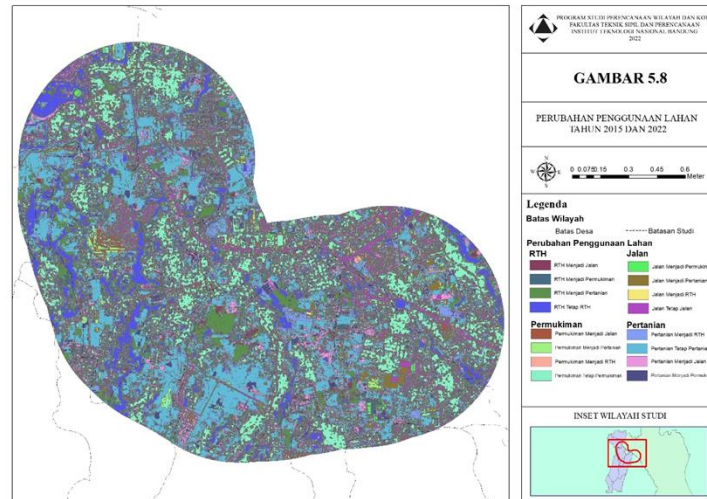
Gambar 4. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2022

Penggunaan lahan pada Sekitar Jalan Lingkar Laladon – Dramaga selama kurun waktu 2011 – 2015 atau selama lima tahun mengalami beberapa perubahan penggunaan lahan. Pada guna lahan ruang terbuka hijau, terjadi penambahan luas lahan sebesar 58,7 hektar. Artinya, terjadi penambahan luasan lahan ruang terbuka hijau sebesar 11,74 hektar setiap tahunnya pada kurun waktu tahun 2011 hingga tahun 2015. Lahan pertanian merupakan tipe penggunaan lahan yang paling banyak kehilangan luas lahannya pada periode tahun 2011 – 2015. Dalam lima tahun, lahan pertanian yang ada di Sekitar Jalan Lingkar Laladon – Dramaga berkurang sebesar 62,421 hektar atau berkurang 12,484 hektar setiap tahunnya. Lahan permukiman mengalami penurunan luas lahan dengan luas lahan yang berkurang sebesar 1,012 hektar. Sementara pada penggunaan lahan jalan, terdapat penambahan luas lahan sebesar 5,753 hektar atau bertambah 1,150 hektar setiap tahunnya.



Gambar 5. Peta Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2011-2015

Penggunaan lahan di Sekitar Jalan Lingkar Laladon – Dramaga mengalami perubahan pada periode 2015 sampai dengan 2022. Terjadi penurunan yang signifikan pada guna lahan pertanian dengan berkurangnya lahan sebesar 77,166 hektar atau berkurang 8% dari luas total keseluruhan wilayah studi. Guna lahan pertanian pada tahun 2022 berkurang sebesar 17,063% dari guna lahan pertanian tahun 2015. Selain guna lahan pertanian, terjadi juga pengurangan guna lahan pada lahan ruang terbuka hijau. Terjadi penurunan pada luas lahan ruang terbuka hijau dari 186,55 hektar pada tahun 2015 menjadi 141,471 hektar pada tahun 2022. Terjadi penurunan luas lahan sebesar 45,079 hektar atau 5% dari luas total wilayah studi. Besaran guna lahan ruang terbuka hijau di tahun 2022 berkurang sebesar 24,165% dari guna lahan ruang terbuka hijau di tahun 2015. Pada periode waktu tahun 2015 – tahun 2022, terjadi penambahan luasan pada guna lahan permukiman dan jalan. Pada guna lahan permukiman, luasan lahan pada 2022 bertambah sebesar 69,102 hektar atau 40,750% dari luas guna lahan permukiman pada tahun 2015. Pada guna lahan jalan, terjadi penambahan luas dari semula 158,211 hektar pada tahun 2015 menjadi 211,342 hektar pada tahun 2022. Terjadi kenaikan pada luas total jalan pada tahun 2022 sebesar 53,131 hektar atau 33,582% dari guna lahan jalan pada tahun 2015.



Gambar 6. Peta Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2015-2022

3.6 Uji Validitas Menggunakan Nilai Kappa

Berikut merupakan tahapan uji Kappa:

- ## 1. Observed agreement

Observed agreement dilakukan dengan cara membagi baris diagonal pada tabel pengecekan lapangan dengan total keseluruhan lahan yang di uji.

Observed agreement = $(10+10+8+10)/40 = 0,95$

- ## 2. Change agreement

Change agreement dilakukan dengan mengalikan antara akurasi produser dengan akurasi pengguna per guna lahan, hasil perkalian antara akurasi produser dengan akurasi pengguna per guna lahan kemudian dijumlahkan.

$$\text{Change agreement} = (0,25 \times 0,25) + (0,30 \times 0,25) + (0,20 \times 0,25) + (0,25 \times 0,25) = 0,25$$

- ### 3. Nilai kappa

Besaran nilai kappa dapat diketahui dengan jumlah Observed agreement dikurangi jumlah Change agreement, kemudian hasil tersebut dibagi dengan 1 dikurangi nilai Change agreement.

$$\text{Kappa} = (\text{observed agreement} - \text{change agreement}) / (1 - \text{change agreement})$$

$$= (0,95 - 0,25) / (1 - 0,25)$$

$$= 0,7 / 0,75$$

$$= 0,933$$

Berdasarkan hasil uji nilai kappa yang telah dilakukan, didapatkan hasil nilai kappa dengan nilai 0,933. Berdasarkan tabel nilai kappa, dapat diketahui bahwa data penggunaan lahan yang dihasilkan sangat dapat dipercaya.

3.7 Prediksi Guna Lahan Tahun 2029

Prediksi penggunaan lahan pada tahun 2029 dilakukan untuk melihat arah perkembangan lahan berdasarkan pada guna lahan di Jalan Lingkar Laladon – Dramaga saat ini. Prediksi penggunaan lahan perlu dilakukan sebagai bahan pertimbangan dalam penghentian lahan pertanian yang teralih fungsi karena akan berbahaya bagi ketahanan pangan.

Tabel 0.2 Besaran Prediksi Penggunaan Lahan Tahun 2029

Guna Lahan	RTH	Permukiman	Jalan	Pertanian	Total 2015
RTH	44,585	27,423	35,258	79,470	186,550
Permukiman	5,596	95,470	36,797	31,710	169,574
Jalan	12,024	51,577	49,204	45,407	158,211
Pertanian	54,722	111,706	106,279	179,543	452,249
Total 2029	116,927	286,176	227,538	336,130	967

Pada tahun prediksi 2029 luas lahan yang ada akan didominasi oleh lahan pertanian dengan 336,130 hektar. Guna lahan dengan luasa terbesar kedua adalah permukiman dengan 286,176 hektar disusul dengan guna lahan jalan dengan luas 227,538 hektar. Guna lahan dengan luas terkecil adalah guna lahan ruang terbuka hijau dengan luasan 116,927 hektar.

3.8 Besaran Produksi Padi Berdasarkan Luas Lahan Pertanian di Wilayah Studi

Berdasarkan pada luasan lahan pertanian yang ada di Wilayah Studi pada Tahun 2011, 2015 dan 2022 dapat diketahui produksi padi yang dapat dihasilkan oleh lahan pertanian.

Tabel 3 Nilai Produktivitas Padi Tahun 2011, 2015 dan 2022

No	Penggunaan Lahan	Besaran Produktivitas padi Tahun 2011 (Ton)	Besaran Produktivitas padi Tahun 2015 (Ton)	Besaran Produktivitas padi Tahun 2022 (Ton)
1	Pertanian	2.573,350	2.261,245	1.875,415

Nilai besaran produktivitas padi dapat diketahui dengan mengalikan luas lahan pertanian per periode tahun dengan jumlah rata-rata produksi padi Kabupaten Bogor. Berdasarkan hasil prediksi perubahan penggunaan lahan, dapat diketahui besaran produktivitas padi di Wilayah Studi pada Tahun 2029. Dengan luas lahan pertanian sebesar 336,130 Ha, maka dapat diperkirakan jumlah padi yang dihasilkan yakni sebesar 1.650 ton. Artinya, terjadi penurunan produktivitas padi sebesar 194,765 ton padi pada kurun waktu tahun 2022 – 2029.

3.9 Estimasi Potensi Produktivitas Padi Yang Hilang Akibat Penurunan Luas Lahan Pertanian

Berdasarkan luasan padi yang hilang yang telah dibahas pada sub bab sebelumnya, dapat diperkirakan besaran ton potensi produktivitas padi yang dihasilkan apabila tidak terjadi perubahan guna lahan. Perhitungan perkiraan besaran ton potensi produktivitas padi yang dihasilkan jika lahan yang ada tidak teralih fungsi adalah dengan cara mengalikan rata-rata produksi padi regional dengan jumlah lahan pertanian yang teralih fungsi.

Tabel 4 Besaran Potensi Produktivitas Padi Yang Hilang

No	Periode Waktu	Luas Lahan Pertanian Yang Hilang (Ha)	Rata – Rata Produksi Padi Kabupaten Bogor (Ton/Ha)	Nilai Potensi Padi Yang Hilang (Ton)
1	2011 - 2015	62,421	5	312,105
2	2015 - 2022	77,166	5	385,830
Total (2011-2022)		139,587	5	697,935

Besaran nilai potensi padi yang dapat diproduksi jika lahan pertanian yang ada pada tahun 2022 sama besarnya dengan lahan pertanian 2011 adalah sebesar 697,935 ton. Jika mengacu pada rata-rata konsumsi padi nasional tahun 2020 yakni sebesar 111,58 kg perkapita selama satu tahun. Maka dengan potensi produktivitas padi yang hilang selama kurun waktu tahun 2011 hingga 2022 di Sekitar Jalan Lingkar Laladon – Dramaga sudah dapat memenuhi kebutuhan sebanyak 6.255 jiwa selama satu tahun.

4. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat diketahui bahwa pembangunan Jalan Lingkar Laladon – Dramaga berpengaruh terhadap penurunan luasan lahan pertanian menjadi non pertanian, hal tersebut sejalan dengan teori yang diungkapkan oleh Bourne dimana perluasan jaringan infrastruktur (dalam kasus ini jalan) merupakan faktor penyebab alih fungsi lahan terjadi (Bourne, 1982). Jika dibiarkan, maka alih fungsi lahan yang ada dapat menyebabkan menurunkan produktivitas padi yang dihasilkan oleh sektor pertanian dan mengancam ketahanan pangan. Pada Sekitar Jalan Lingkar Laladon – Dramaga terdapat empat pengelompokan penggunaan lahan, yakni ruang terbuka hijau, permukiman, jalan dan pertanian. Adapun penggunaan lahan eksisting yang mendominasi pada Jalan Lingkar Laladon – Dramaga adalah guna lahan pertanian sebesar 39% dari luas total wilayah studi.

Laju perubahan penggunaan lahan yang akan terjadi pada tahun 2029 akan cenderung pada meningkatnya guna lahan permukiman dan jalan. Sementara guna lahan pertanian akan tetap mengalami penurunan seperti pada periode sebelumnya. Berdasarkan hasil perhitungan estimasi potensi produktivitas padi yang hilang akibat beralih fungsinya lahan pertanian, menunjukkan bahwa jumlah padi yang hilang akibat perubahan penggunaan lahan pertanian tahun 2011-2022 adalah 697,935 ton dengan total lahan pertanian yang hilang sebesar 139,587 hektar. Hal tersebut sejalan dengan penjabaran oleh Irawan yakni proses alih fungsi lahan yang ada akan bersifat progresif, dimana proses perubahan penggunaan lahan akan semakin besar setiap tahunnya.

Rekomendasi

Beberapa rekomendasi yang dapat dijalankan antara lain:

- Penetapan luasan lahan yang tidak boleh teralih fungsi,
- Penerapan insentif dan disinsentif yang bertujuan untuk mencegah semakin banyaknya lahan pertanian yang beralih fungsi.

Selain rekomendasi dalam upaya mempertahankan lahan pertanian, terdapat juga beberapa rekomendasi terkait Jalan Lingkar Laladon – Dramaga:

- a. Perlu dilakukan perbaikan pada Jalan Lingkar Laladon – Dramaga yang berjenis permukaan aspal karena kondisinya yang rusak. Karena jalan yang rusak pada permukaan aspal menghambat mobilitas kendaraan yang melintas sehingga terjadi kemacetan pada akses jalan menuju Jalan Lingkar Laladon – Dramaga.
- b. Perlu dibangun jalan pedestrian di Sepanjang Jalan Lingkar Laladon – Dramaga untuk pejalan kaki melewati jalan dengan aman. Karena di beberapa titik memiliki penerangan yang kurang maka dikhawatirkan membahayakan pejalan kaki yang melintas pada malam hari.
- c. Penambahan lampu penerangan karena masih minimnya pencahayaan pada beberapa lokasi di Jalan Lingkar Laladon - Dramaga.

5. RUJUKAN

• Buku

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor. 2020. Kecamatan Dramaga Dalam Angka 2020. Kabupaten. Bogor: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor. 2019. Kecamatan Dramaga Dalam Angka 2019. Kabupaten. Bogor: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor. 2018. Kecamatan Dramaga Dalam Angka 2018. Kabupaten. Bogor: Badan Pusat Statistik.
- Jensen, J. R. (2005). *Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective*. New Jersey: Prentice Hall.
- Irawan, B, dan Friyatno. 2005. *Dampak Konversi Lahan Sawah di Jawa Terhadap Produksi Beras dan Kebijakan Pengendaliannya*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bogor.
- Rutherford, Donald. 1995. *Routledge Dictionary of Economics Second Edition*. Choice Reviews Online. <https://doi.org/10.1590/S0074-02761994000300005>. Diakses Tanggal 20 Februari 2022.
- Winoto. 2005. *Fakta Alih Fungsi Lahan*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.

• Undang-Undang

- Undang-undang Nomor 41 Tahun 2009 Tentang Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan.

• Situs Internet

- Luas penggunaan lahan pertanian dan lahan bukan pertanian, diperoleh melalui situs internet: <http://www.opendata.bogorkab.go.id/dataset/luas-penggunaan-lahan-pertanian-dan-lahan-bukan-pertanian>. Diunduh pada tanggal 20 Oktober 2021.
- Luas wilayah Kabupaten Bogor 2016-2020, diperoleh melalui situs internet: <https://bogorkab.bps.go.id/indicator/153/39/1/luas-wilayah.html>. Diunduh pada tanggal 17 Oktober 2021.