

Predictions of Food Security Based on Land Requirements in Sukoharjo Regency in 2032

Rita Noviani, Rahning Utomowati, Aditya Eka Saputra, Istiyanti Nur Marfu’ah

Universitas Sebelas Maret
ritanoviani@staff.uns.ac.id

Article History

accepted 02/10/2022

approved 21/10/2022

published 25/11/2022

Abstract

Urbanization has many impacts, one of which is the occurrence of the urban sprawl phenomenon which has an impact on suburban areas. Sukoharjo Regency as one of the Peri-Urban Areas (WPU) affected by the development of Surakarta City has experienced an increase in population and is projected to continue to increase until 2032. This has resulted in a narrower agricultural land which will have an impact on the level of food security in the region. Through population projections and land use modeling in 2032 based on cellular automata, calculations are made to predict the level of food security in Sukoharjo Regency in 2032. Based on the calculation results, it is known that the level of food security in Sukoharjo Regency in 2032 is predicted to experience a deficit in all sub-districts. This condition certainly requires special attention from the government as a preventive effort to food security in Sukoharjo Regency.

Keywords: *Population projection, Spatial modeling, Prediction, Food security]*

Abstrak

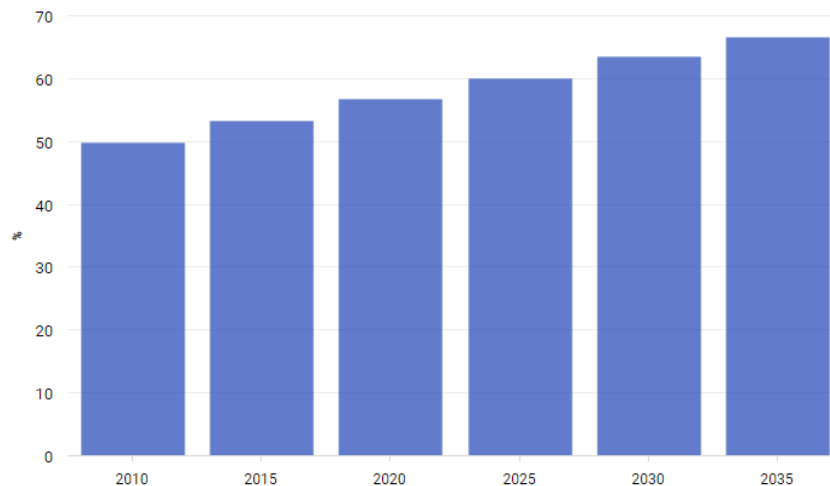
Urbanisasi memberikan banyak dampak pada suatu wilayah salah satunya adalah terjadinya fenomena *urban Sprawl* yang berdampak pada wilayah pinggiran kota. Kabupaten Sukoharjo sebagai salah satu Wilayah Peri Urban (WPU) yang terdampak dari perkembangan Kota Surakarta mengalami peningkatan jumlah penduduk dan diproyeksikan akan terus meningkat sampai tahun 2032. Hal ini menyebabkan semakin sempitnya lahan pertanian yang akan berdampak pada tingkat ketahanan pangan di wilayah tersebut. Melalui proyeksi penduduk dan pemodelan penggunaan lahan tahun 2032 berbasis *cellular automata* dilakukan perhitungan kebutuhan lahan setara beras sebagai upaya untuk memprediksi tingkat ketahanan pangan Kabupaten Sukoharjo di tahun 2032 mendatang. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa tingkat ketahanan pangan Kabupaten Sukoharjo tahun 2032 diprediksi akan mengalami defisit pangan diseluruh Kecamatan, kondisi ini tentunya memerlukan perhatian khusus dari pemerintah sebagai upaya preventif agar ketahanan pangan di Kabupaten Sukoharjo tetap terjaga dan dapat mencapai tingkat swasembada pangan.

Kata kunci: *Proyeksi penduduk, Pemodelan spasial, Prediksi, Ketahanan pangan*



PENDAHULUAN

Urbanisasi menjadi sebuah fenomena yang tidak terelakkan dan akan terus mengalami peningkatan tiap tahunnya. *World bank* memperkirakan pada tahun 2045, sebanyak 220 juta penduduk Indonesia akan tinggal di wilayah perkotaan atau setara dengan 70% total penduduk di Indonesia. Hal ini didukung oleh prediksi Badan Pusat Statistik (BPS) yang menyatakan bahwa sebanyak 56,7% penduduk Indonesia pada tahun 2020 akan menempati dan bertempat tinggal di wilayah perkotaan, serta akan terus meningkat menjadi 66,6% dari total penduduk pada tahun 2035 (Ayu, 2021). Kondisi ini menyebabkan semakin cepatnya perkembangan wilayah perkotaan yang akan memberikan berbagai dampak pada wilayah lain disekitarnya. Prediksi jumlah penduduk perkotaan Indonesia tahun 2035 dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar. 1 Presentase penduduk perkotaan Indonesia Tahun 2010-2035

Cepatnya arus urbanisasi menyebabkan semakin pesatnya pertumbuhan wilayah perkotaan (*urban growth*). Pertumbuhan kota yang tidak terkendali menyebabkan terjadinya fenomena *urban sprawl* yaitu sebuah fenomena dimana kota sudah tidak mampu lagi menampung aktivitas di kota tersebut sehingga kota berkembang ke arah luar secara tidak terkendali. Fenomena *urban sprawl* terjadi sebagai akibat ketidakmampuan kota dalam menyediakan ruang untuk memenuhi kebutuhan penduduknya baik kebutuhan ruang untuk tempat tinggal maupun aktivitas lainnya karena ketersediaan ruang perkotaan yang semakin terbatas sedangkan penduduk terus mengalami peningkatan (Rita et al., 2022). Fenomena *urban sprawl* dapat diindikasikan melalui dua hal utama yaitu melalui adanya pergerakan penduduk dari kota menuju wilayah pinggiran untuk mencari tempat tinggal serta pergerakan fungsi kekotaan yang cenderung bergeser menuju wilayah pinggiran atau Wilayah Peri Urban (WPU) sebagai wilayah transisi akibat perembetan kota kearah luar.

Kota Surakarta sebagai salah satu kota besar di Indonesia menjadi salah satu kota dengan tingkat urbanisasi yang tinggi juga mengalami fenomena *urban Sprawl*. Perkembangan Kota Surakarta yang *massive* memberikan dampak pada wilayah pinggiran kota atau Wilayah Peri Urban (WPU) Kota Surakarta dalam hal ini adalah Kabupaten Sukoharjo sebagai wilayah yang berbatasan langsung dengan Kota Surakarta sesuai dengan pernyataan (Kurnianingsih et al., 2021) yang menyatakan bahwa perkembangan Kota Surakarta cenderung bergerak kearah luar yaitu menuju Kabupaten Sukoharjo (kearah Selatan).

Menurut (Yunus, 2008 dalam Rita et al., 2022) Wilayah Peri Urban (WPU) merupakan wilayah yang terletak diantara dua wilayah dengan kondisi yang berbeda yaitu wilayah dengan karakteristik yang cenderung kedesaan dan wilayah dengan

karakteristik yang cenderung kekotaan. Perkembangan Kota Surakarta pada Wilayah Peri Urban (WPU) Kabupaten Sukoharjo mendorong terjadinya urbanisasi di Kabupaten Sukoharjo yang akan memicu tumbuhnya wilayah perkotaan baru di wilayah tersebut. Kondisi ini dapat menyebabkan terjadinya ketimpangan wilayah antara Kabupaten Sukoharjo dengan kabupaten lain yang berbatasan dengan Kota Surakarta karena perkembangan Kabupaten Sukoharjo yang lebih cepat dibandingkan dengan wilayah lain. Urbanisasi yang cepat dengan investasi infrastruktur yang terbatas menghambat fitur bentuk perkotaan dan memperburuk ketidaksesuaian spasial sehingga menghalangi kebangkitan ekonomi wilayah (Duque et al., 2019). Tingginya arus urbanisasi juga menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan lahan tidak terbangun menjadi lahan terbangun akibat konversi lahan sebagai upaya dalam memenuhi kebutuhan akan lahan bagi penduduk khususnya sebagai tempat tinggal dan aktivitas lain yang menunjang kehidupan penduduk kota (Abdillah et al., 2021).

Urbanisasi menjadi faktor yang sangat dominan dalam perubahan penggunaan lahan. Berdasarkan (Rita et al., 2021) tingkat urbanisasi di Kabupaten Sukoharjo pada tahun 2021 berada pada tingkat rendah hingga tinggi. 7 dari 12 Kecamatan di Kabupaten Sukoharjo berada pada tingkat urbanisasi sedang hingga tinggi. Kecamatan dengan tingkat urbanisasi tinggi di dominasi oleh kecamatan yang berbatasan langsung dengan kawasan perkotaan Kota Surakarta yaitu Kecamatan Grogol, Kartasura, dan Mojolaban. Tingkat urbanisasi di Kabupaten Sukoharjo dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Tingkat Urbanisasi Kawasan SUBOSUKOWONOSRATEN Berdasarkan Jumlah Kecamatan Tahun 2021

No	Kabupaten/Kota	Tingkat Urbanisasi		
		Rendah	Sedang	Tinggi
1	Surakarta	0	3	2
2	Boyolali	14	4	1
3	Sukoharjo	5	4	3
4	Karanganyar	4	11	2
5	Wonogiri	6	18	1
6	Sragen	5	15	0
7	Klaten	8	18	0

Perkembangan perkotaan menyebabkan terjadinya perubahan wilayah yang signifikan termasuk dalam kemampuan lahan dalam mendukung keanekaragaman hayati (McGarigal et al., 2018). Urbanisasi yang mempengaruhi terjadinya perubahan penggunaan lahan juga berkaitan dengan erat dengan ketahanan pangan suatu wilayah. Semakin sempitnya lahan non terbangun maka semakin sempit pula lahan yang dapat digunakan untuk pertanian. Sementara kebutuhan akan pangan tentunya akan semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk. Hal ini menyebabkan terhambatnya wilayah dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduknya sehingga wilayah tidak akan mampu mencapai swasembada pangan jika tidak ada upaya pengendalian untuk ketahanan pangan di wilayah tersebut.

Kebutuhan pangan didasarkan pada produksi beras dan kebutuhan akan lahan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Rita et al., 2021) Kabupaten Sukoharjo sebagai bagian dari kawasan metropolitan SUBOSUKOWONOSRATEN menjadi kabupaten yang seluruh kecamatannya mengalami defisit pangan atau dengan kata lain belum mampu memenuhi kebutuhan penduduk di wilayahnya. Kondisi ini dapat dilihat secara lebih jelas pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Ketahanan Pangan Kawasan SUBOSUKOWONOSRATEN Berdasarkan Jumlah Kecamatan Tahun 2021

No.	Kabupaten/Kota	Ketahanan Pangan	
		Defisit	Surplus
1.	Surakarta City	5	0
2.	Boyolali	18	1
3.	Sukoharjo	12	0
4.	Karanganyar	17	0
5.	Wonogiri	23	2
6.	Sragen	18	2
7.	Klaten	25	1

Hal ini selaras dengan pernyataan teori Malthus yang telah banyak dikenal dimana penduduk akan mengalami pertumbuhan lebih cepat (seperti deret ukur) dibandingkan dengan pertumbuhan pangan (deret hitung) (Subair, 2015). Kondisi tersebut tampak dari jumlah penduduk di Kabupaten Sukoharjo yang mengalami pertumbuhan sangat cepat sedangkan tingkat ketahanan pangan di wilayah tersebut semakin rendah yang tampak dari terjadinya defisit pangan di seluruh kecamatan. Hal ini dapat terjadi salah satunya akibat terjadinya ketidaksesuaian spasial yang menyebabkan semakin sempitnya lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo.

Berdasarkan kondisi tersebut maka perlu adanya upaya pengendalian tata ruang kota, salah satunya dengan melakukan prediksi tingkat ketahanan pangan dimasa mendatang. Prediksi tingkat ketahanan pangan dilakukan dengan menghitung total kebutuhan lahan setara beras. Data yang dibutuhkan dalam perhitungan tersebut didapatkan melalui perhitungan proyeksi penduduk dan pemodelan spasial penggunaan lahan berbasis *cellular automata*. Pemodelan spasial berbasis *cellular automata* merupakan metode pemodelan yang dinilai paling sesuai untuk prediksi *urban growth* melalui analisis dinamika penggunaan lahan (Berberoğlu et al., 2016). Melalui perhitungan proyeksi penduduk dan pemodelan spasial tersebut akan diketahui bagaimana tingkat ketahanan pangan di Kabupaten Sukoharjo sehingga dapat dijadikan referensi dalam mengambil kebijakan pangan kedepannya.

METODE

Metode yang dilakukan adalah perhitungan total kebutuhan lahan setara beras dengan menggunakan perhitungan proyeksi penduduk tahun 2032 dan juga pemodelan spasial berbasis *cellular automata* untuk data penggunaan lahan tahun 2032. Proyeksi penduduk tahun 2032 dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P_n = P_o(1+r.n)$$

Keterangan:

- P_n : Jumlah penduduk tahun ke-n
- P_o : Jumlah penduduk tahun awal
- 1 : Konstanta
- r : Laju pertumbuhan
- n : Jangka Waktu

Pemodelan spasial berbasis *cellular automata* digunakan untuk mengetahui prediksi penggunaan lahan Kabupaten Sukoharjo tahun 2032. Pemodelan dilakukan dengan menggunakan software landuseSim yang dapat memprediksi penggunaan lahan secara spatio-temporal berbasis raster. Cellular Automata merupakan metode pemodelan yang mampu mengontrol pola perubahan spasial dengan melibatkan

konfigurasi ketetangaan dan peta potensi transisi baik dari segi maupun pola keruangan dengan menggunakan faktor pengendali (*driven factor*) dan faktor pembatas yang dapat disesuaikan sendiri oleh pengguna, sehingga sangat sesuai digunakan untuk analisis dinamika penggunaan lahan (Pratomoatmojo, 2018). Hasil pemodelan tersebut kemudian digunakan untuk menganalisis prediksi tingkat ketahanan pangan dengan menghitung total kebutuhan lahan setara beras di Kabupaten Sukoharjo tahun 2032. Perhitungan total kebutuhan lahan setara beras dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DL = N \times KHLL$$

Keterangan:

DL : Total kebutuhan lahan setara beras (ha)

N : Jumlah penduduk (jiwa)

KHLL : Luas lahan yang dibutuhkan untuk kebutuhan hidup layak per penduduk

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyeksi Penduduk Tahun 2032

Proyeksi penduduk diartikan sebagai sebuah prediksi atau ramalan (*forecast*) terkait kecenderungan jumlah penduduk pada masa yang akan datang dengan didasarkan pada asumsi-asumsi rasional tertentu menggunakan berbagai perhitungan statistik maupun matematik. Untuk memproyeksikan jumlah penduduk dibutuhkan data yang mampu menggambarkan kecenderungan perkembangan penduduk pada masa lampau hingga saat ini. Data-data tersebut merupakan data yang mampu mempengaruhi komponen pertumbuhan penduduk serta mampu mempengaruhi hubungan antar komponen dan target yang diharapkan tercapai dimasa mendatang. Perhitungan proyeksi penduduk Kabupaten Sukoharjo tahun 2032 dilakukan dengan rumus aritmatika proyeksi penduduk menggunakan komponen perhitungan berupa jumlah penduduk tahun awal (P_0), laju pertumbuhan (r), dan jangka waktu (t) yang ingin dicapai dalam hal ini adalah 10 tahun. Proyeksi penduduk Kabupaten Sukoharjo tahun 2032 berdasarkan hasil perhitungan disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Proyeksi Penduduk Kabupaten Sukoharjo Tahun 2032 Berdasarkan Kecamatan

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Tahun 2022 (Jiwa)	Laju Pertumbuhan	Proyeksi Penduduk Tahun 2032 (Jiwa)	Perubahan Jumlah Penduduk (jiwa)
1	Weru	59816	0,0054	63046	3230
2	Bulu	40101	0,0147	45996	5895
3	Tawang Sari	58046	0,004	60368	2322
4	Sukoharjo	98466	0,0043	102700	4234
5	Nguter	58207	0,0161	67579	9371
6	Bendosari	66004	0,0114	73528	7524
7	Polokarto	88294	0,0078	95181	6887
8	Mojolaban	92326	0,006	97865	5540
9	Grogol	120819	-0,0049	114899	-5920
10	Baki	71238	0,0056	75227	3989

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Tahun 2022 (Jiwa)	Laju Pertumbuhan	Proyeksi Penduduk Tahun 2032 (Jiwa)	Perubahan Jumlah Penduduk (jiwa)
11	Gatak	53714	0,01	59085	5371
12	Kartasura	109219	-0,0046	104195	-5024
TOTAL		916250		959670	43420

Berdasarkan hasil perhitungan pada **Tabel 3** diatas, diketahui bahwa Kabupaten Sukoharjo diperkirakan akan mengalami peningkatan jumlah penduduk sebanyak 43.420 jiwa. Pertumbuhan penduduk tersebut terjadi di sebagian besar wilayah Kabupaten Sukoharjo yaitu 10 dari 12 kecamatan yang ada. Berdasarkan data tersebut diketahui 2 kecamatan yaitu Kecamatan Grogol dan Kartasura diperkirakan akan mengalami penurunan jumlah penduduk. Hal ini dimungkinkan disebabkan karena sudah semakin sempitnya lahan yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan penduduk baik untuk tempat tinggal maupun aktivitas lainnya mengingat tingginya arus urbanisasi di kedua kecamatan tersebut. Sehingga banyak penduduk yang memilih berpindah atau mencari wilayah lain yang memiliki ketersediaan lahan yang masih luas untuk mencukupi kebutuhan lahan mereka. Hasil perhitungan proyeksi tersebut nantinya akan berpengaruh dalam penentuan tingkat ketahanan pangan di Kabupaten Sukoharjo tahun 2032 mendatang.

Prediksi Penggunaan Lahan Kabupaten Sukoharjo Tahun 2032

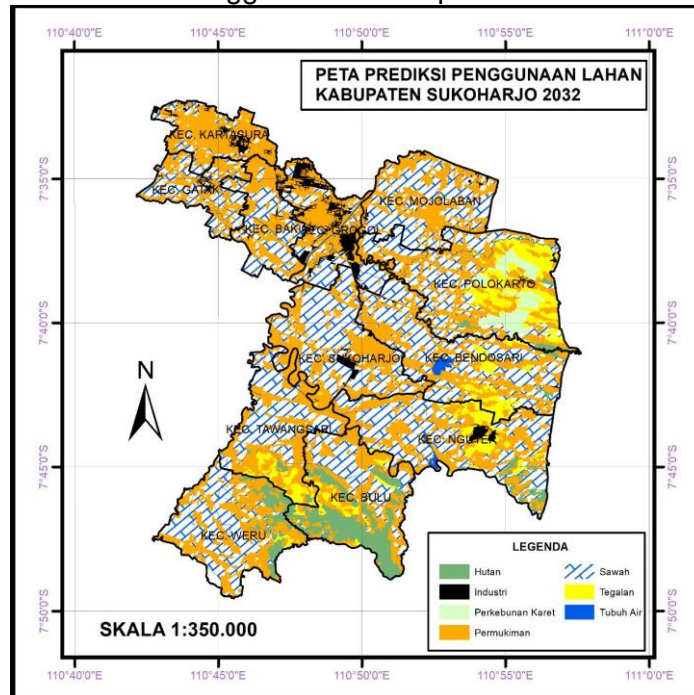
Prediksi penggunaan lahan tahun 2032 dilakukan melalui pemodelan spasial berbasis *cellular automata* menggunakan LanduseSim dengan metode *multi-buffering* dan metode *heat map*. Faktor pengendali (*Driven Factor*) yang digunakan dalam pemodelan adalah faktor jalan (primer dan sekunder), permukiman, dan industri dengan faktor pembatas yaitu ruang terbuka hijau (RTH) dan badan air dimana kedua penggunaan lahan tersebut merupakan penggunaan lahan yang tidak dapat diubah atau berada dalam kondisi tetap. Berdasarkan hasil simulasi dengan menggunakan LanduseSim, diperkirakan perkembangan penggunaan lahan dari tahun 2022 hingga tahun 2032 terdapat beberapa penggunaan lahan yang diekspetasikan akan mengalami peningkatan yaitu kawasan industri dan permukiman. Kawasan industri diperkirakan akan mengalami penambahan seluas 405 ha atau mengalami pertumbuhan sebesar 48% dari tahun 2022. Sedangkan kawasan permukiman diperkirakan akan mengalami penambahan seluas 1714,95 ha atau mengalami pertumbuhan sebesar 9% dari tahun 2022. Pertumbuhan kawasan industri dan permukiman tersebut diiringi dengan terjadinya pengurangan luasan penggunaan lahan sawah (-9%) , perkebunan karet (-3%), dan tegalan (-4%). Hasil pemodelan prediksi penggunaan lahan disajikan dalam **Tabel 4**.

Tabel 4. Prediksi Penggunaan Lahan Kabupaten Sukoharjo Tahun 2032

No	Penggunaan Lahan	Luas (ha)		Perubahan Lahan (ha)	Pertumbuhan (%)
		2022	2032		
1	Industri	846,01	1251,01	405	48%
2	Permukiman	20104	21818,9	1714,95	9%
3	Hutan	2502,35	2502,35	0	0%
4	Tegalan	3040,35	2910,95	-129,4	-4%

No	Penggunaan Lahan	Luas (ha)		Perubahan Lahan (ha)	Pertumbuhan (%)
		2022	2032		
5	Perkebunan Karet	781,09	760,77	-20,32	-3%
6	Sawah	21317,7	19347,4	-1970,23	-9%
7	Tubuh Air	651,47	651,47	0	0%
Total		49242,9	49242,9		

Prediksi penggunaan lahan Kabupaten Sukoharjo tahun 2032 secara lebih jelas disajikan dalam Peta Prediksi Penggunaan Lahan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Peta Prediksi Penggunaan Lahan Kabupaten Sukoharjo Tahun 2022

Berdasarkan data diatas, pertumbuhan kawasan industri yang diperkirakan akan mengalami peningkatan seluas 405 ha atau sebesar 48% yang menunjukkan bahwa Kabupaten Sukoharjo memiliki potensi besar dalam perkembangan industri yang juga mendorong perkembangan kawasan permukiman disekiat kawasan tersebut. Seiring dengan adanya perkembangan penggunaan lahan industri dan permukiman tersebut, terdapat beberapa tata guna lahan yang mengalami pengurangan luasan yaitu perkebunan karet, tegalan, dan sawah yang nantinya juga akan mempengaruhi hasil produksi pangan terutama beras. Sawah merupakan tata guna lahan dengan pengurangan luasan tertinggi yaitu sebesar 1970,23 ha atau mengalami pengurangan sebesar 9% dari tahun 2022. Penggunaan lahan berupa ruang terbuka hijau dan badan air tidak mengalami perubahan atau berada dalam kondisi tetap dikarenakan keduanya merupakan penggunaa lahan yang tidak dapat berubah dan telah diatur minimal luasannya.

Prediksi Ketahanan Pangan Kabupaten Sukoharjo Tahun 2032

Ketahanan pangan merupakan sebuah kondisi telah terpenuhinya kebutuhan pangan rumah tangga yang tercermin dari ketersediaan pangan yang cukup secara jumlah maupun mutu. Ketahanan pangan dapat diindikasikan melalui dua kondisi yaitu ketika telah tersedianya kebutuhan pangan dan telah terpenuhinya kebutuhan pangan

dan kecukupan gizi (Fuad, 2016). Prediksi ketahanan pangan dilakukan dengan menggunakan perhitungan total kebutuhan lahan setara beras. Perhitungan dilakukan berdasarkan hasil produksi pangan untuk mengetahui apakah Kabupaten Sukoharjo telah mampu mencukupi kebutuhan masyarakatnya dengan baik (swasembada pangan). Kebutuhan hidup layak per penduduk diasumsikan sebesar 1 ton setara beras perkapita tiap tahunnya. Penggunaan lahan sawah menjadi komponen yang sangat penting dalam ketahanan pangan terutama beras. Prediksi luas penggunaan lahan sawah masing-masing penggunaan lahan di Kabupaten Sukoharjo disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Prediksi Luas Penggunaan Lahan Sawah Kabupaten Sukoharjo Tahun 2032

No	Kecamatan/ Penggunaan Lahan	Luas Penggunaan Lahan Sawah (ha)
1	Baki	1093,00
2	Bendosari	2607,63
3	Bulu	1088,68
4	Gatak	929,77
5	Grogol	894,96
6	Kartasura	399,98
7	Mojolaban	2021,84
8	Nguter	2413,56
9	Polokarto	1915,33
10	Sukoharjo	2403,29
11	Tawang Sari	1690,45
12	Weru	1885,23
Kab. Sukoharjo		19343,72

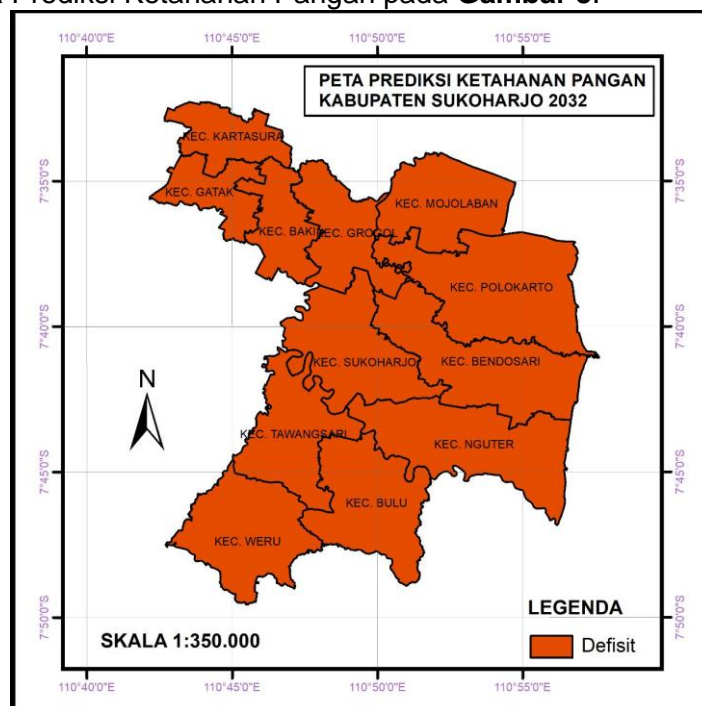
Ketahanan pangan suatu wilayah dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu jumlah penduduk serta ketersediaan lahan pertanian. Berdasarkan hasil perhitungan prediksi penggunaan lahan tahun 2032, penggunaan lahan di Kabupaten Sukoharjo diperkirakan akan mengalami penurunan luas mencapai 1970,23 ha atau mengalami penurunan sebesar 9% dari tahun 2022. Sedangkan Berdasarkan hasil proyeksi penduduk Kabupaten Sukoharjo tahun 2032 diperkirakan sebagian besar penduduk di Kabupaten Sukoharjo akan mengalami peningkatan. Kondisi ini tentunya akan sangat berpengaruh pada produksi beras di Kabupaten Sukoharjo.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperkirakan seluruh kecamatan di Kabupaten Sukoharjo akan mengalami defisit pangan (beras) yang artinya Kabupaten Sukoharjo belum bisa memenuhi kebutuhan pangan penduduknya atau tingkat ketahanan pangan wilayah rendah karena mengalami defisit. Kondisi ini dipengaruhi oleh semakin tingginya pertumbuhan penduduk yang dipicu dari tingginya arus urbanisasi di Kabupaten Sukoharjo yang tidak dibarengi dengan pertumbuhan lahan. Akibatnya kebutuhan pangan wilayah mengalami peningkatan sedangkan kemampuan lahan dalam menyediakan pangan semakin berkurang akibat alih fungsi lahan pertanian. Perhitungan prediksi tingkat ketahanan pangan Kabupaten Sukoharjo disajikan pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Prediksi Tingkat Ketahanan Pangan Kabupaten Sukoharjo Tahun 2032

No	Kecamatan	Proyeksi Penduduk 2032 (Jiwa)	Kebutuhan Akan Beras (Kg/tahun)	Lahan yang dibutuhkan (ha)	Lahan Tersedia Tahun 2023 (ha)	Ketahanan Pangan
1	Baki	75.227	8.575.880	3.573	1.093	Defisit
2	Bendosari	73.528	8.382.239	3.493	2.608	Defisit
3	Bulu	45.996	5.243.519	2.185	1.089	Defisit
4	Gatak	59.085	6.735.713	2.807	930	Defisit
5	Grogol	114.899	13.098.479	5.458	895	Defisit
6	Kartasura	104.195	11.878.251	4.949	400	Defisit
7	Mojolaban	97.865	11.156.632	4.649	2.022	Defisit
8	Nguter	67.579	7.703.967	3.210	2.414	Defisit
9	Polokarto	95.181	10.850.671	4.521	1.915	Defisit
10	Sukoharjo	102.700	11.707.755	4.878	2.403	Defisit
11	Tawang Sari	60.368	6.881.965	2.867	1.690	Defisit
12	Weru	63.046	7.187.284	2.995	1.885	Defisit

Secara lebih jelas tingkat ketahanan pangan Kabupaten Sukoharjo tahun 2032 disajikan pada Peta Prediksi Ketahanan Pangan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Peta Prediksi Ketahanan Pangan Kabupaten Sukoharjo Tahun 2032

SIMPULAN

Prediksi tingkat ketahanan pangan di Kabupaten Sukoharjo tahun 2032 perlu dijadikan perhatian oleh pemerintah. Hasil perhitungan proyeksi penduduk menunjukkan adanya peningkatan penduduk di sebagian besar wilayah sehingga perlu adanya pengendalian mengingat ketersediaan ruang yang tetap dan tidak

bertambah seiring berjalannya waktu tidak akan mampu menampung jumlah penduduk yang banyak sesuai dengan hasil prediksi penggunaan lahan yang menunjukkan adanya penurunan luas lahan pertanian. Hal ini tentunya akan berdampak pada daya dukung lahan dalam penyediaan pangan. Akibatnya lahan tidak mampu lagi mencukupi kebutuhan pangan penduduk dan menyebabkan terjadinya defisit pangan. Kondisi ini menunjukkan perlunya pengendalian urbanisasi sejak dini sebagai faktor utama terjadinya peningkatan jumlah dan perubahan penggunaan lahan yang akan berdampak pada ketahanan pangan dan kondisi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, K. N., Pratomoatmojo, N. A., Firmansyah, F., & Kusuma, S. H. (2021). Prediksi Potensi Deviasi Pola Ruang Permukiman Berbasis Cellular Automata (Studi Kasus: Kawasan Ekonomi Khusus Mekarputih, Kabupaten Kotabaru). *Jurnal Teknik ITS*, 10(2), 172–179. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i2.70325>
- Ayu, M. (2021). Sebanyak 56,7% Penduduk Indonesia Tinggal di Perkotaan pada 2020. *Databoks.Katadata.Co.Id*. [https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/08/18/sebanyak-567-penduduk-indonesia-tinggal-di-perkotaan-pada-2020#:~:text=Badan Pusat Statistik \(BPS\) memperkirakan,tinggal di perkotaan pada 2045.](https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/08/18/sebanyak-567-penduduk-indonesia-tinggal-di-perkotaan-pada-2020#:~:text=Badan Pusat Statistik (BPS) memperkirakan,tinggal di perkotaan pada 2045.)
- Berberoğlu, S., Akin, A., & Clarke, K. C. (2016). Cellular automata modeling approaches to forecast urban growth for adana, Turkey: A comparative approach. *Landscape and Urban Planning*, 153, 11–27. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.04.017>
- Duque, J. C., Lozano-Gracia, N., Patino, J. E., Restrepo, P., & Velasquez, W. A. (2019). Spatiotemporal dynamics of urban growth in Latin American cities: An analysis using nighttime light imagery. *Landscape and Urban Planning*, 191(April), 103640. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.103640>
- Fuad, A. (2016). Produktivitas Lahan Sawah dalam Pemenuhan Kebutuhan Beras Penduduk di Kecamatan Bojong Kabupaten Tegal. In *Prosiding Seminar Nasional Peran Geospasial dalam Membingkai NKRI*.
- Kurnianingsih, N. A., Pratami, M., & Putri, M. B. (2021). Karakteristik Pertumbuhan Penduduk Perdesaan pada Perkembangan Wilayah Peri-urban di Perbatasan Kota Surakarta. *Journal of Science and Applicative Technology*, 5(1), 138. <https://doi.org/10.35472/jsat.v5i1.420>
- McGarigal, K., Plunkett, E. B., Willey, L. L., Compton, B. W., DeLuca, W. V., & Grand, J. (2018). Modeling non-stationary urban growth: The SPRAWL model and the ecological impacts of development. *Landscape and Urban Planning*, 177(May), 178–190. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.04.018>
- Pratomoatmojo, N. A. (2018). Permodelan Perubahan Penggunaan Lahan Berbasis Cellular Automata dan Sistem Informasi Geografis dengan Menggunakan LanduseSim. *Jurnal Penataan Ruang*, 13(1), 26. <https://doi.org/10.12962/j2716179x.v13i1.7064>
- Rita, N., Chatarina, M., Ahmad, Sarwono, Sugiyanto, Singgih, P., & Pipit, W. (2021). *analisis multiskala dampak urbanisasi pada jasa ekosistem di kawasan metropolitan solo raya tahun 2021*.
- Rita, N., Muryani, C., Sarwono, Sugiyanto, Ahmad, & Singgih, P. (2022). *PEMODELAN URBAN GROWTH WILAYAH PERI URBAN KOTA SURAKARTA DI KABUPATEN SUKOHARJO TAHUN 2022-2032*.
- Subair. (2015). RELEVANSI TEORI MALTHUS DALAM DISKURSUS. *Dialektika*, 9(2), 96–110.