

## Peran Kebijakan Pemerintah untuk Ketahanan Pangan Berbasis Swasembada Beras di Indonesia

Sayu Desty Pratisya<sup>1</sup>, Juli Winando Lumban Toruan<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor  
Email: [juliwinandolumbantoruan@gmail.com](mailto:juliwinandolumbantoruan@gmail.com)

### Abstrak

Ketahanan pangan, khususnya swasembada beras, merupakan masalah global yang menjadi tantangan dinamis bagi Indonesia di tengah ancaman peningkatan populasi serta perubahan faktor *supply* dan *demand*. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia gencar mengatur peningkatan kapasitas produksi padi nasional untuk menjadikan swasembada sebagai pilar utama ketahanan pangan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model sistem dinamik untuk menganalisis peran dan menilai efektivitas kebijakan pemerintah terhadap pencapaian swasembada beras. Model dikembangkan melalui tahapan articulasi masalah, perumusan hipotesis dinamik, formulasi model simulasi, pengujian, dan evaluasi kebijakan. Analisis sistem dinamik ini menggunakan *Causal Loop Diagram* (CLD) dan *Stock and Flow Diagrams* (SFD) yang mencakup lima blok utama: produksi padi, konsumsi beras, pasar gabah, pasar beras, dan swasembada. Data aktual yang digunakan untuk validasi model diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS) periode 2018-2022. Hasil validasi menunjukkan model berhasil mereproduksi perilaku sistem swasembada beras yang sesungguhnya, di mana produksi beras domestik cenderung berfluktuasi karena faktor iklim, hama, dan konversi lahan. Stok produksi dalam negeri yang tidak stabil dan peningkatan konsumsi setiap tahunnya menyebabkan permintaan beras lebih besar daripada penawaran, sehingga mendorong kebijakan impor beras. Kondisi sebelum simulasi kebijakan menunjukkan capaian swasembada beras nasional belum tercapai seiring dengan tren impor yang meningkat. Diperlukan perencanaan sistem kebijakan yang berkelanjutan dan optimal dengan analisis berbasis sistem dinamik untuk mencapai dan mempertahankan swasembada beras di Indonesia.

Kata kunci: Swasembada beras, Sistem dinamik, Kebijakan pemerintah, Ketahanan pangan

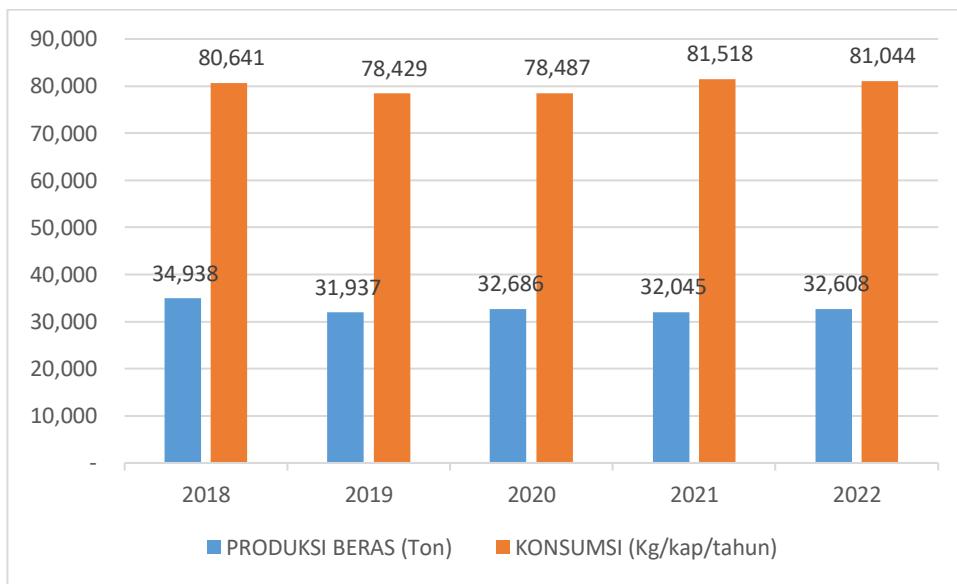
### Abstract

Food security, especially rice self-sufficiency, is a global problem and a dynamic challenge for Indonesia amid the threat of population increase and changes in *supply* and *demand* factors. Therefore, the Indonesian government is actively regulating the increase in national rice production capacity to make self-sufficiency the main pillar of food security. This research aims to develop a system dynamics model to analyze the role and assess the effectiveness of government policies on achieving rice self-sufficiency. The model was developed through the stages of problem articulation, dynamic hypothesis formulation, simulation model formulation, testing, and policy evaluation. This system dynamics analysis uses *Causal Loop Diagram* (CLD) and *Stock and Flow Diagrams* (SFD) which cover five main blocks: paddy production, rice consumption, unhusked rice market, rice market, and short/long-term self-sufficiency. Actual data used for model validation were obtained from the Central Statistics Agency (BPS) for the 2018-2022 period. The validation results show that the model successfully reproduces the actual behavior of the rice self-sufficiency system, where domestic rice production tends to fluctuate due to climate factors, pests, and land conversion. Unstable domestic production stock and increasing consumption each year lead to greater demand than supply, encouraging the rice import policy. Conditions before policy simulation show that national rice self-sufficiency has not been achieved along with the increasing import trend. Sustainable and optimal policy system planning based on dynamic system analysis is needed for the government to achieve and maintain rice self-sufficiency in Indonesia.

Keywords: Rice self-sufficiency, System dynamics, Government policy, Food security

## PENDAHULUAN

Ketahanan pangan selalu menjadi fokus *Food and Agriculture Organization* (FAO) di tengah-tengah ancaman peningkatan jumlah populasi selain itu ketahanan pangan juga merupakan masalah global yang telah menarik perhatian pemerintah dan komunitas ilmiah. Sektor pertanian sebagai penghasil pangan memiliki kontribusi yang sangat signifikan terhadap pencapaian tujuan program *Sustainable Development Goals* (SDG's) kedua, yaitu tidak ada kelaparan, mencapai ketahanan pangan, perbaikan nutrisi, serta mendorong budidaya pertanian yang berkelanjutan. Tujuan ini sejalan dengan prioritas pembangunan Indonesia yang terdapat di dalam prioritas ketahanan pangan yang diharapkan akan terwujud pada tahun 2030. Kecukupan pangan, dalam hal ini pangan pokok, diutamakan dipenuhi dari produksi domestik atau swasembada. Dengan kata lain, swasembada menjadi pilar dari ketahanan pangan. Sehingga, pemerintah Indonesia sedang gencar mengatur peningkatan kapasitas produksi padi atau beras nasional. Beras merupakan bahan pokok utama penduduk Indonesia. Beras mudah diperoleh, mudah penyajiannya dan berdampak pada stabilitas nasional.



Gambar 1. Produksi Beras dan Konsumsi Beras (Statistika Konsumsi Pangan 2022)

Selama lima dekade, swasembada beras berkembang dinamis. Pada masa Orde Lama (1952-1964) hingga masa pemerintahan transisi (1965-1967), swasembada beras tidak terwujud. Swasembada beras terwujud pada masa Orde Baru (1984), Kabinet Indonesia Bersatu (2007-2009) dan Kabinet Kerja (2016). Berdasarkan sejarah tersebut dapat disimpulkan bahwa mewujudkan dan mempertahankan swasembada beras bukanlah

hal mudah. Swasembada beras bergerak dinamis oleh karena itu harus tetap diwaspada. Kedinamisan swasembada beras disebabkan perubahan faktor-faktor pembentuk sistem swasembada beras dari sisi *supply* dan *demand*. Dari sisi *supply*, selama lima tahun terakhir produksi beras domestik berfluktuasi sementara penggunaan beras dalam hal konsumsi cenderung mengalami peningkatan (Gambar 1).

Salah satu penghambat kestabilan penyediaan produksi beras dipengaruhi oleh beberapa faktor yang saling berinteraksi diantaranya pertumbuhan penduduk, perubahan iklim, penggunaan sumber daya, pola konsumsi, tata sistem, masalah alokasi dan distribusi sumber daya yang berada di bawah tekanan serta ketidakpastian penggunaan lahan, konsekuensi lingkungan, dan penerimaan sosial. Indonesia sendiri memiliki faktor yang sama terkait ketahanan pangan atau swasembada beras yaitu dipengaruhi populasi, teknologi pertanian, luas lahan sawah, luas area panen, produksi padi, konsumsi, permintaan, pasokan dan produktivitas padi. Ketahanan pangan utamanya swasembada beras menjadi tantangan bagi pemerintah Indonesia karena kondisi yang dinamis dan adanya perubahan faktor-faktor pada setiap periodenya. Sehingga dibutuhkan perencanaan untuk sistem kebijakan dengan pengetahuan dan pengamatan dinamika sistem secara keseluruhan.

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mengembangkan model sistem dinamik untuk menganalisis peran kebijakan pemerintah dalam swasembada beras, (2) menilai efektivitas kebijakan yang telah diterapkan, dan (3) menganalisis dampak kebijakan dan variabel kritis terhadap swasembada beras. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pembuat kebijakan dalam merancang strategi yang efektif dan menyediakan alat analisis berbasis sistem dinamik untuk evaluasi kebijakan pertanian di masa depan.

## METODE

### **Model Konseptual Dinamika Sistem Swasembada Beras Indonesia**

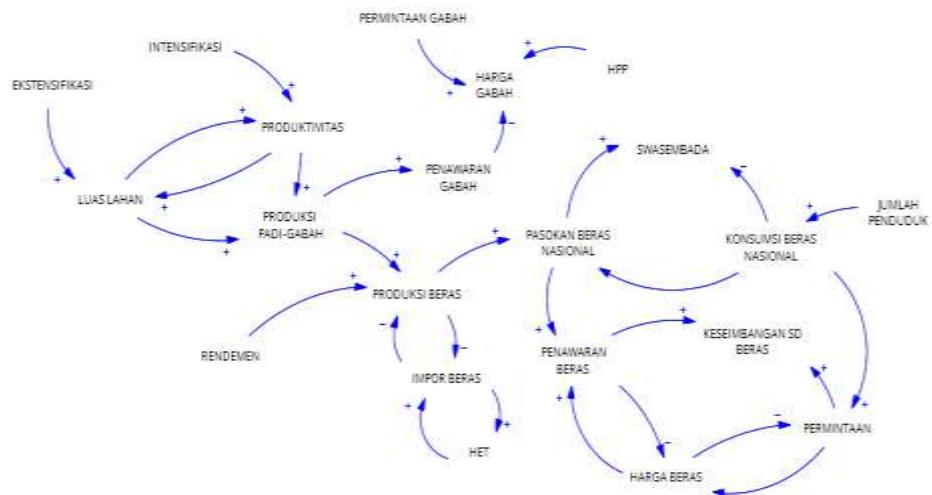
Penelitian ini menggunakan metodologi Sistem Dinamik (*System Dynamics*) yang terdiri dari beberapa tahapan utama, antara lain (1) *Problem Articulation* (Artikulasi Masalah) yaitu mencari masalah dinamik yang melibatkan perubahan kuantitas seiring waktu (mode referensi) dan menentukan variabel utama yang harus dipertimbangkan. Dalam hal ini, masalah utamanya adalah capaian swasembada beras yang dinamis. (2) *Formulation of Dynamic Hypothesis* (Perumusan Hipotesis Dinamis) yaitu membuat hipotesis awal mengenai perilaku sistem dengan memerhatikan faktor *endogen* dan mengembangkan peta struktural kausal melalui *Causal Loop Diagrams* (CLD). (3)

*Formulation of a Simulation Model* (Formulasi Model Simulasi) yaitu melakukan estimasi parameter, hubungan perilaku, dan kondisi awal, serta memformalkan model konseptual ke dalam *Stock and Flow Diagrams* (SFD). (4) *Testing* (Pengujian) yaitu melakukan perbandingan hasil simulasi dengan data aktual (mode referensi) untuk validasi model. Pengujian ini juga mencakup uji kekokohan model dalam kondisi ekstrem dan analisis sensitivitas. (5) *Policy Design and Evaluation* (Desain dan Evaluasi Kebijakan) yaitu merumuskan kebijakan, strategi, dan struktur baru yang dapat dilakukan di kehidupan nyata dan menganalisis dampaknya dengan analogi “bagaimana jika”.

## **Variabel Kunci dan Diagram Kausal**

Variabel-variabel kunci swasembada beras dikategorikan menjadi tiga kelompok diantaranya (1) Variabel Produksi dan Konsumsi yaitu meliputi produksi padi (dipengaruhi luas panen dan produktivitas) dan konsumsi beras (dipengaruhi pertumbuhan penduduk, pendapatan, dan preferensi). (2) Variabel Pasar yaitu meliputi pasar padi (gabah) dan pasar beras, yang harganya ditentukan oleh mekanisme permintaan dan penawaran. (3) Kebijakan Pemerintah yaitu meliputi mntensifikasi (meningkatkan hasil per unit lahan), ekstensifikasi (memperluas lahan sawah), harga pembelian pemerintah (HPP) gabah, harga eceran tertinggi (HET) beras, dan impor beras.

Hubungan interaktif antar variabel ini digambarkan dalam *Causal Loop Diagram* (CLD) yang menunjukkan bahwa sistem swasembada beras dipengaruhi dari dua sisi, yaitu subsistem pasokan beras domestik dan subsistem penggunaan beras domestik.



Gambar 2. *Causal Loop Diagram*

*Causal Loop Diagram* terdiri dari peubah penyusun sistem yang dihubungkan oleh tanda panah. pangkal panah diartikan sebagai sebab dan ujung panah diartikan sebagai akibat. Hubungan dinyatakan dengan tanda positif (+) atau negatif (-). Jika dua peubah yang berinteraksi adalah A dan B berhubungan positif, maka, jika A mengalami peningkatan maka B akan meningkat juga. Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa variabel-variabel tersebut digunakan karena memiliki pengaruh pada produksi beras nasional. Variabel ekstensifikasi terhadap luas lahan memiliki hubungan arah positif (+). Ketika konversi lahan menyebabkan pengurangan luas lahan baku seluruh stakeholder mulai dari pemerintah, swasta, dan petani perlu melakukan koordinasi untuk melindungi sawah abadi. Penekanan konversi lahan dan peningkatan pencetakan sawah akan meningkatkan luas lahan baku, sehingga akan menambah jumlah penanaman padi dan berpengaruh pada peningkatan areal panen padi. Areal padi yang meningkat sama dengan luas lahan yang digunakan untuk menanam padi hal ini akan meningkatkan produksi padi gabah (+) dan juga produksi beras (+). Ketika lahan digunakan meningkat, maka produktivitas akan naik (+). Begitu juga sebaliknya, ketika produktivitas meningkat yang disebabkan oleh adanya intesifikasi (+) maka lahan yang digunakan semakin luas (+) dan menyebabkan kenaikan produksi padi gabah (+). Produksi gabah yang menurun menyebabkan penawaran gabah turun, (+) sehingga harga gabah akan meningkat (-) *ceteris peribus*. Di sisi lain, jika permintaan gabah meningkat, maka menyebabkan harga gabah meningkat (+). HPP gabah juga mempengaruhi harga gabah, jika HPP padi meningkat, maka harga gabah akan meningkat begitupun sebaliknya (+).

Produksi beras yang meningkat menunjukkan peningkatan pada penawaran beras (+), begitu juga sebaliknya penurunan produksi beras menunjukkan penurunan pada penawaran beras. Penurunan pada produksi beras akan mendorong kebijakan impor beras, sehingga hubungan kedua variabel negatif (-). Harga beras ditentukan oleh permintaan dan penawaran beras, jika permintaan beras meningkat, maka harga beras juga akan meningkat (+). Sebaliknya, jika harga beras meningkat, maka permintaan beras akan turun (-). Ketika harga beras meningkat, maka penawaran beras juga akan meningkat (+), sedangkan jika penawaran beras meningkat, harga beras akan menurun (-). Konsumsi beras ditentukan oleh banyaknya jumlah penduduk Indonesia, yang mana hubungan antar variabel tersebut (+). Jika jumlah penduduk Indonesia meningkat, maka konsumsi beras juga akan meningkat, untuk menurunkan konsumsi ini dapat melalui diversifikasi diharapkan dapat menurunkan konsumsi beras sehingga jika penerapan diversifikasi pangan meningkat, maka

konsumsi beras akan menurun. Konsumsi beras yang turun, akan menyebabkan swasembada beras meningkat (-) dibarengi dengan adanya stok produksi beras yang meningkat (+).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Model Operasional Swasembada Beras Indonesia**

Model operasional swasembada beras Indonesia disusun dalam *Stock and Flow Diagrams* (SFD) dengan rentang waktu simulasi 10 tahun (2022-2032), yang dibagi menjadi lima blok utama. SFD Blok Produksi Padi yaitu memodelkan hubungan antara Areal Sawah (*stock*) dengan Perubahan Areal (*flow*), Areal Panen, Indeks Pola Panen, dan Produktivitas Padi. Kebijakan Intensifikasi dan Ekstensifikasi diasumsikan memengaruhi Produktivitas dan Rate Perubahan Areal. SFD Blok Konsumsi Beras yaitu memodelkan hubungan antara Populasi (*stock*) dengan Pertumbuhan Penduduk (*flow*) dan Konsumsi Beras Bulanan 'Nasional' yang dipengaruhi oleh Konsumsi Per Kapita. SFD Pasar Gabah yaitu memodelkan Harga Gabah (*stock*) yang dipengaruhi oleh Perubahan H Gabah (*flow*), *Demand for Gabah* (yang dipengaruhi Harga Pasar Beras), dan Produksi Padi. HPP Gabah menjadi instrumen kebijakan untuk harga gabah yang berlaku. SFD Pasar Beras yaitu memodelkan Harga Pasar Beras (*stock*) yang dipengaruhi oleh Perubahan H Beras (*flow*) yang berasal dari *Supply of Beras Industri* dan *Demand for Beras*. Kebijakan HET Beras menjadi instrumen kebijakan. SFD Swasembada Beras (Jangka Pendek dan Panjang) berupa Jangka Pendek dihitung berdasarkan *Domestic Supply* dan *Domestic Consumption* (keseimbangan pasar bulanan) serta Jangka Panjang dihitung berdasarkan Neraca Beras Nasional (potensi produksi dan kebutuhan konsumsi tanpa mekanisme pasar).

### **Validasi Model**

Validasi model dilakukan dengan membandingkan hasil simulasi terhadap data aktual dari variabel kunci, yaitu Produksi Padi dan Areal Panen yang diperoleh dari BPS tahun 2018-2022. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data aktual areal panen memiliki tren yang hampir sama dengan hasil simulasi model. Hal ini menunjukkan bahwa model yang dikembangkan telah valid dan berhasil menggambarkan kondisi sistem swasembada beras yang sesungguhnya.

### **Keragaan Variabel Kunci Sebelum Simulasi Kebijakan**

Sebelum dilakukan simulasi kebijakan, kondisi awal sistem menunjukkan bahwa variabel produksi beras cenderung mengalami fluktuasi dalam kurun waktu 4 tahun, yang disebabkan oleh perubahan iklim atau cuaca, penggunaan benih yang kurang tepat, dan

adanya konversi lahan. Fluktuasi ini menyebabkan stok produksi dalam negeri tidak stabil, sementara konsumsi beras meningkat setiap tahunnya, yang menunjukkan bahwa permintaan beras lebih besar dibandingkan dengan penawaran beras di pasar. Kondisi ini memaksa pemerintah mengambil kebijakan Impor Beras, yang sejalan dengan hasil model di mana impor beras mengalami peningkatan setiap tahunnya. Peningkatan impor beras memiliki arah grafik yang berlawanan dengan capaian swasembada, yang menunjukkan bahwa swasembada beras nasional belum tercapai dalam kondisi sebelum dilakukannya simulasi kebijakan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Model sistem dinamik untuk menganalisis peran kebijakan pemerintah dalam swasembada beras telah berhasil dikembangkan dan divalidasi dengan data aktual BPS 2018-2022. Kondisi sistem sebelum simulasi kebijakan menunjukkan produksi beras domestik yang berfluktuasi dan meningkatnya konsumsi, menyebabkan tingginya impor dan indikasi bahwa swasembada beras nasional belum tercapai. Variabel kunci yang memengaruhi capaian swasembada adalah *supply* (peningkatan produktivitas dan perluasan areal sawah) dan *demand* (pengelolaan konsumsi per kapita). Pemerintah perlu menggunakan model sistem dinamik ini sebagai alat analisis untuk menguji berbagai skenario kebijakan (*Intensifikasi, Ekstensifikasi, HPP, HET, Impor*) guna merancang strategi yang optimal dan berkelanjutan, bukan hanya berfokus pada perubahan nilai parameter, tetapi juga pada perubahan struktur, strategi, dan aturan keputusan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2018). *Konversi gabah ke beras tahun 2018*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. Tersedia dari <https://www.bps.go.id/>
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Ringkasan eksekutif: Luas panen dan produksi beras 2018*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. Tersedia dari <https://www.bps.go.id/>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Buklet hasil pencacahan lengkap sensus pertanian 2023 tahap 1*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Rata-rata konsumsi perkapita seminggu menurut kelompok padi-padian per kabupaten/kota (satuan komoditas), 2021-2023*. Diakses dari <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjA5NCMy/rata-rata-konsumsi-perkapita-seminggu-menurut-kelompok-padi-padian-per-kabupaten-kota.html>
- Fristovana, T. (2020). *Model sistem dinamis swasembada beras menuju ketahanan pangan* (Skripsi/Tesis). Institut Pertanian Bogor.

Kementerian Pertanian. (2022). *Statistik konsumsi pangan 2022*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian. Diakses dari

Sterman, J. D. (2000). *Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world*. Boston: Irwin/McGraw-Hill.