
Analisis Kebijakan terhadap Ketersediaan dan Kebutuhan Jagung Nasional dengan Pendekatan Sistem Dinamik

Application of Dynamic Systems on Supply Demand National Maize

Sumarni Panikkai^a, Rita Nurmalina^b, Sri Mulatsih^b, dan Handewi Purwati^c

^aMahasiswa Pascasarjana S3 Program Studi PWD Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga Bogor 16880

^bFakultas Ekonomi dan Manajemen (FEM) Institut Pertanian Bogor, Dramaga Bogor 16880

^cPusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Cimanggu, Bogor
e-mail: marnibalitsereal@gmail.com

Diterima : 17 Januari 2017

Revisi : 20 Mei 2017

Disetujui : Juli 2017

ABSTRAK

Jagung merupakan komoditas tanaman pangan yang mempunyai peranan strategis dalam pembangunan pertanian Indonesia. Jagung dapat dimanfaatkan untuk pangan, pakan, dan bahan baku industri. Kebutuhan akan jagung semakin meningkat seiring pertumbuhan penduduk. Kebutuhan (*demand*) dan ketersediaan (*supply*) jagung nasional harus dijaga agar tidak terjadi kelangkaan *oversupply*. Sistem dinamik dapat mengestimasi tingkat kebutuhan dan ketersediaan jagung nasional dan memproyeksi produksi yang akan datang. Metode pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data sekunder terkait produksi jagung nasional dalam kurun waktu 2010–2015. Dengan menggunakan pendekatan sistem dinamik, diperoleh hasil bahwa model skenario yang dikembangkan dengan skenario ekstensifikasi lahan areal dari 4 persen meningkat menjadi 8 persen per tahun dan skenario intensifikasi lahan dengan peningkatan produktivitas lahan rata-rata 2,0 ton/ha, mampu menjawab kebijakan terhadap *supply-demand* jagung nasional. Skenario tersebut memberikan implikasi kebijakan berupa program ekstensifikasi areal mulai tahun 2016 dengan peningkatan sebanyak 4 persen per tahun. Peningkatan luas areal tanam tersebut akan meningkat 6.953.067,64 hektar (ha) pada tahun 2015 dan 8.803.697,58 ha pada tahun 2016 atau naik sebanyak 1.850,00 ribu ha atau sekitar 26,67 persen. Skenario kombinasi antara program ekstensifikasi dengan program intensifikasi menunjukkan peningkatan produktivitas lahan rata-rata 2,0 ton/ha berimplikasi pada upaya peningkatan produktivitas lahan antara lain seperti: program benih unggul, pemberantasan hama dan penyakit, dan peningkatan pemupukan.

kata kunci : sistem dinamik, *supply demand*, jagung

ABSTRACT

Corn is a commodity that has strategic role in agricultural development Indonesia. Corn can be used for food, feed, and industrial raw materials. Demand for corn increases along with population growth. Demand and supply of national maize must be maintained in order to avoid scarcity. Dynamic system can estimate the level of need and the availability of the national corn, dynamic system can project future production. Data was collected from secondary data related to national maize production in the period 2010–2015. Dynamic systems approach showed that the developed scenario model by extending of land increased from 4 percent to 8 percent per year and intensification scenario of land with increased land productivity on average 2,0 tonnes/ha, was able to answer policy towards the supply demand of national corn. Those scenarios provide policy implications in the form of extending/expansion of planting area began in 2016 with an increase of 4 percent per year. The increasing of land will be increase to 6,95 million ha in 2015 and 8,8 million ha in 2016 or an increase of 1.850 thousand hectares or about 26,67 percent. Combination scenario between extending and intensification showed that increase in land productivity on average 2,0 tonnes/ha has implications for efforts to increase land productivity such as: improved seed program, eradication of pests and diseases, and improved fertilization.

keywords: dynamic system, supply-demand, maize, corn

I. PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang mempunyai peranan strategis dalam pembangunan pertanian dan perekonomian Indonesia. Komoditas ini mempunyai fungsi multiguna (4F), baik untuk pangan (*food*), pakan (*feed*), bahan bakar (*fuel*) dan bahan baku industri plastik ramah lingkungan (*biodegradable fibre*). Jagung merupakan bahan pangan pokok utama di Indonesia, yang memiliki kedudukan sangat penting setelah beras. Namun dengan pesatnya perkembangan industri peternakan, jagung merupakan komponen utama (60 persen) dalam ransum pakan. Diperkirakan lebih dari 55 persen kebutuhan jagung dalam negeri digunakan untuk pakan, sedangkan untuk konsumsi pangan hanya sekitar 30 persen, dan selebihnya untuk kebutuhan industri lainnya dan bibit (Kasryno, dkk., 2008).

Jagung dapat berfungsi seperti beras bila dinilai dari kandungan nilai gizinya. Kandungan energi antara beras dan jagung relatif sama dalam setiap 100 gram. Jagung mengandung serat pangan yang dibutuhkan tubuh (*dietary fiber*) dengan indeks glikemik (IG) relatif rendah dibanding beras dari padi sehingga beras jagung menjadi bahan anjuran bagi penderita diabetes. Kisaran IG beras/ padi adalah 50-120 dan beras jagung 50-90, nilai tersebut sangat relatif, bergantung pada varietasnya (Suarni, dkk., 2007).

Dengan demikian, peran beras sebagai pangan pokok dapat digantikan oleh jagung, tanpa harus mengubah pola kebiasaan makan untuk jenis pangan yang dikonsumsi sebagai lauk-pauk. Peranan komoditi jagung sebagai bahan baku pakan ternak sampai saat ini belum tergantikan. Komponen jagung dalam bahan baku pakan ternak memiliki proporsi yang paling tinggi dibandingkan dengan komponen penyusun lainnya. Menurut Tangendjaja (2009), komposisi pakan yang berasal dari jagung adalah 54 persen untuk ayam pedaging, 47,14 persen untuk ayam petelur dan 49,34 persen untuk ternak babi *grower*. Dengan demikian fungsi jagung khususnya untuk pakan menjadi sangat penting. Penggunaan jagung yang relatif tinggi ini disebabkan oleh harganya yang relatif murah, mengandung kalori tinggi, mempunyai protein dengan kandungan asam amino yang lengkap, mudah diproduksi, dan digemari oleh ternak. Upaya untuk menggantikan jagung

dengan biji-bijian lain tampaknya belum berhasil sehingga jagung tetap menjadi bahan baku utama pakan di seluruh dunia.

Penggunaan jagung sebagai bahan baku industri pakan ternak terus meningkat setiap tahun. Sebelum tahun 1980, di Indonesia jagung hanya digunakan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi langsung atau sebagai pangan. Tahun 1990, penggunaannya sudah mulai bertambah untuk industri, baik pangan maupun pakan, walaupun masih didominasi untuk konsumsi langsung. Setelah tahun 2002 penggunaan jagung lebih banyak untuk industri pakan. Pengembangan jagung ke depan lebih diarahkan kepada pemenuhan kebutuhan industri pakan dan pangan, karena produk kedua industri ini merupakan barang normal (elastis terhadap peningkatan pendapatan), sebaliknya merupakan barang inferior dalam bentuk jagung konsumsi langsung seiring dengan semakin meningkatnya daya beli masyarakat (Purwanto, 2007).

Meningkatnya permintaan jagung pakan ayam ras pedaging menyebabkan permintaan jagung untuk pakan meningkat, karena proporsi jagung dalam pakan mencapai 55-65 persen. Menyusul permintaan untuk konsumsi khususnya industri makanan, yaitu permintaan perusahaan yang memproduksi *snack* dan produk yang berbahan baku jagung. Meningkatnya permintaan jagung nasional, baik untuk kebutuhan konsumsi maupun untuk kebutuhan bahan baku industri pangan dan pakanseiring dengan pertumbuhan penduduk. Dengan demikian ketersediaan (*stock*) jagung nasional menjadi sangat penting agar tidak bergantung pada impor. Kebutuhan (*demand*) dan ketersediaan (*supply*) jagung nasional haruslah senantiasa dapat terjaga agar tidak terjadi kelangkaan di sisi supply dan *oversupply*. Aplikasi sistem dinamik dalam mengestimasi tingkat kebutuhan dan ketersediaan jagung nasional menjadi sangat penting, mengingat sistem dinamik dapat memproyeksi keduanya di masa yang akan datang.

II. METODOLOGI

2.1. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari laporan, buku statistik pertanian dan sekunder lainnya terkait *supply*

demand jagung di tingkat nasional. Jenis dan sumber data dapat dilihat pada Tabel 1.

2.2. Metode Analisis Data

dalam proses pemodelan. Validasi kinerja, yakni untuk memperoleh keyakinan sejauh mana kinerja model sesuai (*compatible*) dengan

Tabel 1. Jenis dan Sumber Data

No	Jenis data	Sumber data
1	Data produksi jagung nasional (2010–2015)	Kementerian Pertanian
2	Data luas lahan tanaman jagung (2010)	Kementerian Pertanian
3	Tingkat produktivitas lahan jagung nasional (2011–2015)	Kementerian Pertanian
4	Luas potensi lahan jagung nasional	Kementerian Pertanian
5	Harga jagung nasional di tingkat petani	BPS/Laporan
6	Volume kebutuhan jagung konsumsi	BPS/Laporan
7	Volume kebutuhan jagung bahan baku industri pakan dan pangan	BPS/Laporan
8	Volume impor dan ekspor jagung	BPS/Laporan
9	Volume tingkat kebutuhan jagung nasional (2011–2015)	BPS/Laporan

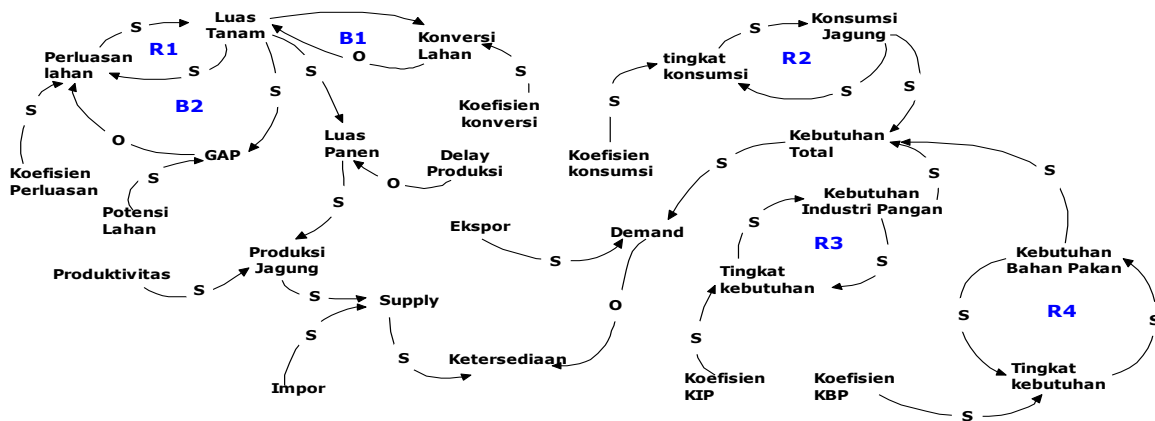
Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode sistem dinamik. Penggunaan metodologi sistem dinamik lebih ditekankan pada tujuan peningkatan pemahaman tentang bagaimana tingkah laku muncul dari struktur kebijakan dalam sistem itu. Pemahaman ini sangat penting dalam perancangan kebijakan yang efektif (Tasrif, 2006). Lebih jauh Marimin dan Magfiroh (2010) mendefinisikan sistem sebagai suatu kesatuan usaha, terdiri dari bagian yang berkaitan satu sama lain yang berusaha mencapai tujuan dalam suatu lingkungan yang kompleks. Berikut adalah tahapan analisis sistem dinamik: (i) Menyusun *causal loop* diagram; (ii) Menyusun flow diagram, merupakan gambaran dari CLD (*causal loop diagram*) yang disusun dalam bentuk diagram alir; (iii) Menyusun persamaan matematis, yakni mendefinisikan variabel-variabel yang ada dalam satuan matematis; (iv) Meng-*input* data ke dalam setiap variabel, *flow* dan *stock/level*; (v) Me-*run software*; (vi) Validasi struktur, yakni pengujian keabsahan terhadap sejauh mana keserupaan struktur model mendekati struktur nyata; dan (vii) Simulasi kebijakan (skenario model).

Causal Loop merupakan gambaran hubungan/keterkaitan struktur (antar elemen) dalam model. Hubungan tersebut dapat bersifat searah/*semi direction* (S) ataupun berlawanan/*opposite* (O). Selain itu juga menunjukkan *loop* dari model yang dibangun apakah *reinforcing* (R) ataupun *balance* (B).

Verifikasi struktur dilakukan melalui pemeriksaan konsistensi struktur model dengan pengetahuan deskriptif sistem yang terlibat

kinerja dunia nyatanya, sehingga memenuhi syarat sebagai model ilmiah yang taat fakta. Berbagai pengujian perilaku model dapat digunakan untuk memvalidasi model yang dikembangkan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode statistika yang direkomendasikan (Tasrif, 2007). Validasi secara visual dan statistika juga telah dipergunakan Hartrisari (2007), dimana dalam pengujian model yang dikembangkan menggunakan *system dynamics*. Salah satu metode yang digunakan dalam pengujian model adalah uji MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). MAPE atau nilai tengah kesalahan persentase absolut adalah salah satu ukuran relatif yang menyangkut kesalahan persentase. Uji ini dapat digunakan untuk mengetahui kesesuaian data hasil perkiraan dengan data aktual.

Untuk melihat *supply demand* jagung nasional dibuat diagram lingkaran sebab akibat yang menggambarkan keterkaitan hubungan antar variabel *supply demand*, serta komponen atau elemen yang berinteraksi didalam sistem seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir sebab akibat model dinamis *supply demand* jagung nasional

Gambar 2 menunjukkan bentuk model sederhana diagram alir sistem dinamis dari subsistem *supply* dan sub sistem *demand*. Subsistem *supply demand* jagung dipengaruhi oleh berbagai variabel antara lain produktivitas, luas lahan, dan kebutuhan serta impor.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum \frac{X_m - X_d}{X_d} \times 100\%$$

keterangan:

X_m = Data hasil simulasi

X_d = Data aktual

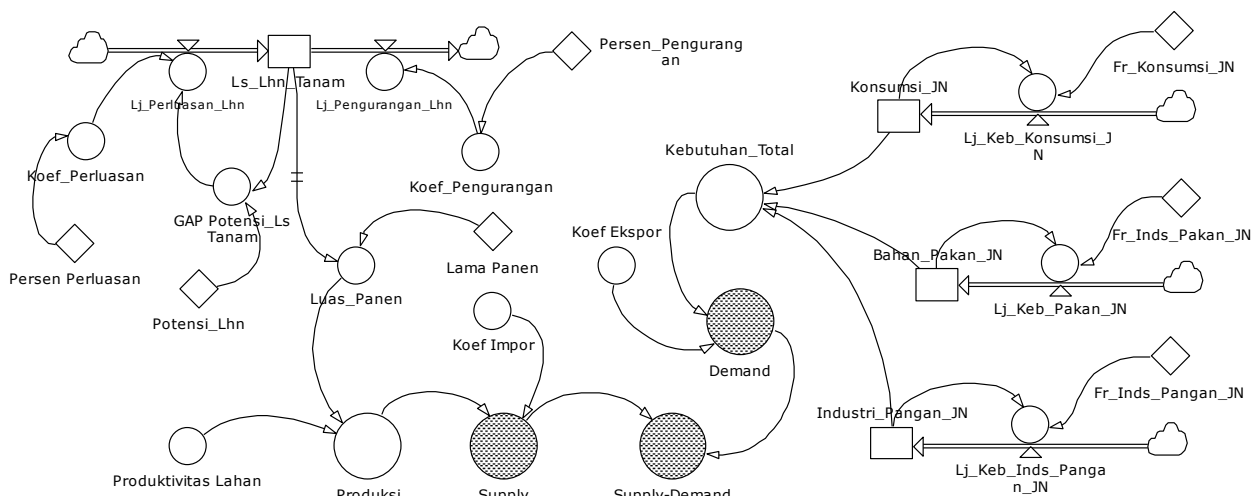
n = Banyaknya data

Kategori nilai MAPE dari suatu model dapat diklasifikasi sangat tepat menggambarkan kondisi sesungguhnya jika nilai MAPE < 5 persen. Nilai MAPE antara 5 persen sampai 10 persen termasuk dalam kategori cukup tepat menggambarkan kondisi sesungguhnya, dan nilai MAPE > 10 persen tidak tepat dalam

menggambarkan kondisi sesungguhnya (Morecroft, 2007), dan skenario dimasukkan untuk memperoleh suatu model terbaik dengan melakukan perubahan pada struktur dan variabel serta mempertimbangkan waktu. Dalam penelitian ini skenario dibuat dalam dua bagian yakni (i) Skenario-1 : peningkatan produksi (melalui ekstensifikasi atau perluasan areal tanam naik sebesar dua persen dari rata-rata tahun sebelumnya yakni empat persen menjadi enam persen per tahun); dan (ii) Skenario-2 : peningkatan produksi dengan melakukan ekstensifikasi dan intensifikasi (peningkatan rata-rata produktivitas lahan sebesar satu ton per tahun).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis sistem dinamik dalam *supply demand* jagung nasional bertujuan untuk mengetahui dinamika perilaku produksi dalam memenuhi kebutuhan jagung nasional yang



Gambar 2. Flow Diagram

meliputi : kebutuhan konsumsi, kebutuhan bahan pakan dan kebutuhan industri pangan. Model yang dikembangkan merupakan model dinamik dengan data basis tahun 2010–2015. Model dikembangkan dengan dua submodel meliputi : submodel produksi, dan submodel kebutuhan.

3.1. Validasi Model

Model yang baik adalah model yang merepresentasikan kondisi sebenarnya, atau model yang memiliki kemiripan dengan kondisi aktual (Muhammadi, dkk., 2001). Pengujian validitas dari model perlu dilakukan untuk mengetahui ketepatan model yang dikembangkan dengan kondisi aktual. Uji validitas ini meliputi : validitas struktur dan validitas kinerja. Uji validitas pada intinya untuk mengetahui apakah model dapat diterima secara akademik atau tidak. Di samping itu juga dilakukan pengujian terhadap kestabilan model, uji ini dilakukan untuk mengetahui konsistensi model terutama dalam hubungannya dengan satuan-satuan yang digunakan. Uji validasi dilakukan terhadap dua submodel utama, yakni submodel produksi dan submodel kebutuhan.

3.1.1. Validasi Submodel Produksi

Validasi submodel produksi dimaksudkan untuk melihat kemiripan antara data produksi aktual dengan data produksi hasil simulasi. Kemiripan data antara aktual dan model menunjukkan tingkat validasi model tersebut. Lebih rincinya adalah sebagai berikut:

bahwa simulasi submodel produksi yang dilakukan valid dan sangat tepat sesuai dengan dunia nyatanya. Morecroft (2007) menyebutkan bahwa nilai MAPE < 5 persen diklasifikasi sangat tepat menggambarkan kondisi sesungguhnya. Hal tersebut juga tampak pada grafik antara data aktual dan data model dalam kurun waktu tahun 2010 hingga 2015.

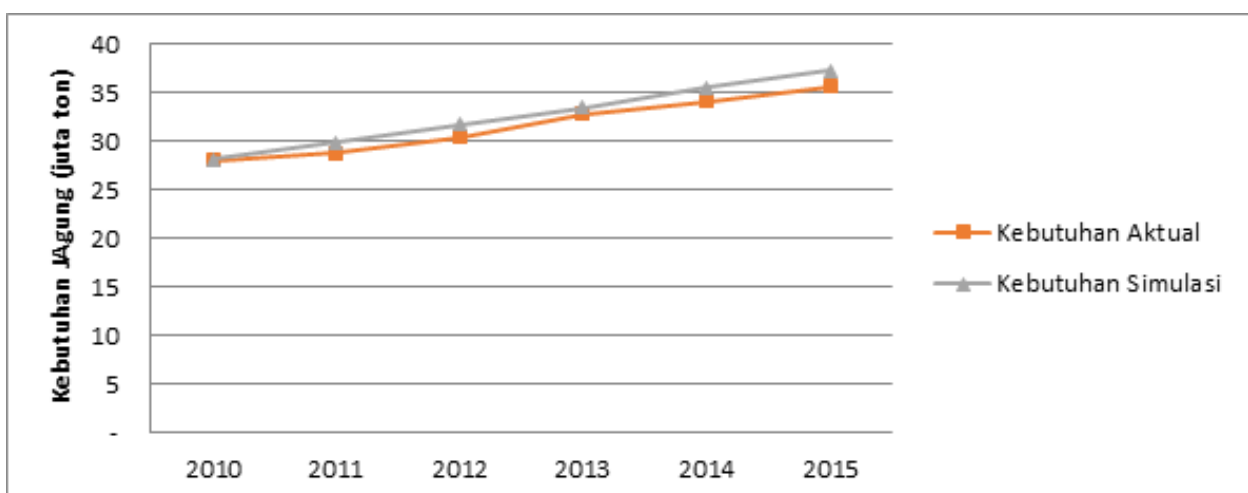
3.1.2. Validasi Submodel Kebutuhan

Validasi submodel kebutuhan dimaksudkan untuk melihat kemiripan antara data tingkat kebutuhan jagung nasional aktual dengan data tingkat kebutuhan jagung nasional hasil simulasi. Kemiripan data antara aktual dan model menunjukkan tingkat validasi model tersebut.

Nilai MAPE validasi submodel kebutuhan jagung diperoleh 1,89 persen yang menunjukkan nilai yang kurang dari 5 persen. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa simulasi sub-model kebutuhan jagung yang dilakukan valid dan sangat tepat sesuai dengan dunia nyatanya. Morecroft (2007) menyebutkan bahwa nilai MAPE < 5 persen, maka model dapat diklasifikasi sangat tepat menggambarkan kondisi sesungguhnya. Hal tersebut juga tampak pada grafik antara data aktual dan data model dalam kurun waktu tahun 2010 hingga 2015. Secara grafik seperti pada Gambar 3.

3.2 Perilaku Model

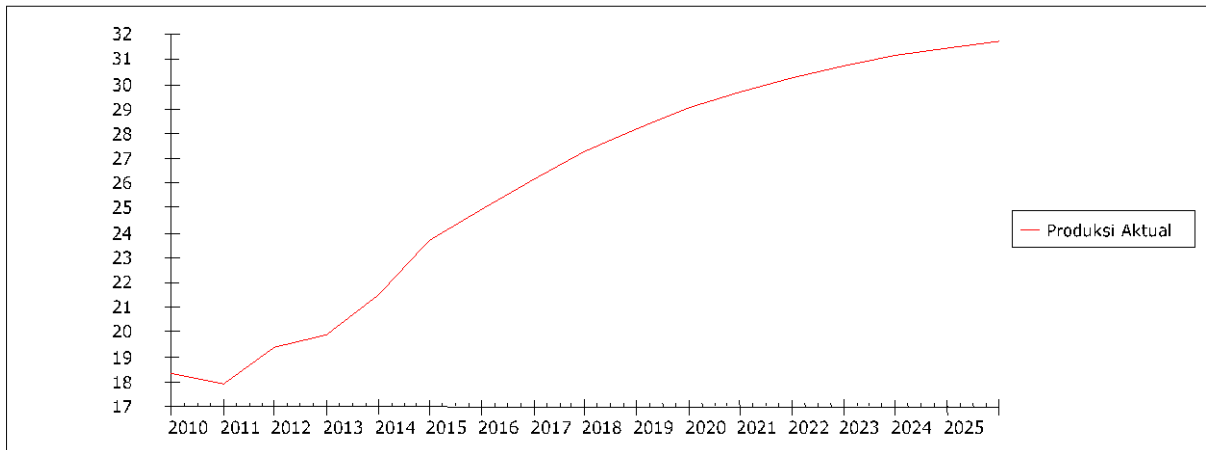
Perilaku model merupakan penggambaran pola/dinamika dari model yang dibangun.



Gambar 3. Grafik Validasi Sub-Model Kebutuhan

Nilai MAPE validasi submodel produksi 3,19 persen yang menunjukkan nilai yang kurang dari 5 persen. Dengan demikian dapat disimpulkan

Simulasi model dilakukan dalam kurun waktu tahun 2010 hingga 2025. Simulasi tersebut meliputi; simulasi submodel produksi, simulasi



Gambar 4. Grafik Perilaku Submodel Produksi Jagung (Juta ton)

submodel kebutuhan, dan simulasi submodel *supply-demand*.

3.2.1. Perilaku Submodel Produksi

Perilaku submodel produksi dimaksudkan untuk melihat pola dinamika dari simulasi produksi dalam kurun waktu 2010–2025. Produksi merupakan gambaran ketersediaan (*supply*) guna memenuhi kebutuhan jagung nasional. Produksi sangat ditentukan oleh pertambahan luas lahan tanam dan produktivitas lahan. Produksi jagung nasional dalam kurun waktu (2010–2015) menunjukkan produksi yang fluktuatif. Data menunjukkan bahwa produksi jagung nasional pada tahun 2015 mencapai 19.621.435 ton dengan tingkat kebutuhan total 37.596.570 ton. Dengan demikian dibutuhkan peningkatan produksi jagung nasional, sehingga bisa memenuhi kebutuhan nasional. Jagung nasional dalam kurun waktu 2010–2025 (Gambar 4).

Hasil simulasi menunjukkan bahwa model produksi jagung, menunjukkan tren atau pola *exponential growth*, yakni produksi jagung mengalami peningkatan seiring pertambahan waktu. Pertumbuhan signifikan terjadi pada 2015 hingga 2020. Setelah tahun 2020 pertumbuhan produksi jagung nasional mengalami perlambatan. Perlambatan tersebut disebabkan pertambahan luas areal tanam yang mulai melambat seiring semakin menurunnya potensi lahan untuk tanaman jagung. Produksi jagung nasional tahun 2025 diperkirakan mencapai 31,48 juta ton. Disisi lain, pertumbuhan produksi tersebut menunjukkan grafik perlambatan seiring waktu, khususnya setelah tahun 2023. Pertumbuhan produksi tersebut juga terlihat sangat lambat yaitu hanya

tumbuh 1,0–2,0 persen per tahun. Peningkatan produksi jagung nasional pada hakekatnya dapat lebih ditingkatkan dengan berbagai peningkatan faktor produksi, seperti penambahan areal tanam (ekstensifikasi) dan peningkatan produktivitas areal tanam (intensifikasi). Hal tersebut dapat dilakukan dengan melihat potensi lahan untuk tanaman jagung yang mencapai 47.468.611 ha, yang hingga tahun 2015 baru dapat ditanami seluas 4.131.676 ha atau sekitar 8,70 persen. Demikian pula halnya untuk tingkat produktivitas lahan yang saat ini baru mencapai rata-rata 4,81 ton/ha.

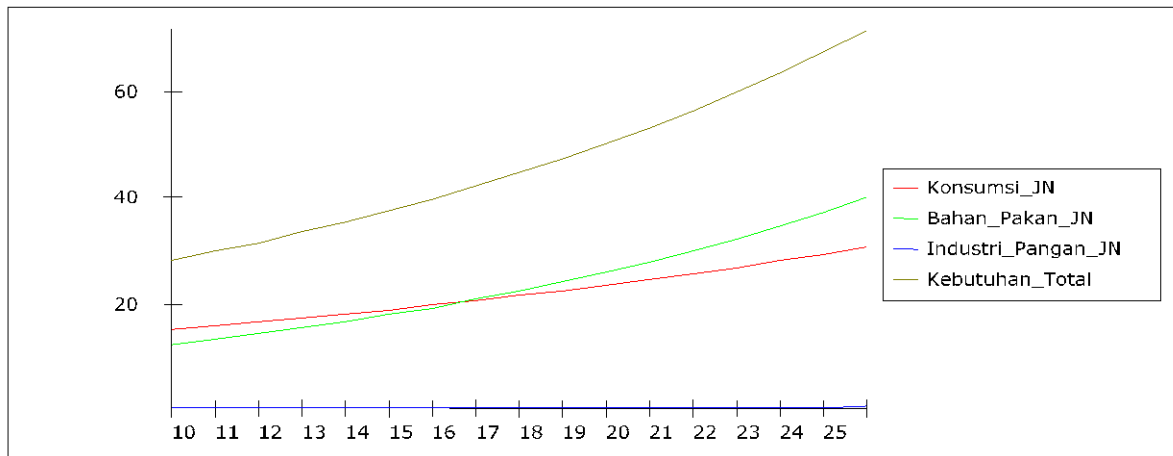
3.2.2. Perilaku Submodel Kebutuhan

Perilaku submodel kebutuhan dimaksudkan untuk melihat pola dinamika dari simulasi kebutuhan jagung nasional yang meliputi kebutuhan untuk konsumsi, kebutuhan untuk bahan pakan dan kebutuhan untuk industri pangan, dalam kurun waktu 2010–2025. Kebutuhan merupakan gambaran *demand* akan jagung secara nasional. Kebutuhan jagung nasional sangat ditentukan oleh tingkat pertumbuhan penduduk, tingginya diversifikasi pangan berbahan dasar jagung, dan kebutuhan akan pakan ternak dan budidaya ikan. Kebutuhan jagung yang tinggi dengan sendirinya akan menuntut ketersediaan stok yang cukup serta upaya pemenuhan kebutuhannya. Berdasarkan data Kementerian Pertanian tahun 2015, menunjukkan total kebutuhan jagung nasional mencapai 37.596.570 ton, dimana tingkat kebutuhan untuk konsumsi merupakan tingkat kebutuhan tertinggi yakni mencapai 18.326.249 ton, sedangkan tingkat kebutuhan untuk bahan pakan mencapai 16.885.118 ton dan tingkat

kebutuhan untuk industri pangan sekitar 501.634 ton. Grafik pertumbuhan kebutuhan jagung nasional dalam kurun waktu 2010–2025 dapat dilihat pada Gambar 5.

3.3. Kebijakan *Supply Demand*

Analisis *supply demand* dimaksudkan untuk melihat pola dinamika dari simulasi antara

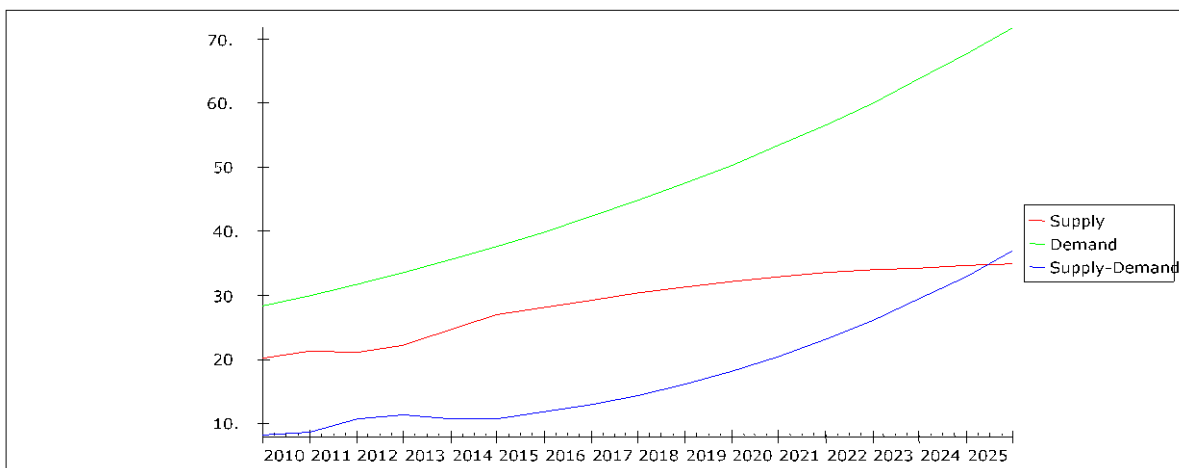


Gambar 5. Grafik Perilaku Sub-Model Kebutuhan Jagung (Juta ton)

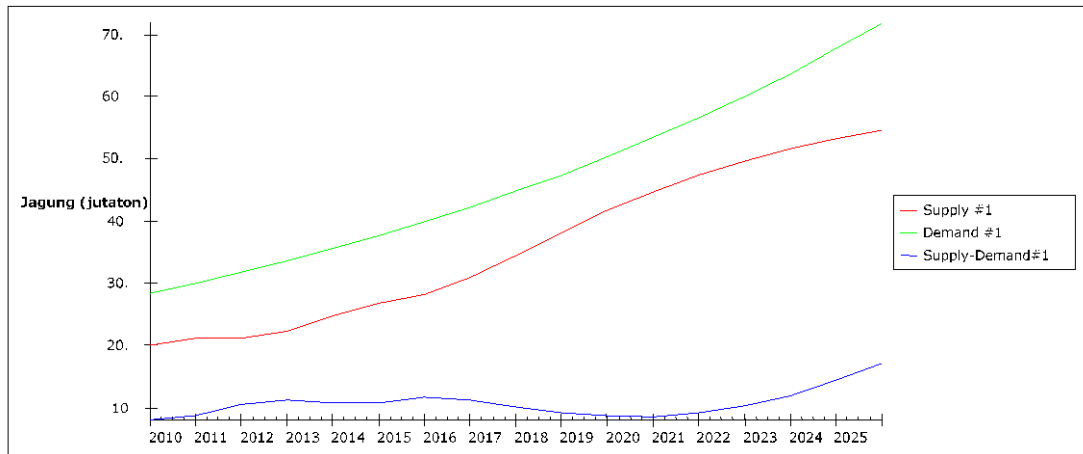
Hasil simulasi menunjukkan bahwa model kebutuhan jagung, menunjukkan tren atau pola *exponential growth*, yakni kebutuhan jagung mengalami peningkatan seiring pertambahan waktu. Pertumbuhan signifikan terus terjadi hingga tahun 2025, terlebih lagi untuk tingkat kebutuhan jagung sebagai bahan pakan dan industri pangan. Perilaku model untuk kebutuhan konsumsi relatif stabil dengan peningkatan yang terjadi relatif lambat, bila dibandingkan dengan kedua model kebutuhan lainnya. Kebutuhan akan jagung nasional tahun 2025 diperkirakan mencapai 67,51 juta ton, dengan kebutuhan untuk bahan pakan merupakan kebutuhan terbesar yakni mencapai 37,30 juta ton, sedang kebutuhan untuk konsumsi 29,49 juta ton dan kebutuhan untuk industri pangan sekitar 734,24 ribu ton.

produksi (*stock*) sebagai *supply* dan kebutuhan jagung nasional sebagai *demand*, dalam kurun waktu 2010–2025. Submodel *supply demand* menjadi sangat penting, khususnya dalam penetapan kebijakan nasional untuk pengembangan komoditi jagung. *Supply* yang tinggi dengan *demand* yang rendah, ataupun sebaliknya, *supply* yang rendah dengan *demand* yang tinggi, akan mengakibatkan adanya ketimpangan dalam kegiatan pengembangan komoditi jagung nasional. Perimbangan antara *supply* (produksi) dan *demand* (kebutuhan) menjadi sangat penting, dimana jaminan ketersediaan akan memberikan nilai tambah (*added value*), khususnya dalam diversifikasi produksi berbahan dasar jagung.

Hasil simulasi pada model *supply demand* jagung nasional menunjukkan tren atau pola



Gambar 6. Grafik Perilaku Analisis *Supply-Demand* (Juta ton)



Gambar 7. Grafik Simulasi *Supply-Demand* (skenario-1)

exponential growth. Pada grafik ketersediaan aktual, meskipun pada awal tahun simulasi yakni tahun 2010 hingga 2013 mengalami fluktuasi, namun hal tersebut tidak berlangsung lama, dan pasca 2013 tepatnya 2014 perilaku *supply demand* menunjukkan tren *exponential growth*. Grafik tingkat *supply* menunjukkan tren atau pola logaritmik, dan grafik *demand* menunjukkan tren atau pola *exponential growth* (Gambar 6).

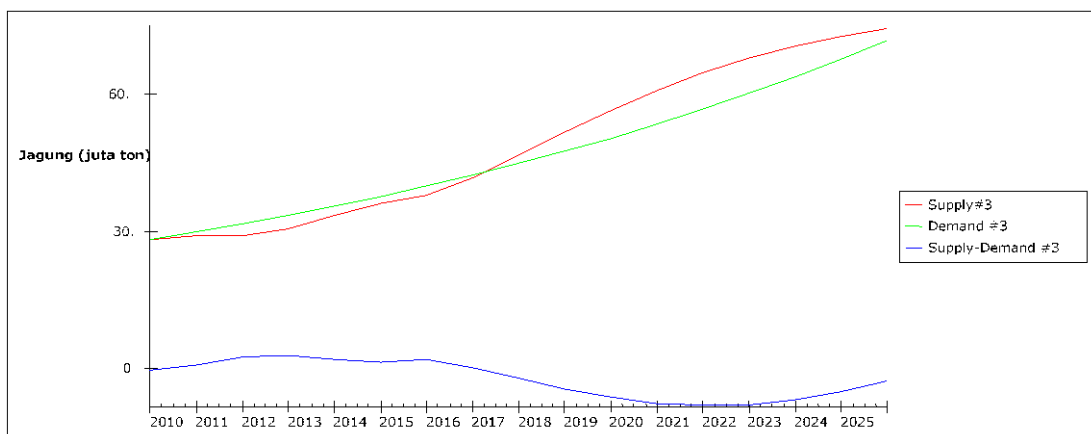
3.4. Simulasi Model

Simulasi model dimaksudkan untuk melihat perubahan perilaku model dalam kurun waktu tertentu (2010–2025), dengan serangkaian intervensi terhadap model (variabel) yang ada dengan tujuan terjadi perubahan sesuai tujuan yang diinginkan. Skenario model yang dikembangkan sangat terkait dengan model *supply demand*. Perubahan yang terjadi dalam model, akan sangat membantu dalam upaya pengembangan secara optimal terhadap potensi jagung nasional. Skenario dilakukan

dalam dua hal yakni : Skenario-1, dengan program ekstensifikasi (program peningkatan produksi melalui perluasan areal tanam naik sebesar 4 persen per tahun). Skenario-2, dengan program intensifikasi (program peningkatan produktivitas lahan dengan produktivitas lahan rata-rata 6,82 ton/tahun dari 4,82 ton/tahun).

Hasil simulasi model Skenario-1 (program ekstensifikasi) pada Gambar 7, diperoleh bahwa terjadi peningkatan produksi namun masih tergolong kurang signifikan, dimana kondisi tersebut belum dapat memenuhi tingkat kebutuhan jagung nasional. Dengan kondisi tersebut dianggap masih relatif lemah untuk memenuhi kebutuhan jagung nasional melalui model *supply demand* yang dibangun.

Hasil simulasi Skenario-2 (program ekstensifikasi) pada gambar 8 dapat dilihat, dengan ditambahkan program intensifikasi (peningkatan produktivitas lahan dengan rata-rata peningkatan 2 ton/ha/tahun), menunjukkan



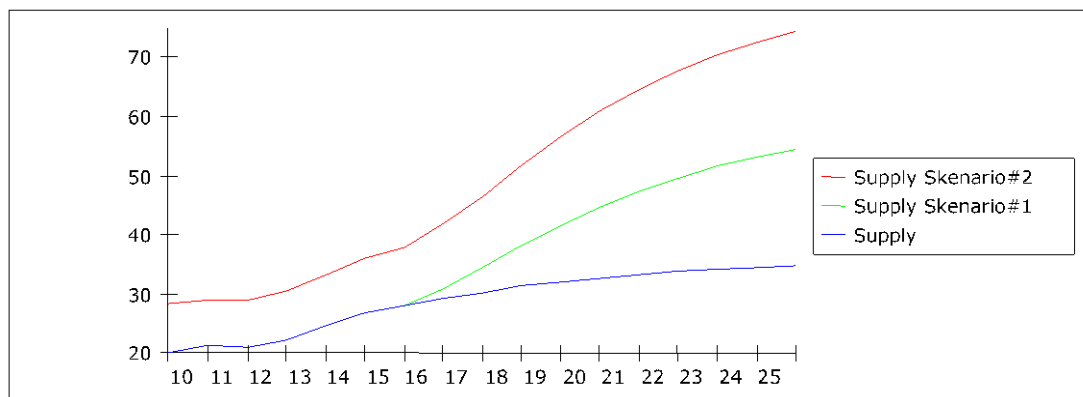
Gambar 8. Grafik Simulasi *Supply Demand* (Skenario-2)

peningkatan yang sangat signifikan serta dapat memenuhi kebutuhan *stock* jagung nasional. Kondisi tersebut tampak pada tahun 2019 kebutuhan jagung nasional telah dapat dipenuhi dan bahkan *stock* jagung nasional mengalami surplus sebanyak 466.829,63 ton. Dengan demikian Skenario-2 dianggap relevan dan cukup handal untuk menjawab model *supply demand* jagung nasional.

Hasil simulasi seperti yang terlihat pada Gambar 9 dapat dilihat perbandingan dari kondisi aktual, Skenario-1 dan Skenario-2, menunjukkan bahwa program ekstensifikasi yang paling berpengaruh dalam meningkatkan ketersediaan jagung nasional di Indonesia dilihat dari *supply demand*.

nasional dalam kurun waktu 2010 hingga 2015 mencapai 10 juta ton per tahun. Kondisi ini menunjukkan bahwa komoditi jagung merupakan salah satu komoditi yang strategis dan sangat potensial untuk dikembangkan. Ketersediaan lahan yang luas serta masih rendahnya produktivitas lahan yang hanya mencapai rata-rata 4,82 ton per tahun memberikan peluang yang sangat besar untuk pengembangan komoditi jagung nasional.

Model yang dikembangkan memberikan jawaban yang cukup baik terhadap pemenuhan kebutuhan jagung nasional. Ekstensifikasi akan memberikan implikasi kebijakan berupa program ekstensifikasi atau perluasan areal tanam mulai tahun 2016 dengan peningkatan



Gambar 9.Perbandingan Antar Kondisi Aktual, Skenario-1 dan Skenario-2

IV. KESIMPULAN

Model dinamik pengembangan produksi jagung nasional sebagai upaya memenuhi kebutuhan akan jagung nasional (konsumsi, bahan pakan dan industri pangan), menunjukkan tren atau pola pertumbuhan eksponensial (*exponential growth*). Pola tersebut menggambarkan bahwa terjadi peningkatan produksi jagung nasional seiring waktu. Skenario yang dikembangkan dengan ekstensifikasi lahan areal tanaman (dari 4 persen meningkat menjadi 8 persen per tahun) dan intensifikasi lahan (dengan peningkatan produktivitas lahan rata-rata 2,0 ton/ha/tahun), dianggap handal dan relevan untuk menjawab model *supply demand* jagung nasional.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa produksi jagung hingga saat ini belum dapat memenuhi kebutuhan jagung nasional. Rata-rata kekurangan jagung

sebanyak 4 persen per tahun. Peningkatan luas areal tanam tersebut akan meningkatkan luas areal tanam dari 6.953.067,64 ha pada tahun 2015 meningkat menjadi 8.803.697,58 ha pada tahun 2016 atau naik sebanyak 1.850 ribu ha atau sekitar 26,67 persen. Potensi lahan yang sangat besar untuk tanaman jagung, baik pada lahan kering maupun lahan tumpang sari, menjadi sangat potensial untuk dikembangkan. Skenario kombinasi antara program ekstensifikasi dengan program intensifikasi. Peningkatan produktivitas lahan rata-rata 2,0 ton/ha akan berimplikasi pada berbagai upaya peningkatan produktivitas lahan antara lain seperti; program benih unggul, pemberantasan hama dan penyakit, peningkatan pemupukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Komisi Pembimbing Prof. Dr. Ir. Rita Nurmalina, MSi, Dr. Ir. Sri Mulatsih, MSi dan Dr. Ir. Handewi Purwati S. yang telah membimbing Penyusunan

makalah ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dewan Redaksi dan Redaksi Pelaksana Jurnal Informatika Pertanian Sekretariat Badan Litbang Pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ditjen Tanaman Pangan. 2010. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian. 2010. Jakarta.
- Hartrisari. 2007. Sistem Dinamik. Konsep dan Pemodelan untuk Industri dan Lingkungan. Institut Pertanian Bogor. SEAMEO BIOTROP. Bogor
- Kasryno *et al.* 2008. *Ekonomi Jagung Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Deptan. p.37-72.
- Marimin dan Magfiroh, N. 2010. *Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantai Pasok*. IPB Press. Bogor.
- Morecroft, JDW. 2007. *Strategic Modeling and Business Dynamics: a Feedback System Approach*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Muhammadi E, Aminullah, Soesilo B. 2001. *Analisis Sistem Dinamik: Lingkungan Hidup Sosial, Ekonomi, Manajemen*. Jakarta: UMJ Press.
- Purwanto, S. 2007. Perkembangan Produksi dan Kebijakan dalam Peningkatan Produksi Jagung. *Jagung Teknik Produksi dan Pengembangan*. Badan Litbang Pertanian, Puslitbangtan, Hal 456-461.
- Suarni dan S. Widowati. 2007. Struktur, komposisi, dan nutrisi jagung. Bagian *Buku Jagung*. Puslitbang Tanaman Pangan. p. 410-426.
- Tangendjaja, B. 2009. *Teknologi Pakan dalam Menunjang Industri Peternakan di Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Tasrif, M. 2007. *Analisis Kebijakan Menggunakan Model System Dynamics*. Bandung (ID). Program Magister Studi Pembangunan Insitut Teknologi Bandung.

BIODATA PENULIS :

Sumarni Panikkai dilahirkan di Makassar tanggal 15 September 1973. Menyelesaikan pendidikan S1 Sosial Ekonomi Pertanian Universitas Hasanuddin tahun 1998, dan lulus S2 Agribisnis Universitas Hasanuddin tahun 2001 serta menyelesaikan S3 Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Perdesaan IPB bulan Maret tahun 2017.

Rita Nurmalina dilahirkan di Bogor tanggal 13 Juli 1955. Menyelesaikan pendidikan S1 Fak Pertanian IPB tahun 1979, S2 Ekonomi Pertanian IPB tahun 1999, S3 Kebijakan Ekonomi Lingkungan IPB tahun 2007, dan mendapatkan gelar guru besar pada tahun 2017.

Sri Mulatsih dilahirkan di Purworejo tanggal 29 Mei 1964. Menyelesaikan pendidikan S1 Peternakan IPB tahun 1987, S2 Rural Development GAU Gottingen Germany tahun 1993 dan S3 Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan IPB tahun 2005.

Handewi Purwati Saliem dilahirkan di Madiun, tanggal 4 Juni 1957. Menyelesaikan pendidikan S1 Sosial Ekonomi Pertanian IPB tahun 1980, S2 Ekonomi Pertanian IPB tahun 1985 dan S3 Ekonomi Pertanian IPB tahun 2001.

