

ARTICLE INFORMATION

Received December 10th 2022

Accepted December 17th 2022

Published December 28th 2022



Model Sistem Dinamis Pengaruh Ketersediaan Lahan Terhadap Peningkatan Produksi Pangan Untuk Mendukung Ketahanan Pangan: a Systematic Literature Review

Lolanda Hamim Annisa¹, Nanda Kurnia Wardati², Sharfina Febbi Handayani³

¹Universitas Putra Bangsa, ²Universitas Muhammadiyah Jember, ³Politeknik Harapan Bersama

email: lolandaannisa@gmail.com

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk meningkatkan permintaan produksi pertanian, mempengaruhi ketersediaan pangan atau ketahanan pangan. Ketahanan pangan terganggu oleh penggunaan lahan pertanian. Penentuan kesesuaian tanah penting untuk mengevaluasi penggunaan lahan guna meningkatkan produktivitas tanah saat ini dan di masa mendatang. Tujuan penelitian ini adalah memperkirakan ketersediaan lahan pertanian di setiap negara agraris untuk meningkatkan produksi pertanian. Oleh karena itu, dapat membantu pemangku kepentingan pertanian untuk mengadopsi strategi berkelanjutan dalam pengambilan keputusan. Oleh karena itu, diharapkan pemodelan sistem dinamik dapat digunakan untuk menganalisis kesesuaian tanah tanaman yang mempengaruhi ketahanan pangan baik dari segi permintaan tanaman, kualitas, maupun sifat tanah. Dalam studi ini, dapat digunakan sebagai prediktor kesesuaian untuk mengembangkan model sistem dinamis untuk belajar dari pola perubahan penggunaan lahan di masa depan yang dapat mendukung analisis multi-tujuan tujuan produktivitas pertanian yang optimal untuk ketahanan pangan.

Kata Kunci: Sistem Dinamis; Lahan Pertanian; Ketahanan Pangan; Produksi Pangan; Tinjauan Literatur Sistematis.

ABSTRACT

Population growth increases the demand for agricultural production, affecting food availability or food security. Food security is disrupted by the use of agricultural land. Determining soil suitability is important for evaluating land use to increase current and future soil productivity. The aim of this research is to estimate the availability of agricultural land in each agricultural country to increase agricultural production. Therefore, it can help agricultural stakeholders to adopt sustainable strategies in decision making. Therefore, it is hoped that system dynamic modeling can be used to analyze the suitability of crop soils that affect food security both in terms of crop demand, quality, and soil properties. In this study, it can be used as a suitability predictor to develop a dynamic systems model to learn from future patterns of

land use change that can support a multi-objective analysis of optimal agricultural productivity goals for food security.

Keywords: *Dynamic System; Agricultural land; Food security; Food production; Systematic Literature Review*

PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya perkembangan ilmu dalam bidang pertanian khususnya padi yang menjadi makanan pokok di Indonesia, negara Indonesia dituntut untuk menghasilkan produksi padi dengan tingkat luas lahan yang ada saat ini. Beberapa produsen di bidang pertanian dituntut untuk bisa menyediakan bahan pangan yang dapat memenuhi kebutuhan pangan di Indonesia. Padi merupakan salah satu makanan pokok masyarakat Indonesia. Produksi padi pada tahun 2014 sebesar 70,85 ton Gabah Kering Giling (GKG) mengalami penurunan sebesar 433,24 ribu ton (0,61 persen) dibandingkan tahun 2013. Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi penyumbang produksi padi terbesar di Indonesia. Hal ini yang menuntut Provinsi Jawa Timur untuk terus meningkatkan produksi padi demi ketercapaian swasembada pangan khususnya untuk masyarakat Jawa Timur dan umumnya untuk Indonesia (Ishaq, 2016).

Simulasi dinamika sistem dapat membantu mengidentifikasi penyebab masalah ataupun melakukan simulasi dalam rentang waktu tertentu dalam keterkaitan sebuah objek. Adanya tingkat persaingan yang ketat saat ini, menuntut perusahaan untuk terus melakukan inovasi produk supaya tetap bertahan. Saat yang tepat untuk inovasi produk inilah yang harus diidentifikasi oleh pihak manajemen agar keputusan yang diambil tepat mengenai sasaran, sebelum pangsa pasarnya mengalami penurunan. Hal lain yang tidak kalah pentingnya adalah membuat keputusan berapa banyaknya jumlah produksi dan apakah kapasitas produksi perusahaan mampu untuk memenuhi kebutuhan pasar. Penggunaan model simulasi sistem dinamik akan membantu memecahkan masalah tersebut (Suryani, 2018). Model simulasi yang diuji harus menghasilkan penerimaan model simulasi yang lebih luas di seluruh domain. Sampai, protokol yang diterima masyarakat ditetapkan, sistematis paparan model simulasi untuk pengujian struktural dan berorientasi perilaku (Ullah, 2011).

Model simulasi secara umum dan model simulasi tipe dinamika sistem, khususnya, telah menjadi semakin populer dalam analisis isu-isu kebijakan penting dalam organisasi bisnis. Kegunaan model ini didasarkan pada kemampuan untuk menghubungkan pola perilaku sistem dengan struktur yang mendasari sistem. Terlepas dari kemampuannya, penerimaan model simulasi dinamika sistem oleh komunitas pemodel dan pembuat keputusan yang lebih luas masih terbatas. Kami berpendapat bahwa keengganan oleh pemodel dinamika sistem untuk mengekspos model mereka ke prosedur validitas formal adalah masalah utama. Ini mengarah pada eksplorasi prosedur validitas standar yang tersedia tetapi kurang dieksplorasi dalam pemodelan dinamika sistem. Sebuah ilustrasi penerapan tes untuk validitas struktural dan perilaku model simulasi dinamika sistem berikut. Akhirnya, beberapa kesimpulan tentang peningkatan daya tarik model simulasi untuk komunitas pembuat model dan pengguna yang lebih luas ditarik (Ullah, 2011).

Studi ini dilakukan untuk menyediakan gambaran menyeluruh tentang faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan, ketersediaan lahan, produksi pangan, dan jenis pertanian. SLR bertujuan untuk menganalisis literatur ilmiah terkait topik penelitian yang diterbitkan dalam kurun waktu terkini dengan menerapkan protokol tertentu dalam proses pemilihan dan pemeriksaan literatur yang dihasilkan.

METODE

Penelitian tentang pemanfaatan model system dinamis yang dapat menggambarkan bagaimana sebuah model dapat merepresentasikan terkait dengan model aliran data baik dimasa lampau, sekarang dan juga pada data beberapa kurun waktu berikutnya. Model system dinamis dapat diterapkan di berbagai bidang ilmu contohnya pada penelitian ini adalah bidang ilmu pertanian. Beberapa penelitian sebelumnya mengkaji terkait ketersediaan pangan yang akan dipengaruhi oleh beberapa factor, dimana faktor-faktor tersebut akan dianalisis pada penelitian ini. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi ilmiah terhadap bidang system dinamis. Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan penelitian berikut “Faktor ketersediaan lahan pertanian apakah akan mempengaruhi ketersediaan tanaman pangan ? “ dan “Jenis bahan pangan apa saja yang dapat mendukung ketahanan pangan?”

Metode yang digunakan dalam literature review ini adalah Systematic Literature Review (SLR). Hal pertama yang perlu dilakukan dalam SLR ini adalah mengumpulkan literatur penelitian sebelumnya sebagai sumber dalam mendapatkan hasil penelitian. Penelusuran literatur dilakukan dengan menggunakan dua sumber database, yaitu:

- a) Emerald Insight on the link (<https://www.emeraldinsight.com/>)
- b) Science Direct on the link (<https://www.sciencedirect.com/>)

Database Emerald Insight dan Science Direct dipilih karena menghasilkan hasil yang relevan dengan ruang lingkup penelitian, mudah dalam mengidentifikasi kata kunci yang sesuai, dan memudahkan proses filterisasi sumber data yang sesuai dengan ruang lingkup penelitian. Dari kedua database tersebut digunakan kata kunci yang sama untuk mencari penelitian. Namun, ekstraksinya berbeda karena setiap database memiliki metode pencarian yang berbeda. Science Direct lebih fleksibel, di mana pengguna dapat dengan bebas mengetikkan kata kunci sesuai dengan aturan pengkodean yang telah ditentukan oleh science direct. Selain itu, dalam ilmu langsung penelusuran juga dapat dilakukan berdasarkan lebih dari satu bagian, misalnya peneliti dapat menggabungkan judul, abstrak, dan kata kunci. Berbeda dengan pencarian yang dilakukan di database Emerald Insight. Dalam database ini, pencarian ahli hanya dapat dilakukan berdasarkan satu bagian seperti abstrak, judul atau kata kunci. Proses tinjauan literatur sistematis dapat dilakukan secara manual atau menggunakan sebuah aplikasi. Namun jika menggunakan aplikasi, proses seleksi literatur artikel tidak dapat dilakukan secara maksimal. Oleh karena itu, proses seleksi literatur artikel pada penelitian ini dilakukan secara manual. Adapun tahapan dalam proses seleksi literatur yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a) Mencari literatur pada database dengan relevansi berdasarkan kesesuaian kata kunci dengan judul, selain kondisi yang ditentukan dalam rencana.
- b) Melakukan eliminasi literatur terhadap yang tidak memenuhi kriteria inklusi dan memenuhi kriteria eksklusi.
- c) Membaca abstrak dari setiap karya sastra yang judulnya memenuhi syarat. Eliminasi kemudian dilakukan berdasarkan relevansi abstrak.
- d) Mengevaluasi karya sastra dengan membacanya secara utuh dan menilai kualitasnya.
- e) Memilih literatur yang lolos tahap evaluasi.

Tahap pencarian literatur dilakukan dengan mencari menggunakan kata kunci tertentu dalam hal bagian tertentu, sesuai dengan abstrak, judul atau kata kunci dalam jurnal. Pencarian literatur dilakukan dengan menggunakan kata kunci berikut:

- a) Dalam database Science Direct, proses pencarian jurnal menggunakan pencarian ahli dengan menulis kata kunci:
 - “food production” OR “food security” OR “Wetlands”.
 - “food production” AND “food security” AND “Wetlands”.

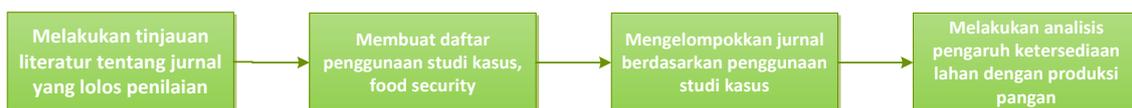
- b) Dalam database Emerald Insight, proses pencarian jurnal menggunakan pencarian Boolean dengan mempertimbangkan isi kata kunci: ABSTRAK “food production” ATAU ABSTRAK “food security” DAN ABSTRAK “Wetlands” .

Jumlah jurnal yang dihasilkan pada setiap tahap pencarian dan hasil akhir seleksi jurnal ditunjukkan pada Tabel 1.

NO	KRITERIA	SCIENCE DIRECT	EMERALD INSIGHT (ABSTRACT)
1	Sesuai dengan kata kunci yang dimasukkan	10019	334
2	Diterbitkan pada 2018-2022	1860	157
3	Kata kunci sesuai dengan judul, abstrak, dan kata kunci	145	96
4	Abstrak cocok untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini	11	15
5	Jurnal/artikel diterima	11	5

Langkah selanjutnya adalah menilai masing-masing literatur. Kualitas literatur dapat dinilai berdasarkan poin-poin berikut menggunakan operasi OR. Jumlah jurnal yang dinilai sesuai judul, abstrak dan kata kunci adalah 241 jurnal. Dari 241 jurnal tersebut akan dilakukan seleksi ulang sesuai dengan nilai yang diperoleh. Tahap akhir seleksi jurnal diperoleh 16 jurnal. Jurnal-jurnal tersebut dianalisis untuk mencapai pemahaman yang lebih mendalam, apakah jurnal tersebut sesuai dengan topik atau rumusan masalah dalam penelitian ini.

Langkah terakhir dalam metodologi adalah mensintesis. Tahap ini dilakukan untuk menjawab rumusan masalah yang teridentifikasi pada pendahuluan. Sintesis Systematic Literature Review (SLR) dilakukan dengan beberapa tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Sintesis *Literature*

Tinjauan pustaka dilakukan pada jurnal yang diterima atau lolos tahap penilaian. Dari 241 jurnal yang dinilai, ada 16 jurnal yang diterima. Oleh karena itu, tinjauan literatur sistematis ini bersumber dari 16 jurnal. Hasil tinjauan pustaka dari 16 jurnal yang diterima kemudian didaftar dan dikelompokkan berdasarkan bidang system dinamis di bidang pertanian, bidang apa saja yang terkait ketersediaan lahan, produksi pangan, dan ketersediaan pangan pada masing-masing studi kasus yang digunakan. Ini bertujuan untuk merangkum hasil tinjauan pustaka dari 16 jurnal yang diterima dan memudahkan untuk memahami jurnal berkaitan dengan rumusan masalah. Langkah terakhir dalam sintesis ini adalah menganalisis faktor apa saja yang akan berpengaruh pada ketersediaan lahan untuk mendukung ketersediaan pangan. Dari analisis ini rumusan masalah dalam tinjauan pustaka sistematis ini (SLR) dapat dijawab. Dalam penulisan ini, peneliti masih melakukannya secara manual untuk memfilter artikel/jurnal yang akan digunakan. Ada beberapa aplikasi yang dapat membantu penulisan ini, contohnya Nvivo dan Azure. Namun pada Nvivo kita harus memngelompokkan kata tersendiri untuk dapat mengetahui bagaimana mereka dalam mengkategorikan artikel. Sementara untuk penggunaan Azure belum ada tools untuk memfilter keterbaruan dari sebuah atau kumpulan artikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil sintesis, terdapat 16 jurnal yang digunakan sebagai bahan literatur review dalam penelitian ini. Ke-16 jurnal tersebut menggunakan studi kasus yang berbeda dari berbagai negara. Selain itu, jurnal membahas tentang faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan yang dilihat faktornya dan hubungan dengan ketersediaan lahan dan produksi pangan. Rangkuman hasil analisis temuan jurnal yang telah didapatkan berdasarkan pembahasan literatur, makanan pokok, negara/lokasi, faktor yang mempengaruhinya yang digunakan pada 16 jurnal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pembahasan Literatur

Pembahasan Literatur			Makanan Pokok	Negara	Faktor	Judul
KP	PP	KL				
√			- Beras	Ethiopia	- Mitigasi - Teknologi - Iklim - Kebijakan	Rice Contribution to Food and Nutrition Security and Leveraging Opportunities for Sustainability, Nutrition and Health Outcomes
	√	√	- Sayuran Hijau - Jagung - Pagi - Legum	Tanzania	- Penggunaan air irigasi - Kemarau	Remote sensing assessment of available green water to increase crop production in seasonal floodplain wetlands of sub-Saharan Africa
	√		- Industri makanan	Eropa USA	- Inovasi Pengelolaan pangan - Teknologi digital	A review of the literature on innovation in the agrofood industry: sustainability, smartness and health
√		√	- Kelapa Sawit	Malaysia	- Sertifikat komersial - Lahan Kecil	The global palm oil sector must change to save biodiversity and improve food security in the tropics
√	√		-		- Teknologi yang diadopsi untuk meningkatkan produksi pangan	Implications of Technological Change, Post-Harvest Technology, and Technology Adoption for Improved Food Security—Application of t-Statistic
√		√	- sereal	Afrika Timur	- Perubahan iklim - Politik - Sosial	Climate change and food security in EAC region: a panel data analysis
√			-	USA	- Petani - Pengetahuan petani	Teaching an interdisciplinary course in sustainable food systems: science and history meet in “a world that works”
√		√	-	China	- Pestisida - Aquaculture - Food Production Management	Integrated wetlands for food production
		√	-	Bangladesh	- Permintaan pasar - Penurunan lahan	Modelling agricultural transformation: A remote sensing-based analysis of wetlands changes in Rajshahi, Bangladesh

Pembahasan Literatur		Makanan Pokok	Negara	Faktor	Judul
				pertanian	
	√	-	Indonesia	- Banjir - Teknologi	Recognizing farmers' practices and constraints for intensifying rice production at Riparian Wetlands in Indonesia
	√	- Biji - Sereal	Asia Afrika	- Sumber Daya Tanah - Air	Anthropogenic Influences On World Soils And Implications To Global Food Security
√		- Gandum	Australia	- Iklim - Impor makanan	Food security in Australia in an era of neoliberalism, productivism and climate change
√		-	China	- Gersang - Rawa - Budidaya lahan subur	Trade-offs and synergies in ecosystem service values of inland lake wetlands in Central Asia under land use/cover change: A case study on Ebinur Lake, China
	√	-	UK	- Iklim - Improvement program	Adapting crops and cropping systems to future climates to ensure food security: The role of crop modelling
	√	- biofuel	Australia	- Iklim - Kebijakan - Social - Ekonomi	Biofuel production and its impact on food security in low and middle income countries: Implications for the post-2015 sustainable development goals
√		- Ikan	Bangladesh	- Pandemic Covid - 19	Implications of COVID-19 on oxbow lake (Baors) Fisher's community, Bangladesh: resilience to food security against probable natural calamities

*Ketahanan Pangan (KP)

*Produksi Pangan (PP)

*Ketersediaan Lahan (KL)

Berdasarkan hasil studi literatur yang digunakan, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan, produksi pangan, dan ketersediaan lahan dalam bidang pertanian. Selanjutnya faktor-faktor tersebut disimpulkan untuk digunakan sebagai faktor yang mempengaruhi perkembangan ketahanan pangan. Dalam 16 makalah yang diulas, tidak semua makalah menjelaskan terkait ketiga bahasan tersebut, dimana kita bisa menemukan keterhubungan ketiganya dengan menggunakan faktor-faktor yang telah ditemukan pada *structure literature review* ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan dari berbagai sisi melalui Systematic Literature Review (SLR). Berdasarkan hasil kajian dari 16 jurnal, ada beberapa faktor terkait alami dan buatan. Dimana faktor alam ini termasuk iklim, bencana alam, irigasi, keadaan tanah, sementara untuk faktor non-alami adalah manusi, teknologi, kebijakan, social dan ekonomi yang dapat mempengaruhi ketahanan pangan yang ada di seluruh dunia. Dampak yang dihasilkan dari Analisa sementara pada hasil SLR ini akan digunakan untuk bahan penelitian selanjutnya dimana akan penggunaan data terkait ketahanan pangan.

Penelitian ini hanya berfokus pada menemukan faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan berdasarkan analisis dan filter yang digunakan saat mencari referensi. Selanjutnya hasil penelitian ini sebaiknya digunakan untuk memetakan faktor mana yang paling berpengaruh terhadap ketahanan pangan yang ada di dunia. Hal tersebut dapat digunakan pada penelitian yang menggunakan system dinamis, pada causal looping akan terdeteksi faktor mana saja yang akan berdampak besar dan kecil terhadap ketahanan pangan jika dilihat dari sisi produksi pangan dan ketersediaan lahan yang ada pada suatu daerah.

REFERENSI

- Abera, B. B. (n.d.). *Rice Contribution to Food and Nutrition Security and Leveraging Opportunities for Sustainability, Nutrition and Health Outcomes*.
- Ana W, S. F. (2020). System Dynamics Modelling for Increasing of Paddy Production with Land Suitability Level to Support Food Security. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(1), 233–240. <https://doi.org/10.30534/ijtcse/2020/35912020>
- Andhika, L. R. (n.d.). *MODEL SISTEM DINAMIS: SIMULASI FORMULASI KEBIJAKAN PUBLIK*.
- Ayyad, S., Karimi, P., Langensiepen, M., Ribbe, L., Rebelo, L. M., & Becker, M. (2022). Remote sensing assessment of available green water to increase crop production in seasonal floodplain wetlands of sub-Saharan Africa. *Agricultural Water Management*, 269. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2022.107712>
- Azhar, B., Saadun, N., Prideaux, M., & Lindenmayer, D. B. (2017). The global palm oil sector must change to save biodiversity and improve food security in the tropics. In *Journal of Environmental Management* (Vol. 203, pp. 457–466). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.08.021>
- Babu, S. C., Gajanan, S. N., & Sanyal, P. (2014). Implications of Technological Change, Post-Harvest Technology, and Technology Adoption for Improved Food Security—Application of t-Statistic. In *Food Security, Poverty and Nutrition Policy Analysis* (pp. 29–61). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-405864-4.00002-8>
- Bigliardi, B., & Filippelli, S. (2022). A review of the literature on innovation in the agrofood industry: sustainability, smartness and health. In *European Journal of Innovation Management* (Vol. 25, Issue 6, pp. 589–611). Emerald Group Holdings Ltd. <https://doi.org/10.1108/EJIM-05-2021-0258>
- Blodgett, D. M., & Feld, M. N. (2021). Teaching an interdisciplinary course in sustainable food systems: science and history meet in “a world that works.” *International Journal of Sustainability in Higher Education*. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2020-0044>
- chen, R. Z. (n.d.). *Integrated wetlands for food production*.
- Hossain, F., Rana, M. M. P., & Moniruzzaman, M. (2021). Modelling agricultural transformation: A remote sensing-based analysis of wetlands changes in Rajshahi, Bangladesh. *Environmental Challenges*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100400>
- Ishaq, M., Rumiati, A. T., Permatasari, E. O., & Statistika, J. (2016). *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Padi di Provinsi Jawa Timur Menggunakan Regresi Semiparametrik Spline* (Vol. 5, Issue 2).
- krisdiono, E. (2019). DYNAMICS OF SUSTAINABLE WELFARE FISHERIES BASED ON TUNA FISH SENDANG BIRU, MALANG (DYNAMIC SYSTEM APPROACH). *International Journal of Advanced Research*, 7(2), 865–873. <https://doi.org/10.21474/IJAR01/8556>

- Lakitan, B., Hadi, B., Herlinda, S., Siaga, E., Widuri, L. I., Kartika, K., Lindiana, L., Yunindyawati, Y., & Meihana, M. (2018). Recognizing farmers' practices and constraints for intensifying rice production at Riparian Wetlands in Indonesia. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, *85*, 10–20. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2018.05.004>
- Lal, R. (2007). Anthropogenic Influences on World Soils and Implications to Global Food Security. In *Advances in Agronomy* (Vol. 93, Issue SUPPL., pp. 69–93). [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(06\)93002-8](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(06)93002-8)
- Lawrence, G., Richards, C., & Lyons, K. (2013). Food security in Australia in an era of neoliberalism, productivism and climate change. *Journal of Rural Studies*, *29*, 30–39. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2011.12.005>
- Mahrous, W. (2019). Climate change and food security in EAC region: a panel data analysis. *Review of Economics and Political Science*, *4*(4), 270–284. <https://doi.org/10.1108/reps-12-2018-0039>
- Matthews, R. B., Rivington, M., Muhammed, S., Newton, A. C., & Hallett, P. D. (2013). Adapting crops and cropping systems to future climates to ensure food security: The role of crop modelling. In *Global Food Security* (Vol. 2, Issue 1, pp. 24–28). <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2012.11.009>
- Pradnyana, I. G. Y. (n.d.). *Model Sistem Dinamik Stok Beras untuk Mendukung Ketahanan Pangan Provinsi Bali*.
- Quadrat-Ullah, H. (2012). On the validation of system dynamics type simulation models. *Telecommunication Systems*, *51*(2–3), 159–166. <https://doi.org/10.1007/s11235-011-9425-4>
- Renzaho, A. M. N., Kamara, J. K., & Toole, M. (2017). Biofuel production and its impact on food security in low and middle income countries: Implications for the post-2015 sustainable development goals. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 78, pp. 503–516). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.04.072>
- Ricciardi, F., de Bernardi, P., & Cantino, V. (2020). System dynamics modeling as a circular process: The smart commons approach to impact management. *Technological Forecasting and Social Change*, *151*. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119799>