

MODEL PENINGKATAN PENDAPATAN NELAYAN MELALUI INDUSTRI PENGOLAHAN ABON IKAN DENGAN SISTEM DINAMIK DI PASIE NAN TIGO - PADANG

*(Model of Increasing Fisherman Income Through the Fish Abon Processing
Industry with Dynamic System In Pasie Nan Tigo - Padang)*

*Dwi Marsiska Driptufany^{1 8}, Iswandi Umar^{2 8}, Indang Dewata^{3 8}, Fajrin^{1 8}, Arman A^{4 8},
Aprizon Putra⁸, Henny Yulius^{5 8}, Mira Hasti Hasmira^{6 8}, Muhammad Hidayat^{6 8},
Ramadani Yusran^{7 8}

¹Program Studi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Padang – Indonesia

²Jurusan Geografi, Universitas Negeri Padang – Indonesia

³Jurusan Kimia, Universitas Negeri Padang – Indonesia

⁴Program Studi Teknik Sipil (Vokasi), Institut Teknologi Padang – Indonesia

⁵Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Industri Padang – Indonesia

⁶Jurusan Sosiologi, Universitas Negeri Padang – Indonesia

⁷Jurusan Ilmu Administrasi Negara, Universitas Negeri Padang – Indonesia

⁸Program Doktor (S3) Ilmu Lingkungan, Pascasarjana Universitas Negeri Padang

Corresponding Author: dwidayana@gmail.com

Abstract: Caught fish that have been processed into abon fish increase the sale value of fish. Increasing the selling value of fish and developing business opportunities can increase fishermen's household income and become one of the solutions to poverty in coastal regions. This study aims to analyze the factors that influence the production of the catch and income of traditional fishermen's fishing business. This study aims to analyze a dynamic system model of increasing fishermen's income through the abon fish processing industry in Pasie Nan Tigo Village, Koto Tangah Sub-district - Padang City. This study uses a dynamic systems modeling approach in analyzing the added value of abon fish processing. The results showed that in a scenario with a distribution proportion of 70%: 30%, the sales value of products that undergo processing (abon fish) is higher than raw fish sold without undergoing any processing. The ratio of the sales value between processed abon fish to raw fish sold without undergoing any processing is 115:100. This means that the same volume of fish processing (abon fish) has increased the sale value of raw fish by 15%. This sales value ratio will certainly increase fishermen's income.

Keywords: income, fishermen, abon fish, dynamic system, padang

I. PENDAHULUAN

Letak Kota Padang yang berada di pesisir pantai menjadikan daerah ini sebagai salah satu daerah produksi ikan terbesar di Sumatera Barat, dimana produksi ikan laut di Kota Padang mampu mencapai 20.068.100 ton pada tahun 2013 (DKP, 2014) Kelurahan Pasie Nan Tigo merupakan daerah pesisir di Kecamatan Koto Tangah. Kelurahan Pasie Nan Tigo merupakan sentral penangkapan ikan yang mampu memproduksi sekitar 9.257,3 ton pada tahun 2013 (Prayanda, 2018). Membuat masyarakat Kelurahan Pasie Nan tigo banyak mengandalkan kehidupan ekonomi dari hasil laut. Hal tersebut dapat dilihat dari

jumlah penduduk Kelurahan Pasie Nan Tigo yang 48,2% bekerja sebagai nelayan (Zed, 2009).

Kekayaan sumbar daya laut dan perikanan di Kelurahan Pasie Nan Tigo belum mampu memberikan kesejahteraan bagi ekonomi masyarakat. Kelurahan Pasie Nan Tigo merupakan salah satu kelurahan dengan jumlah keluarga kurang mampu terbanyak di pesisir pantai Kota Padang yaitu sebanyak 180 KK (Dewi dkk, 2019). Ketidakstabilan ekonomi nelayan yang bergantung pada musim, dan cuaca yang berpengaruh terhadap hasil tangkapan ikan membuat banyak nelayan berusaha mencari peluang usaha baru atau sampingan salah satunya sebagai pengolahan abon ikan. Ikan merupakan komoditi yang cepat mengalami pembusukan. Daya tahan ikan segar yang tidak lama, menjadi kendala dalam usaha perluasan pemasaran hasil perikanan. Bahkan sering menimbulkan kerugian besar pada saat produksi ikan melimpah. Ikan hasil tangkapan yang sudah diolah menjadi abon ikan meningkatkan nilai jual ikan (Ester dkk, 2012). Bertambahnya nilai jual ikan dan peluang usaha yang dapat berkembang dapat meningkatkan pendapatan rumah tangga nelayan dan menjadi salah satu penyelesaian kemiskinan di wilayah pesisir. Nilai jual hasil pengolahan abon ikan jauh lebih tinggi daripada ikan segar yang tidak diolah. Hasil tangkapan ikan pada model ini diestimasikan sebesar 10.000 kg/bulan/armada tangkap. Harga rata-rata ikan mentah sebesar Rp. 30.000/kg. Harga Abon Ikan diestimasikan sebesar Rp. 150.000/kg. Nilai penyusutan berat ikan setelah diolah menjadi abon ikan adalah 50%.

Penelitian ini bertujuan menganalisis model sistem dinamik peningkatan pendapatan nelayan melalui industri pengolahan abon ikan di Kelurahan Pasie Nan Tigo. Dalam penelitian ini menggunakan beberapa konsep, yaitu 1) ekonomi adalah sebuah ilmu sosial yang meneliti bagaimana manusia memuaskan kebutuhan dan keinginan materilnya sambil memperhatikan bahwa sarana-sarana yang dapat mereka pergunakan memaksakan mereka mengadakan suatu pilihan (Rahim & Fitriasia, 2020); 2) Masyarakat merupakan wadah segenap antara hubungan sosial terdiri atas banyak sekali kolektif serta kelompok dan tiap-tiap kelompok terdiri atas kelompok-kelompok yang lebih baik atau sub kelompok (Ahmad, 2003); dan 3) Pengelolaan merupakan suatu kegiatan untuk merubah sesuatu hingga sesuatu yang dirubah tersebut memiliki nilai yang lebih tinggi dari bentuk sebelumnya. Dengan demikian pengelolaan lebih menitik beratkan pada proses pengendalian dan memanfaatkan semua faktor sumber daya untuk mencapai tujuan tertentu. Sesuai dengan perencanaan yang dibuat (Mitchell dkk, 2000).

II. METODE

Sistem dinamis adalah sistem yang dikembangkan untuk menyelidiki suatu umpan balik dari suatu informasi tertentu menggunakan suatu model yang didesain untuk memperbaiki struktur dan kebijakan suatu organisasi. Sistem dinamis merupakan suatu pengembangan dari sistem kontrol atau sistem manajemen pengendalian suatu permasalahan yang kompleks dan berubah-ubah baik parameter maupun waktu (Deaton & Winebrake, 1999; Umar & Dewata, 2017). Secara garis besar, tahapan analisis sistem dinamis menurut masyarakat pemerhati sistem dinamis meliputi: 1) identifikasi masalah; 2) merumuskan hipotesis sistem dinamis; 3) menyusun kausal sebab-akibat atau Influence

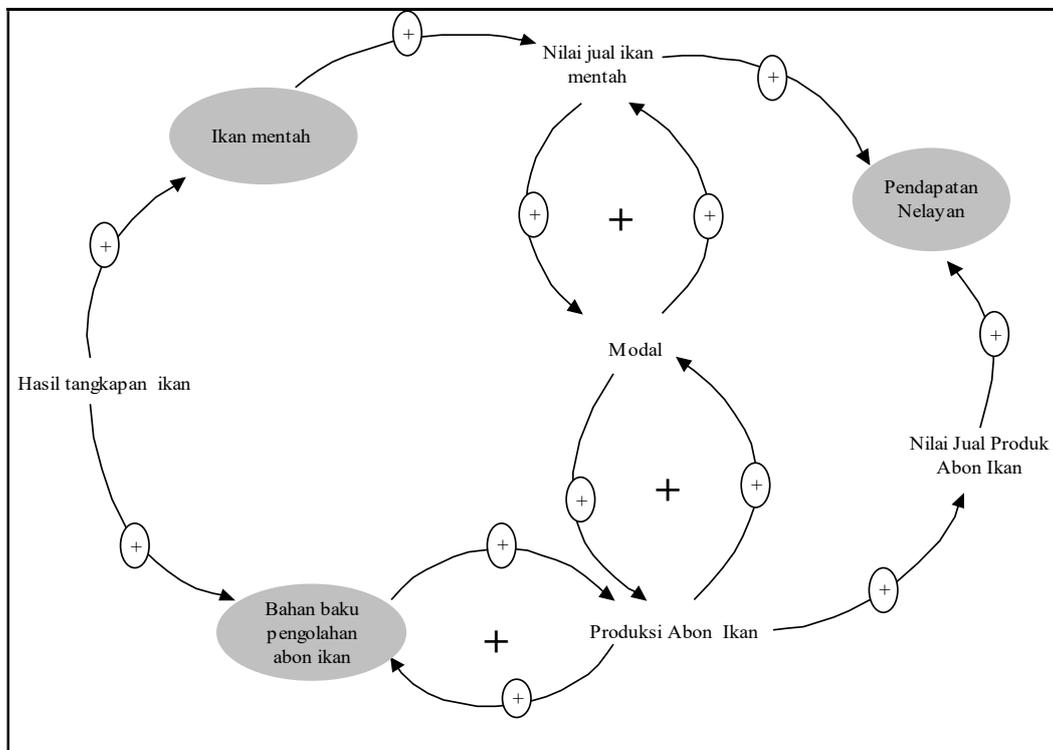
Diagram; 4) membangun model simulasi pada komputer; 5) melakukan pengujian model apakah dapat diterapkan pada dunia nyata, dengan menilai model ini apakah dapat digunakan untuk pemecahan masalah dan memformulasikan kebijakan yang diperlukan (System Dynamics society, [http : //www.albany.edu/cpr/sds/](http://www.albany.edu/cpr/sds/). 20 Januari 2003).

Pendekatan sistem dinamis untuk menjawab berbagai permasalahan sebenarnya berada diantara *soft modelling* dan *hard modeling* (Umar & Dewata, 2017; Reynolds & Holwell, 2020). Karena disatu sisi pendekatan ini dapat saja menggunakan data kuantitatif sebagai pendekatan solusi tetapi disisi lain juga dapat memberikan nilai lebih dengan mengikut sertakan data kualitatif ke dalam sistem. Lebih lanjut Christina (2004) menjabarkan tahapan serta langkah yang harus ditempuh dalam menerpakan pendekatan sistem dinamis. Pendekatan sistem dinamis akan melibatkan 5 tahapan utama yang terdiri dari 1) Strukturisasi permasalahan; 2) Pemodelan *causal loop*; 3) pemodelan dinamis; 4) penerapan skenario dan pemodelan; dan 5) penerapan dan pembelajaran organisasi.

III. HASIL PENELITIAN

1. *Causal loop Model*

Langkah awal dalam pembuatan model sistem dinamik nilai tambah pengolahan abon ikan di Pasie Nan Tigo yaitu membuat model *causal loop*. *Causal loop* merupakan representasi dari sistem yang dimodelkan (Ling et al, 2003; Fuad & Sawan, 2020). Nantinya *causal loop* tersebut menjadi dasar dalam merumuskan diagram *stock and flow*. Model *causal loop* dari sistem dinamik nilai tambah pengolahan abon ikan dapat di lihat pada Gambar 1 berikut.

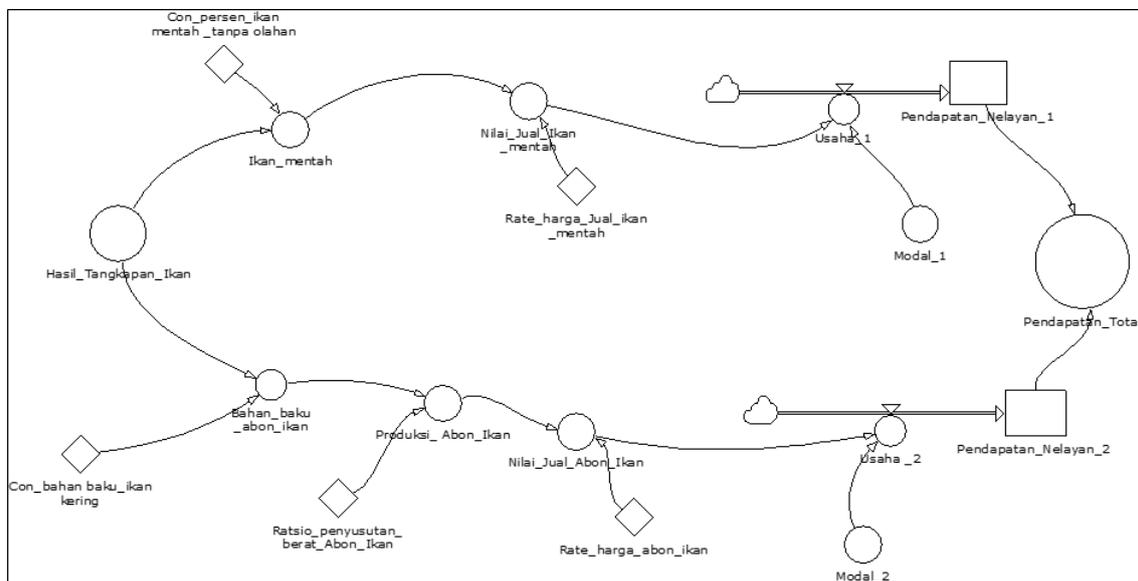


Gambar 1. *Causal Loop* model peningkatan pendapatan nelayan melalui industri pengolahan abon ikan

Tanda positif (+) pada lingkaran umpan balik didefinisikan sebagai hubungan yang bersifat positif terhadap entitas yang dihubungkan dengan tanda panah. Ikan hasil tangkapan dapat dijual sebagai produk mentah (ikan mentah) dan ada yang didistribusikan menjadi bahan baku (bahan baku pengolahan abon ikan) industri pengolahan abon ikan skala UMKM di kawasan pesisir. Untuk ikan yang menjadi bahan baku industri pengolahan abon ikan bertanda panah positif terhadap produksi abon ikan, semakin banyak volume bahan baku industri abon ikan, semakin banyak produksi abon ikan yang dihasilkan. Selain itu, dalam produksi abon ikan juga dipengaruhi oleh modal usaha yang benrbanding lurus (positif) dengan jumlah produksi yang dihasilkan. Nilai penjualan dari kegiatan industri pengolahan abon ikan (nilai jual produk abon ikan) merupakan hasil dari jumlah produksi abon ikan. sedangkan untuk nilai penjualan ikan mentah diperoleh langsung dari total ikan mentah yang belum diolah. pendapatan nelayan dapat bersumber dari kedua proses usaha pemasaran ikan hasil tangkapan dari melaut.

2. Struktur model

Struktur model yaitu set interaksi elemen dan variabel yang terkait yang terhubung dalam hubungan sebab akibat yang menghubungkan output sistem (seringkali digambarkan struktur sebagai suatu blok atau diagram *loop* sebab akibat atau dengan *flow chart* di mana ditampilkan dua dimensi elemen sistem dan variabel yang saling berinteraksi) (Umar & Dewata, 2017). Struktur model dari sistem dinamik nilai tambah pengolahan abon ikan dapat di lihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Struktur model peningkatan pendapatan nelayan melalui industri pengolahan abon ikan

Data yang dipakai dalam formulasi pada struktur model ini diperoleh dari studi literatur penelitian terdahulu dan estimasi data lapangan. Penjelasan dari formula pada struktur model tertera pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Keterangan dari formula pada struktur data dalam model peningkatan pendapatan nelayan melalui industri pengolahan abon ikan

No	Kategori	Nama	Keterangan
1	<i>Flow with rate</i>	Usaha _1	Laju Peningkatan Pendapatan Nelayan 1 (penjualan ikan mentah)
		Usaha _2	Laju Peningkatan Pendapatan Nelayan 2 (penjualan hasil olahan abon ikan)
2	<i>Stock</i>	Pendapatan _nelayan 1	Jumlah Pendapatan Nelayan 1 (penjualan ikan mentah) selama periode simulasi
		Pendapatan _nelayan 2	Jumlah Pendapatan Nelayan 2 (penjualan hasil olahan abon ikan) selama periode simulasi
3	<i>Auxiliary</i>	Hasil_tangkapan_ikan	Volume hasil tangkapan ikan
		Ikan_mentah	Volume ikan mentah
		Bahan_baku_abon_ikan	Volume bahan baku pengolahan abon ikan
		Produksi_Abon_Ikan	Volume daging ikan mentah yang akan diolah melalui proses pengolahan pada industri pengolahan abon ikan
		Nilai_Jual_Ikan_Mentah	Nilai penjualan dari ikan mentah yang tidak mengalami proses pengolahan, yang dinyatakan dalam satuan mata uang
		Nilai_Jual_Abon_Ikan	Nilai penjualan dari ikan yang telah diolah menjadi abon ikan, yang dinyatakan dalam satuan mata uang
		Modal_1	Jumlah modal dalam operasional penjualan ikan mentah, yang dinyatakan dalam satuan mata uang
4	<i>Constant</i>	Modal_2	Jumlah modal dalam operasional pengolahan dan penjualan abon ikan, yang dinyatakan dalam satuan mata uang
		Pendapatan_total	Akumulasi dari seluruh nilai penjualan ikan, baik yang mengalami proses pengolahan dan tanpa pengolahan, yang dinyatakan dalam satuan mata uang
		Con_persen_ikan mentah _tanpa olahan	Konstanta untuk persentase ikan segar tangkapan nelayan yang dijual dalam bentuk mentah atau tanpa mengalami proses pengolahan. Nilai konstanta ini berkisar antara 10%-90% yang dapat diubah-ubah dengan menggunakan fitur slider yang memiliki interval sebesar 10%.
		Con_bahan baku_ikan kering	Konstanta untuk persentase ikan tangkapan nelayan yang dialokasikan untuk bahan baku industri pengolahan abon ikan. Nilai konstanta ini berkisar antara 10%-90% yang dapat diubah-ubah dengan menggunakan fitur slider yang memiliki interval sebesar 10%.
5	<i>Link</i>	Rasio penyusutan_berat_Abon_Ikan	Nilai penyusutan berat daging ikan mentah setelah diolah menjadi abon ikan (Dzulmawan dkk, 2019)
		Rate_harga_Jual_ikan _mentah	Harga rata-rata penjualan ikan mentah per kilogram
		Rate_harga_abon_ikan	Harga rata-rata penjualan abon ikan per kilogram
5	<i>Link</i>	-	Setiap entitas (kecuali dari rate with flow menuju level) dihubungkan oleh link

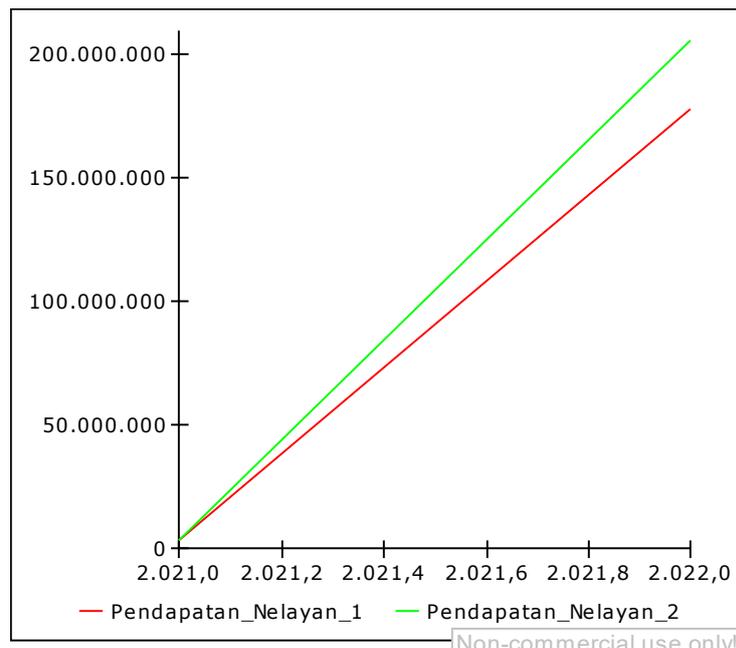
3. Skenario model

Skenario yang disimulasikan adalah perbedaan proporsi distribusi ikan mentah yang akan menjadi input untuk industri pengolahan abon ikan dan ikan segar yang dijual mentah atau tidak mengalami proses pengolahan menjadi abon ikan. Jumlah skenario yang akan disimulasikan ada 9 (sembilan), yaitu: 1) 10%:90%; 2) 20%:80%; 3) 30%:70%; 4) 40%:60%; 5) 50%:50%; 6) 60%:40%; 7) 70%:30%; 8) 80%:20%; dan 9) 90%:10%. Pada proses simulasi jangka waktu yang digunakan adalah 1 (tahun), terhitung dari 1 Januari 2021 hingga 1 Januari 2022. Skenario model dari analisis sistem dinamik peningkatan pendapatan nelayan melalui industri pengolahan abon ikan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 3. Skenario model nilai tambah pengolahan abon ikan

Skenario	Nilai Penjualan (Rp)		Rasio Nilai Penjualan
	Ikan Tidak diolah (mentah)	Ikan diolah menjadi Abon Ikan	
90% : 10%	228.000.000	70.500.000	31 : 100
80% : 20%	203.000.000	138.000.000	67 : 100
70% : 30%	178.000.000	205.500.000	115 : 100
60% : 40%	153.000.000	273.000.000	178 : 100
50% : 50%	128.000.000	340.500.000	266 : 100
40% : 60%	103.000.000	408.000.000	396 : 100
30% : 70%	78.000.000	475.500.000	609 : 100
20% : 80%	53.000.000	543.000.000	1024 : 100
10% : 90%	28.000.000	610.500.000	2180 : 100

Pada skenario dengan proporsi distribusi 70% : 30% nilai penjualan produk yang mengalami proses pengolahan (abon ikan) lebih tinggi dibandingkan ikan mentah yang dijual tanpa mengalami proses pengolahan. Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada skenario 70% : 30%, rasio nilai penjualan antara ikan olahan Abon ikan terhadap ikan mentah yang dijual tanpa mengalami proses pengolahan adalah sebesar 115:100. Artinya, dengan volume ikan yang sama proses pengolahan (abon ikan) telah meningkatkan nilai penjualan ikan mentah sebesar 15%. Rasio nilai penjualan ini tentu juga akan meningkatkan pendapatan nelayan. Hasil skenario 70%: 30% antara nilai penjualan ikan mentah yang tidak diolah dan nilai penjualan ikan olahan abon ikan digambarkan pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Grafik model peningkatan pendapatan nelayan melalui industri pengolahan abon ikan dengan intervensi distribusi ikan untuk bahan baku olahan abon ikan sebesar 30% dari hasil tangkapan ikan.

Grafik pada Gambar 3 menunjukkan bahwa jumlah pendapatan nelayan yaitu nelayan yang mengolah abon ikan sebagai nilai tambah pendapatan semakin meningkat. Hal ini menggambarkan bahwa model peningkatan pendapatan nelayan melalui industri pengolahan abon ikan dapat meningkatkan nilai tambah dari ikan mentah pada skenario perbandingan penjualan ikan mentah dan ikan yang diolah menjadi abon ikan dengan perbandingan 70% berbanding 30%.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa pada skenario dengan proporsi distribusi 70% : 30% nilai penjualan produk yang mengalami proses pengolahan (abon ikan) lebih tinggi dibandingkan ikan mentah yang dijual tanpa mengalami proses pengolahan. Rasio nilai penjualan antara ikan olahan Abon ikan terhadap ikan mentah yang dijual tanpa mengalami proses pengolahan adalah sebesar 115:100. Artinya, dengan volume ikan yang sama proses pengolahan (abon ikan) telah meningkatkan nilai penjualan ikan mentah sebesar 15%. Rasio nilai penjualan ini tentu juga akan meningkatkan pendapatan nelayan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. (2003). *Ilmu Sosial Dasar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Reynolds, M., & Holwell, S. (2020). Introducing systems approaches. In *Systems Approaches to Making Change: A Practical Guide*. Springer, London. (pp. 1-24).
- Deaton, M., & Winebrake, J. J. (1999). *Dynamic modeling of environmental systems*. Springer Science & Business Media.
- Dewi, T. K., Agustar, A., & Mahdi, M. (2019). Pelaksanaan Program Gerakan Pensejahteraan Ekonomi Masyarakat Pesisir dan Dampaknya di Kelurahan Pasie Nan Tigo, Kota Padang. *JPPUMA: Jurnal Ilmu Pemerintahan dan Sosial Politik UMA*, 7(1), 40-50.
- Christina, T. S. (2004). *System Dynamics Model as a Decision Support Tool for Inventory Management Improvement. - A case study in General Electric Advanced Materials, Plastics, Lexan® Resin Plant*, [Thesis] Faculty of Technology, Policy Analysis and Management Section Energy and Industry Delft University of Technology, Netherlands Dinas
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Padang [DKP]. (2014). Jumlah produksi Ikan Kota Padang Tahun 2014.
- Ester, K. G., Rusdiansyah, A., & Arvitrida, N. I. (2012). *Pengembangan Model Sistem Dinamik untuk Mengkaji Pengaruh Perubahan Jumlah Tangkap Ikan Lemuru terhadap Industri Cold Storage di Pelabuhan Muncar* (Doctoral dissertation]. IPB University, Bogor).
- Fuad, N., & Sawan, F. (2020, February). Analysis of Integrity Index of Students in National Exams Based on Casual Loop Diagram Model. In *International Conference on Educational Psychology and Pedagogy- " Diversity in Education" (ICEPP 2019)* (pp. 254-259). Atlantis Press.
- Lane, D. C. (2000). Should system dynamics be described as a 'hard' or 'deterministic' systems approach?. *Systems Research and Behavioral Science: The Official Journal of the International Federation for Systems Research*, 17(1), 3-22.
- Lin, G., Palopoli, M., & Dadwal, V. (2020). From Causal Loop Diagrams to System Dynamics Models in a Data-Rich Ecosystem. In *Leveraging Data Science for Global Health* (pp. 77-98). Springer, Cham.

- Mitchell, B., Setiawan, B., & Rahmi, D. H. (2003). *Pengelolaan sumberdaya dan lingkungan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Prayanda, I. R., Mahdi, M., & Stanford, R. (2019). Analisis Spasial Daerah Penangkapan Ikan Berdasarkan Alat Tangkap Di Desa Pasir Jambak Kota Padang. *Jurnal Spasial*, 5(3), 56-64.
- Rahim, M. A., & Fitriasia, A. (2020). *Perkembangan Ekonomi Masyarakat Pengelola Ikan Kering Di Kelurahan Pasie Nan Tigo Tahun 2001-2019*. *Jurnal Kronologi*, 2(4), 94-106.
- Umar, I., & Dewata, I. (2017). *Pendekatan Sistem Dalam Ilmu Sosial, Teknik, dan Lingkungan*. Jakarta :PT RajaGrafindo Persada.
- Zen, L. W. (2009). Analisis Kontribusi Pendapatan Wanita Nelayan di Kelurahan Pasie Nan Tigo Kecamatan Koto Tangah Kota Padang. *J. Mangrove dan Pesisir IX*.