



Analisis Sistem Dinamis pada Produksi Pabrik Tahu di Kota Cilegon

Roy Ainurroffi¹✉, Ade Age Fidianto¹, Fajar Hibatullah¹, Muharrrom Firmansyah¹, Sahrupi¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Serang Raya, Banten

DOI: 10.31004/jutin.v8i2.42221

✉ Corresponding author:
[email: Royainurroffi@gmail.com]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:
Pemodelan Sistem;
Causal Loop Diagram;
Sistem Dinamis;
Pabrik Tahu

Penelitian ini menyajikan temuan tentang analisis sistem dinamis dalam produksi tahu di Cilegon, Indonesia, dengan penekanan khusus pada peran penting yang dimainkan oleh usaha kecil dan menengah (UKM) dalam industri makanan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memperoleh pemahaman tentang komponen yang mempengaruhi keberlanjutan, efisiensi produksi, dan kualitas produk dalam industri tahu. Penelitian ini mengumpulkan data melalui observasi langsung, wawancara dengan pelaku industri, dan tinjauan literatur yang relevan. Peneliti membuat diagram loop kausal (CLD) dari data yang dikumpulkan. CLD menunjukkan hubungan kompleks antara variabel penting seperti pasokan bahan baku, permintaan pasar, dan proses produksi.

Abstract

Keywords:
System Modeling;
Causal Loop Diagram;
Dynamic System;
Tofu Factory

This article presents the findings of a study on the analysis of the dinamis system in tahu production in Cilegon, Indonesia, with an emphasis on the importance of small and medium-sized businesses (UKM) in the food industry. The primary goal of this research is to understand the factors that affect production efficiency, product quality, and keberlanjutan in the tahu industry. The methodology used in this study involves gathering data through silent observation, observation of industrial activities, and relevant literature reviews. Based on the collected data, the researcher created a causal loop diagram (CLD), which illustrates the complex relationship between the variables, such as the price of goods, market demand, and production process supply

1. PENDAHULUAN

Orang-orang di Indonesia, yang berjumlah 268.583.016, sebagian besar bekerja di usaha mikro kecil dan menengah. Ini berarti hampir 99% orang di Indonesia memiliki usaha kecil dan menengah (Rufaidah, 2022). Di era globalisasi saat ini, ada persaingan bisnis yang ketat karena globalisasi dan new normal. Ini disebabkan oleh persaingan sengit yang terjadi di industri domestik mengenai penataan ulang sistem bisnis dan perbaikan kembali

bisnis yang telah dilakukan sebelumnya. Subsektor makanan dan minuman mengalami peningkatan produksi selama pandemi dan new normal (Kemenperin, 2021).

Penggunaan teknologi modern dalam pengolahan tahu telah terbukti meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produk. Penggunaan teknologi baru dan pelatihan efektif telah membantu meningkatkan volume produksi, memperbaiki kualitas produk, dan memperluas pasar UMKM. Pada akhirnya, ini telah meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat (SUSANTI et al., 2014). Penggunaan teknologi modern dalam pertanian, seperti pengolahan hasil pertanian menjadi makanan olahan dengan nilai gizi tinggi dan daya simpan yang lebih lama, meningkatkan nilai tambah produk pertanian (Hidayat, 2024). Salah satu produk makanan unggulan di Indonesia dapat dieksport ke pasar internasional. Dibutuhkan strategi untuk menang di pasar global (Qoniah, 2022). Produksi tahu di Indonesia tidak hanya memberikan manfaat bagi kesehatan masyarakat lokal, tetapi juga berpotensi untuk meningkatkan perekonomian (Widayati et al., 2018).

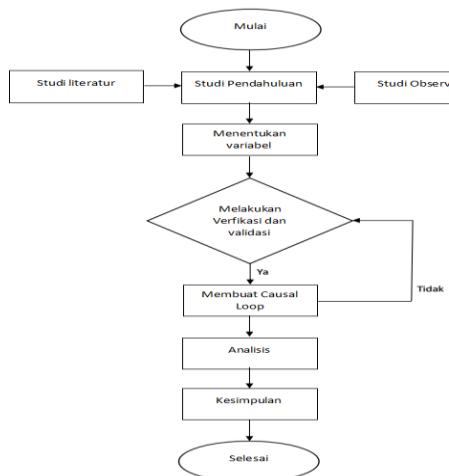
Industri harus segera menangani masalah produksi dan risiko agar operasi bisnis dapat berjalan lancar dan menguntungkan (Talitha & Berliyana, 2022). Manfaat menggunakan sistem dinamik adalah bahwa mereka dapat memberikan keluaran simulasi yang menunjukkan kondisi sistem dan dapat menunjukkan perubahan yang terjadi saat diterapkan alternatif kebijakan dengan mengimplementasikan implementasi. Sistem dinamik juga dapat digunakan untuk memberikan gambaran perbaikan yang mendekati sistem nyata tanpa perlu melakukan perubahan perbaikan secara langsung, yang memerlukan biaya untuk menguji alternatif kebijakan yang ingin diterapkan (Alfiyah et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk memahami dinamika sistem produksi tahu melalui pengembangan dan analisis causal loop diagram (CLD). Dengan mengidentifikasi hubungan sebab-akibat antara berbagai variabel kunci dalam proses produksi, penelitian ini akan mengungkap mekanisme umpan balik yang mempengaruhi efisiensi, kualitas produk, dan keberlanjutan produksi tahu. Melalui pemetaan interkoneksi antara faktor-faktor seperti ketersediaan bahan baku, kapasitas produksi, permintaan pasar, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam merumuskan strategi perbaikan yang terukur dan berkelanjutan bagi industri tahu. Penelitian lain mengenai sistem produksi mengenai analisis sistem produksi terhadap profit perusahaan yang dilakukan oleh (Lestari et al., 2014). Ketersediaan bahan baku kedelai sebagai komponen utama dalam pembuatan tahu merupakan masalah yang penting. Perubahan pola konsumsi masyarakat juga berpengaruh terhadap kebutuhan akan bahan baku tersebut (Mardalena & Suyani, 2016).

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di UKM tahu Intan yang berlokasi di Jl sukmajaya, Kec Jombang, kota Cilegon, Banten. Objek penelitian yang diangkat dalam penelitian ini adalah sistem produksi pada UKM Tahu Intan. Karena adanya permasalahan ketidak seimbangan antara supply dan demand yang memerlukan Solusi penyelesaian. Pengumpulan data yang digunakan melalui observasi tempat penelitian. Wawancara dan studi pustaka. Observasi ini dilakukan untuk mengamati permasalahan yang terjadi dalam objek penelitian, wawancara digunakan untuk pengambilan data dalam penelitian, dan studi pustaka digunakan sebagai pencarian literatur terkait dengan topik permasalahan yang diangkat (Talitha & Berliyana, 2022).

Metode yang digunakan dalam analisis sistem produksi sering kali melibatkan diagram loop kausal (causal loop diagram) untuk menggambarkan hubungan antar variabel yang mempengaruhi sistem tersebut. Pendekatan ini dapat diterapkan dalam berbagai konteks, seperti produksi tahu, bioetanol, dan pengelolaan limbah. Misalnya, dalam studi tentang produksi tahu, diagram loop kausal digunakan untuk memahami interaksi dalam sistem produksi. Berikut diagram alir penelitian mengenai analisis sistem dinamis pada produksi pabrik tahu ialah:

**Diagram alir**

Berdasarkan diagram alir penelitian di atas, dapat dijelaskan pada tahapan berikut :

- Langkah pertama: Dimulai dengan melakukan studi pendahuluan, yang mencakup observasi langsung terhadap objek penelitian untuk mengumpulkan data yang diperlukan, serta melakukan kajian literatur terkait dengan teori-teori yang relevan untuk mendukung penelitian ini.
- Langkah kedua: Dilakukan pengumpulan data secara langsung, yang mencakup informasi tentang kejadian yang relevan, seperti frekuensi terjadinya fenomena yang diteliti. Pengumpulan data ini dilakukan dengan observasi langsung di lapangan atau wawancara dengan yang terkait.
- Langkah ketiga: Tahap selanjutnya adalah pengolahan data, yang melibatkan pembuatan Causal Loop Diagram (CLD). CLD ini digunakan untuk memahami hubungan antar variabel yang memengaruhi fenomena yang diteliti, seperti kasus atau beberapa faktor pendorong naik turunnya produksi yang berhubungan dengan tingkat peminatan yang terjadi di wilayah yang dimaksud.
- Langkah keempat: Proses validasi dilakukan untuk memastikan bahwa data dan sistem yang digunakan sesuai dengan standar atau kriteria yang telah ditentukan. Validasi data ini dilakukan pada pihak yang berwenang, seperti para pekerja atau karyawan dan juga sumber-sumber resmi lainnya.
- Langkah kelima: Setelah membuat Causal Loop Diagram, langkah selanjutnya adalah menganalisis diagram tersebut untuk memeriksa hubungan yang ada antar variabel yang terdapat di dalamnya. Analisis ini bertujuan untuk memahami pola interaksi antar elemen yang terlibat.
- Langkah keenam: Pada tahap akhir, peneliti menarik kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, serta memberikan saran-saran untuk langkah-langkah yang dapat diambil untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan.

Dengan mengikuti tahapan-tahapan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru tentang fenomena yang sedang diteliti dan memberikan rekomendasi yang berguna bagi pemangku kebijakan atau pihak terkait.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari sumber-sumber yang ada dan menganalisa hubungan sebab akibat dari beberapa variabel yang mempengaruhi terhadap objek yang diteliti menggunakan *Causal Loop Diagram* (CLD) dengan tujuan untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi hubungan produksi tahu dengan naik turunnya suatu permintaan di Kota Cilegon.

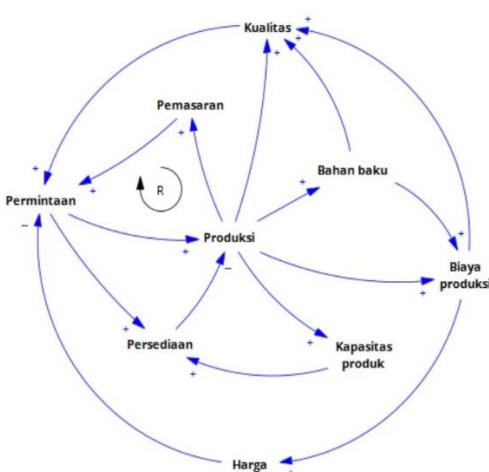
Tabel 1. Jumlah Produksi 23 Desember 2025 - 29 Desember 2025

Hari Tanggal	Jumlah Produksi Tahu Dalam Per hari	Jumlah Permintaan Pasar
Senin, 23 Desember 2024	3000	3500
Selasa, 24 Desember 2024	4500	4500

Hari Tanggal	Jumlah Produksi Tahu Dalam Per hari	Jumlah Permintaan Pasar
Rabu, 25 Desember 2024	4700	4800
Kamis, 26 Desember 2024	5000	5000
Jumat, 27 Desember 2024	4000	4200
Sabtu, 28 Desember 2024	4800	5000
Minggu, 29 Desember 2024	3500	3600

Setelah mendapatkan data diatas, peneliti membuat model simulasi berdasarkan variable-variable yang berhubungan dengan sebab akibat yang mempengaruhi terhadap hubungan antara volume produksi harian selama satu minggu, Dikota Cilegon.

Berikut ini adalah simulasi *Causal Loop Diagram* (CLD) dari hubungan antara pengaruh suatu permintaan terhadap produksi



Gambar 1. Causal Loop diagram (CLD)

Diagram ini menggambarkan proses melingkar yang saling berhubungan untuk produksi dan distribusi produk. Di bagian tengah terdapat siklus produksi inti:

Produsen akan meningkatkan produksi tahu untuk memenuhi permintaan pasar. Peningkatan produksi ini akan menghasilkan lebih banyak bahan baku, tenaga kerja, dan proses produksi yang lebih intensif. Untuk memastikan bahwa produk tahu yang diproduksi dapat sampai ke konsumen dengan efektif dan efisien, pihak pemasaran juga harus menyesuaikan diri dengan peningkatan produksi. Pemasaran harus mengembangkan strategi yang lebih baik untuk menjaga ketersediaan informasi di pasaran dan memberi tahu pelanggan tentang cara mempertahankan permintaan yang stabil. Keberhasilan dalam pemasaran akan menghasilkan peningkatan keuntungan yang stabil, yang akan mendorong produsen untuk meningkatkan kapasitas produksi mereka. Siklus yang saling terkait ini menunjukkan bagaimana elemen seperti permintaan pasar, produksi, dan pemasaran bekerja sama untuk menjaga proses produksi stabil dan memastikan bisnis bertahan dalam jangka panjang.

Untuk mencegah kekurangan pasokan di pasar, persediaan yang menipis harus segera dipenuhi ketika permintaan terhadap suatu produk meningkat. Akibatnya, produsen harus mengambil tindakan untuk meningkatkan kapasitas produksi mereka untuk mengatasi hal tersebut. Untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan tetap memenuhi standar kualitas yang diinginkan pelanggan, proses peningkatan produksi ini tentunya memerlukan perencanaan yang matang. Produsen harus memastikan bahwa proses produksi dapat berjalan secara efisien tanpa mengorbankan kualitas produk demi memenuhi permintaan yang meningkat. Namun peningkatan produksi mencakup peningkatan jumlah dan ketersediaan bahan baku yang memadai. Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi akan semakin dibutuhkan seiring dengan meningkatnya permintaan. Untuk menjamin kualitas produk akhir, ketersediaan bahan baku berkualitas tinggi sangat penting. Misalnya,

dalam industri tahu, bahan baku yang lebih baik seperti kedelai unggul akan menghasilkan tahu yang lebih baik hal-hal seperti daya tahan, tekstur, dan rasa. Penggunaan bahan baku yang lebih berkualitas juga membantu proses produksi menjadi lebih efisien karena bahan yang lebih baik biasanya lebih mudah diolah dan menghasilkan produk yang konsisten. Jika kualitas bahan baku dan produk akhir meningkat, konsumen yang puas dengan kualitas produk cenderung membeli lebih banyak dan merekomendasikan produk tersebut. Ini pasti akan meningkatkan permintaan, mendorong produsen. Oleh karena itu, peningkatan kualitas produk dan ketersediaan bahan baku yang lebih baik tidak hanya memenuhi kebutuhan pasar, tetapi juga membantu mempertahankan produk di pasar yang semakin kompetitif. Meningkatnya permintaan konsumen yang berkelanjutan akan mendorong produsen untuk terus mengembangkan dan mempertahankan kualitas produk mereka agar tetap relevan dan terjaga dengan preferensi pelanggan.

Ketika produksi suatu produk meningkat, jumlah produk yang harus diproduksi juga akan meningkat seiring dengan kebutuhan akan bahan baku. Produsen harus memastikan ketersediaan bahan baku yang cukup untuk menjaga kelancaran proses produksi karena lebih banyak bahan baku diperlukan untuk memproses lebih banyak produk. Tentu saja, ini akan meningkatkan biaya produsen karena bahan baku adalah salah satu komponen utama dari biaya produksi. Peningkatan kebutuhan bahan baku ini juga dapat berdampak pada pasokan di pasar, yang dapat menyebabkan perubahan harga. Jika jumlah bahan baku yang diperlukan meningkat, tidak hanya biaya langsung akan meningkat, tetapi produsen juga harus membayar lebih banyak untuk tenaga kerja, perawatan mesin, dan logistik yang lebih baik, yang pada gilirannya akan meningkatkan biaya produksi secara keseluruhan. Dalam industri tahu, seperti di banyak industri lainnya, produsen sering kali menyesuaikan harga produk untuk menutupi biaya produksi untuk menutupinya. Hal ini akan berdampak pada harga tahu di pasaran. Peningkatan biaya produksi dan kenaikan harga jual produk dapat mengurangi daya beli konsumen. Misalnya, jika harga tahu meningkat, pembeli yang sebelumnya membeli dengan harga yang lebih rendah mungkin mempertimbangkan kembali untuk membeli produk tersebut. Akibatnya, permintaan terhadap produk tahu dapat menurun karena pembeli merasa harga yang ditawarkan sudah tidak sesuai dengan anggaran mereka. Keseluruhan pendapatan produsen tentu akan terpengaruh oleh penurunan permintaan ini, dan mereka harus mencari cara untuk mengelola harga jual dan biaya produksi agar tetap kompetitif di pasar tanpa mengurangi kualitas produk.

Selain faktor harga yang naik, peningkatan kebutuhan bahan baku juga dapat membantu meningkatkan kualitas produk tahu. Bahan baku yang digunakan dalam industri pembuatan tahu sangat mempengaruhi kualitas produk akhir yang dihasilkan. Misalnya, tahu yang dibuat dengan kedelai yang lebih baik dapat memiliki tekstur yang lebih lembut, rasa yang lebih enak, dan daya tahan yang lebih lama, melalui peningkatan kualitas bahan baku ini tentu memerlukan biaya tambahan. Namun, produk akhir yang lebih baik dapat memberikan keuntungan jangka panjang bagi produsen. Persepsi konsumen terhadap produk yang lebih baik tentunya akan berdampak langsung pada kualitasnya. Pelanggan cenderung memilih produk yang tidak hanya murah tetapi juga berkualitas. Jika mereka mengetahui bahwa produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih tinggi, maka pelanggan akan merasa puas dan lebih tertarik untuk membayar lagi. Selain itu, produk berkualitas tinggi juga lebih mudah menarik pelanggan baru karena kualitasnya abadi. Permintaan terhadap produk tahu dapat meningkat seiring dengan peningkatan kepuasan pelanggan. Konsumen yang merasa puas dengan produk yang mereka beli kemungkinan besar akan menyarankan orang lain untuk membeli produk tersebut, yang pada gilirannya dapat menarik lebih banyak pembeli. Permintaan yang meningkat akan memungkinkan produsen untuk meningkatkan volume penjualan dan memperluas pangsa pasar. Jika produsen dapat mempertahankan standar kualitas yang konsisten dan terus berinovasi, mereka akan dapat mengatasi masalah biaya dan harga serta menumbuhkan loyalitas pelanggan yang lebih kuat dalam jangka panjang. Hal ini menciptakan kebutuhan untuk lebih meningkatkan Produksi guna memenuhi pesanan yang meningkat. Interaksi antara produksi, pemasaran, dan permintaan merupakan siklus yang saling memperkuat. Peningkatan di satu area memacu kemajuan di area lain, sehingga mendorong pertumbuhan secara keseluruhan.

4. KESIMPULAN

Artikel ini melakukan analisis menyeluruh terhadap sistem produksi tahu yang dinamis di Cilegon, Indonesia; penekanan khusus diberikan pada peran penting yang dimainkan oleh usaha kecil dan menengah (UKM) dalam industri makanan. Penelitian ini bertujuan untuk memahami dinamika yang mempengaruhi produksi tahu, salah satu produk makanan yang paling populer di Indonesia. UKM mengalami banyak tantangan.

Penelitian ini berhasil menemukan variabel penting yang mempengaruhi keberlanjutan industri tahu, kualitas produk, dan efisiensi produksi. Hal ini dicapai melalui pengembangan dan analisis diagram loop kausal (CLD). Dengan menggunakan observasi, wawancara, dan tinjauan literatur, data yang dikumpulkan dapat memberikan gambaran yang luas tentang bagaimana berbagai komponen berinteraksi satu sama lain selama proses produksi. CLD yang dihasilkan menunjukkan bagaimana proses produksi, permintaan pasar, dan pasokan bahan baku saling berhubungan.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pemahaman tentang dinamika produksi tahu di Cilegon dan menyoroti pentingnya pendekatan sistem dinamis dalam menganalisis dan mengatasi tantangan yang dihadapi oleh UKM di sektor makanan. Dengan menerapkan strategi yang tepat, diharapkan industri tahu dapat berkembang lebih lanjut, memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat, dan berkontribusi pada ketahanan pangan di Indonesia.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alfiyah, S., Sukma Donoriyanto, D., & Safirin, T. (2022). Model Sistem Dinamis Penggantian Jarum Mesin Kancing Dan Mesin Jahit Pada Konveksi Xyz. *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, 17(1), 25–36.
- Hidayat, B. (2024). *Inovasi Teknologi Pertanian untuk Meningkatkan Produktivitas Pangan di Indonesia*. 1–8.
- kemenperin. (n.d.). *Pandemi Ubah Pola Konsumsi, Industri Makanan Perlu Berinovasi*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://kemenperin.go.id/artikel/22227/Pandemi-Ubah-Pola-Konsumsi%2C-Industri-Makanan-Perlu-Berinovasi>
- Lestari, N. P., Pambudi Tama, I., & Hardiningtyas, D. (2014). Analisis Sistem Produksi Terhadap Profit Perusahaan dengan Pendekatan Simulasi Sistem Dinamik (Studi Kasus: Pt. Industri Sandang Nusantara Unit Patal Lawang). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 2(5), 952–953.
- Mardalena, I., & Suyani, E. (2016). Ilmu Gizi. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, 1–228. <http://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wp-content/uploads/2017/08/Ilmu-Gizi-Keperawatan-Komprehensif.pdf>
- Qoniah, R. (2022). Tantangan dan Strategi Peningkatan Ekspor Produk Halal Indonesia di Pasar Global. *Halal Research Journal*, 2(1), 52–63. <https://doi.org/10.12962/j22759970.v2i1.246>
- Rufaidah, A. (2022). *Dengan Pendekatan Six Sigma*. 17(2).
- SUSANTI, A., AGUSTIN, U., AKBAR, M. S., LATIFAH, T., & RAMADHANI, S. (2014). PENGEMBANGAN UMKM TAHU YANG DI OLAH MENJADI SEMPOL GUNA MENINGKATKAN EKONOMI MASYARAKAT DESA BANJAR NEGERI. *Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat (Antiinversi) Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu*, 4(1), 92–97.
- Talitha, T., & Berliyana, R. (2022). Simulation Model of Production System Using Dynamic System Approach to Increase Production Capacity Tofu Factory. *Opsi*, 15(2), 228. <https://doi.org/10.31315/opsi.v15i2.8059>
- Widayati, A., & Wulandari, E. T. (2018). Edukasi Manfaat Tanaman Obat dan Pengolahannya dengan Metode CBIA di Desa Bulusulur, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah. *ABDIMAS ALTRUIS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 01(01), 25–30. <https://doi.org/10.24071/altruis.2018.010105>