

Analisis Risiko Kegagalan Panen Akibat Perubahan Iklim Pada Rantai Pasok Padi di Kabupaten Sidoarjo

Oleh:

Muhammad Wahyu Setya Kurniawan

Dosen Pembimbing:

Prof. Dr. Hana Catur Wahyuni, ST. MT.

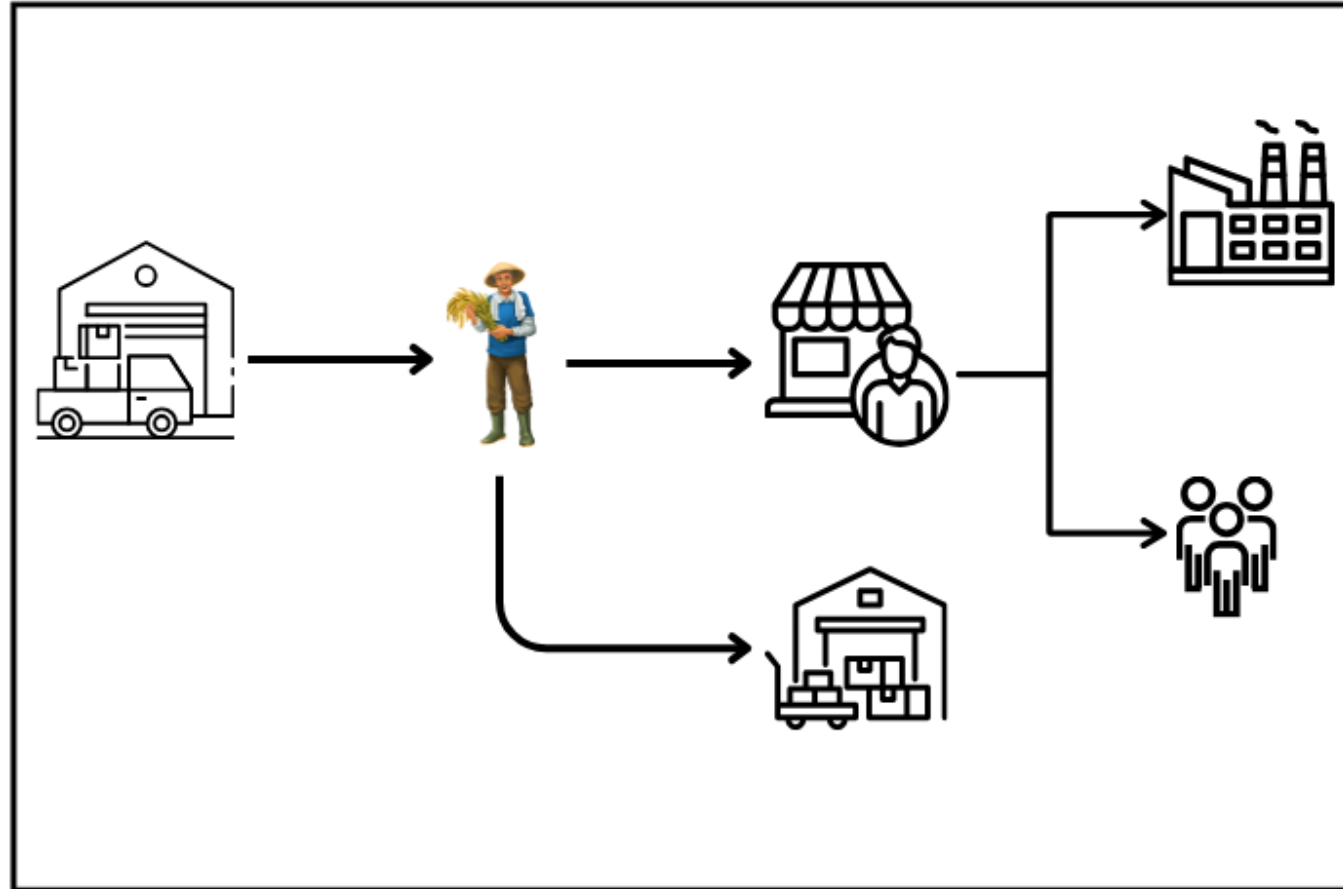
Progam Studi Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Januari, 2026

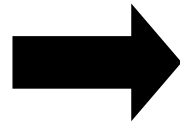


Latar Belakang

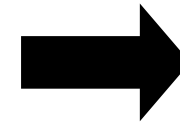
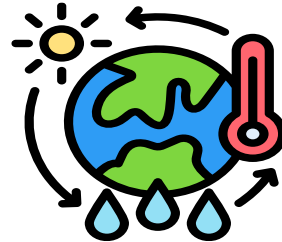


Pendahuluan

Komoditas Strategis



Ancaman Iklim



SDG's



Padi merupakan komoditas strategis karena menjadi sumber pangan utama masyarakat Indonesia. Stabilitas produksi padi sangat menentukan ketahanan pangan nasional, khususnya di daerah sentra produksi seperti Kabupaten Sidoarjo.

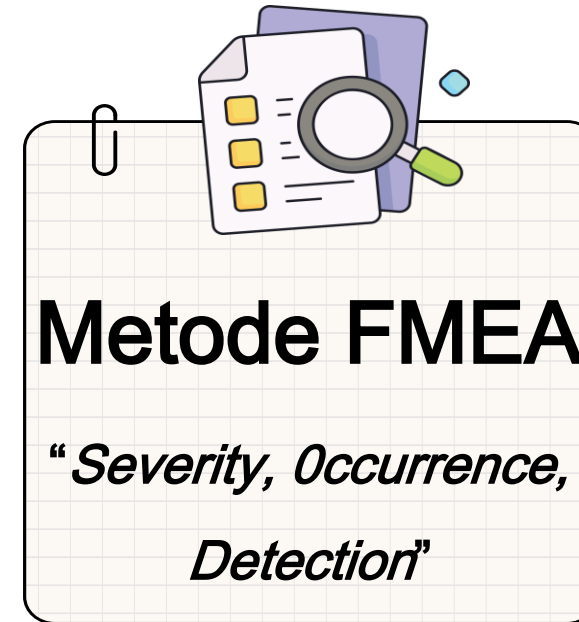
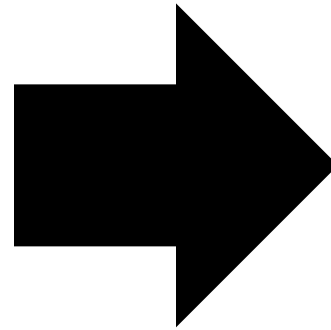
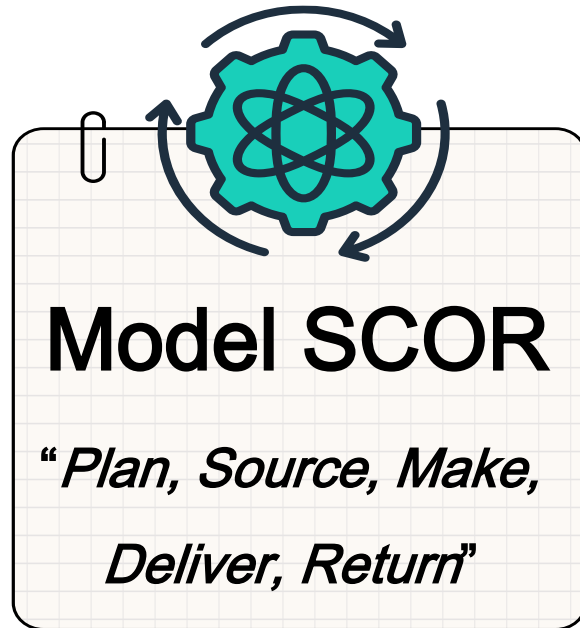
Perubahan iklim menimbulkan ketidakpastian cuaca, seperti curah hujan tidak menentu, banjir, kekeringan, dan meningkatnya serangan OPT. Kondisi ini meningkatkan risiko kegagalan panen dan mengganggu kestabilan rantai pasok padi.

Selaras dengan SDG's nomor 2 (mengakhiri kelaparan) menjaga keberlanjutan produksi pangan dan SDG's nomor 13 (penanganan perubahan iklim) adaptasi dan mitigasi terhadap dampak perubahan iklim.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Risiko apa saja yang berpotensi menyebabkan kegagalan panen akibat perubahan iklim, dengan penerapan integrasi model SCOR dan metode FMEA dapat mengidentifikasi serta mengukur tingkat risiko kegagalan produksi pangan?

Metode



SCOR digunakan untuk memudahkan dalam memahami rantai pasok dalam mendapatkan manajemen rantai pasok yang efektif dan efisien dalam menopang strategi instansi

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) digunakan sebagai analisis untuk mengukur suatu risiko dan memprioritaskan risiko tertinggi untuk dilakukan perbaikan.

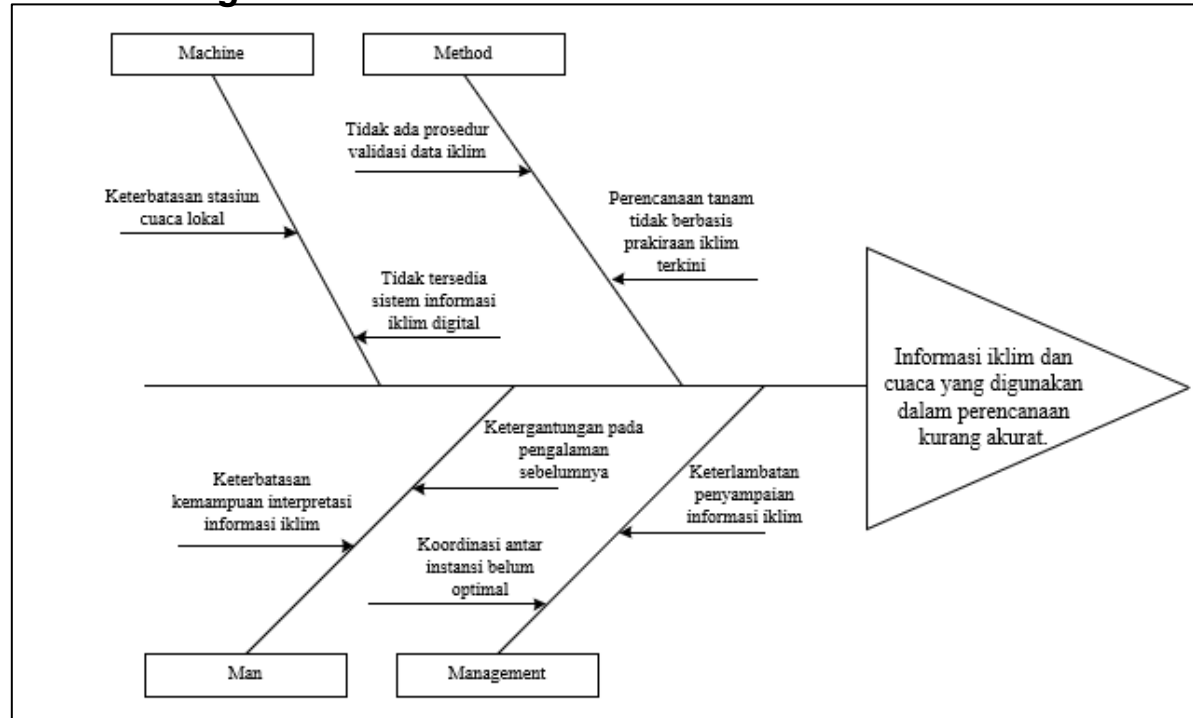
Hasil dan Pembahasan

Tabel Perhitungan Nilai *Risk Priority Number* (RPN)

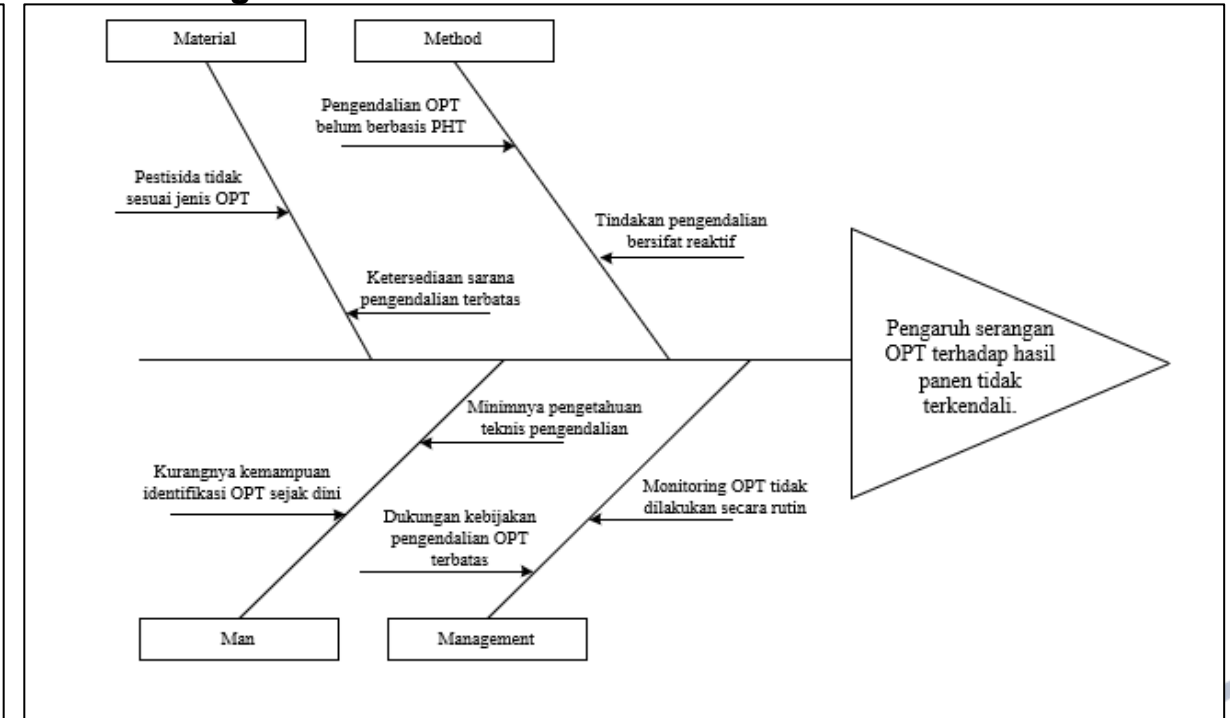
No.	Model SCOR	Risk Event	S	O	D	RPN	Rank
1	Plan	Perubahan iklim mempengaruhi perencanaan produksi sehingga tidak dapat dikendalikan secara optimal.	6	6	6	216	5
2		Kesalahan dalam perencanaan produksi tidak terdeteksi sejak awal.	6	3	6	108	9
3		Informasi iklim dan cuaca yang digunakan dalam perencanaan kurang akurat.	8	7	8	448	1
4		Ketidaksesuaian rencana tanam baru saat produksi berjalan.	7	3	5	105	10
5		Risiko pada tahap perencanaan tidak dapat diminimalkan secara efektif.	3	2	5	30	22
6	Source	Keterlambatan pengadaan pada sarana produksi.	4	4	4	64	15
7		Ketersediaan benih tidak mencukupi kebutuhan musim tanam.	6	3	4	72	14
8		Kurangnya sarana pengendalian OPT.	4	2	4	32	21
9		Kualitas sarana produksi tidak sesuai standar.	5	2	4	40	19
10		Permasalahan pengadaan tidak segera ditindaklanjuti.	3	2	4	24	23
11	Make	Pengaruh serangan OPT terhadap hasil panen tidak terkendali.	8	6	8	384	2
12		Kesalahan teknis dalam budidaya.	5	5	6	150	6
13		Masalah produksi tidak terdeteksi.	7	2	4	56	17
14		Penurunan produktivitas akibat cuaca ekstrem.	6	6	7	252	4
15		Sistem produksi lambat merespons perubahan kondisi lapangan.	4	5	5	100	11
16	Deliver	Keterlambatan distribusi hasil panen.	5	4	4	80	13
17		Kerusakan hasil panen selama distribusi.	5	4	3	60	16
18		Permasalahan distribusi tidak segera ditangani.	3	3	4	36	20
19		Distribusi terganggu akibat kondisi operasional.	3	2	3	18	24
20		Ketidaksesuaian data produksi dengan kebutuhan distribusi pangan.	5	3	3	45	18
21	Return	Hasil panen yang rusak akibat OPT tidak tertangani dengan baik.	6	8	7	336	3
22		Kerusakan hasil panen tidak diminimalkan secara optimal.	6	3	5	90	12
23		Risiko kerugian lanjutan akibat kegagalan produksi.	6	3	8	144	7
24		Kegagalan produksi berulang.	7	4	5	140	8

Hasil dan Pembahasan

Fishbone high risk event rank 1



Fishbone high risk event rank 2



Usulan Perbaikan

1. Informasi Iklim dan Cuaca Kurang Akurat (Tahap *Plan*)

Usulan perbaikan untuk mengurangi risiko ketidaktepatan data iklim dan cuaca pada tahap perencanaan ditujukan pada penguatan sistem data dan peningkatan kualitas perencanaan tanam. Perlu dilakukan pemanfaatan data iklim setempat dan data historis secara lebih optimal sebagai landasan penyusunan jadwal tanam. Selain itu, peningkatan pemahaman petani dan petugas pertanian dalam menafsirkan dan memanfaatkan informasi iklim perlu dilakukan melalui pembinaan dan pelatihan. Dari faktor *management*, penguatan koordinasi antar pihak terkait peninjauan perencanaan secara rutin diperlukan supaya perencanaan tanam lebih adaptif terhadap perubahan iklim.

2. Serangan OPT Tidak Terkendali (Tahap *Make*)

Usulan perbaikan untuk mengurangi risiko serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) difokuskan pada peningkatan pengendalian yang bersifat pencegahan. Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) perlu dilakukan secara konsisten agar serangan OPT dapat dikelola sejak tahap awal. Selain itu, ketersediaan sarana pengendalian OPT yang sesuai serta peningkatan pengetahuan petani dalam mengidentifikasi dan mengatasi OPT sejak dini perlu ditegaskan. Dari segi *management*, pelaksanaan *monitoring* OPT secara berkala dan teratur diperlukan agar tindakan pengendalian dapat dilakukan secara tepat waktu dan berkesinambungan.

Kesimpulan

1. Rantai pasok padi di Kabupaten Sidoarjo masih menjumpai berbagai tantangan signifikan dampak perubahan iklim yang memengaruhi bertambahnya risiko gagal panen di tiap tahapan rantai pasok. Keadaan rantai pasok padi yang mencakup tahapan perencanaan (*plan*), pengadaan (*source*), pengolahan (*make*), penyaluran (*deliver*), sampai pengembalian (*return*) memperlihatkan jika perubahan iklim dan ketidakpastian cuaca dapat memengaruhi bukan hanya tahapan penanaman, melainkan juga proses pendukung lainnya dalam skema rantai pasok secara keseluruhan.
2. Pemetaan risiko kegagalan panen menggunakan model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) dengan mengidentifikasai sebanyak 24 risiko yang tersebar di lima tahapan utama rantai pasok padi. Hasil ini menunjukkan bahwa potensi risiko kegagalan panen tidak terpusat pada satu tahap, melainkan bersifat sistemik dan saling terhubung antar proses dalam rantai pasok padi di Kabupaten Sidoarjo.

Kesimpulan

3. Selanjutnya, analisis tingkat prioritas risiko memakai metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) menunjukkan adanya perbedaan tingkat kepentingan risiko berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN). Risiko paling kritis ada pada tahap perencanaan (*plan*), yaitu ketidakakuratan informasi iklim dan cuaca dengan nilai RPN sebesar 409. Risiko prioritas berikutnya ialah serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang tidak terkendali pada tahap produksi (*make*) dengan nilai RPN sebesar 394. Penemuan ini mengindikasikan bahwa faktor iklim dan pengelolaan OPT merupakan penyebab utama yang paling berpengaruh terhadap kegagalan panen padi.
4. Berdasarkan hasil integrasi model SCOR dan metode FMEA, strategi mitigasi risiko yang disarankan terpusat pada penguatan sistem informasi iklim dan cuaca, peningkatan kemampuan petani dalam pemanfaatan informasi iklim, penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) secara konsisten, serta penguatan sistem monitoring dan kesesuaian antar pelaku rantai pasok. Rekomendasi ini diharapkan dapat menurunkan tingkat risiko kegagalan panen, meningkatkan daya tahan rantai pasok padi, serta mendukung keberlanjutan produksi padi di Kabupaten Sidoarjo dalam menghadapi dampak perubahan iklim.

Referensi

1. F. Galuh Dewanti, N. Imaningsih, and C. Fadil, "Identifikasi Dampak Perubahan Iklim Terhadap Gagal Panen Tanaman Padi Di Jawa Timur," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 10, no. 19, pp. 369–377, 2024, doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14159923>.
2. F. Aditya *et al.*, "Pengaruh Keragaman Iklim Terhadap Serangan Hama Padi Di Kalimantan Barat," *Bul. Meteorol. KLIMATOLOGI, DAN Geofis.*, vol. 2, no. 3, pp. 14–23, 2022.
3. L. A. R. Abdullah Nafi' Azizi, Heri Mulyanti, "Adaptasi Petani Padi terhadap Perubahan Iklim di Desa Kabalan dan Sumberwangi Kecamatan Kanor, Bojonegoro," *J. SAINS AGRO*, vol. 10, no. 2, pp. 152–160, 2025.
4. O. Lawolo and B. Agape Waruwu, "Analisis Risiko Dan Manajemen Risiko Usahatani Padi Di Kecamatan Gido, Kabupaten Nias, Provinsi Sumatera Utara," *J. Agribisnis*, vol. 11, no. 2, pp. 19–26, 2022, doi: <https://doi.org/10.32520/agribisnis.v11i2.2231>.
5. A. I. Widiawati, N. Vania, A. Harini, D. Musytari, I. Irpawa, and N. Rizki, "Dampak Anomali Iklim Terhadap Produksi Padi di Kecamatan Seputih Mataram Kabupaten Lampung Tengah," *J. Agric. Anim. Sci.*, vol. 5, 2025, doi: <https://doi.org/10.47637/agrimals.v5i1.1734>.
6. M. S. Mursyid and H. C. Wahyuni, "Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Dengan Menggunakan Supply Chain Operation Reference (Scor) Berbasis Analytical Hierarchy Process (Ahp) Pada PT . MSM This study uses the Supply Chain Operation Reference (SCOR) and Analytical Hierarchy Process (AHP)," *Int. J. Econ. Financ. Sustain. Dev.*, vol. 2, no. 4, pp. 35–39, 2020, [Online]. Available: <https://www.neliti.com/id/publications/333543/pengukuran-kinerja-rantai-pasok-dengan-menggunakan-supply-chain-operation-refere#cite>
7. F. A. Agusti, Marimin, and H. Mulyati, "Analisis risiko rantai pasok pestisida pada pt. agricon risk analysis of pesticides supply chain at agricon co.," *J. Teknol. Ind. Pertan.*, vol. 30, no. 2, pp. 151–167, 2020, doi: <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2020.30.2.151>.

Referensi

8. B. A. Ananda, H. Hendrarini, and M. A. Syah, "Supply Chain Risk Analysis in the Ready-to-Drink Beverage Industry Based on the Combination of SCOR and FMEA Methods," *J. Tek. Pertan. Lampung (Journal Agric. Eng.*, vol. 14, no. 4, pp. 1405–1414, 2025, doi: <https://doi.org/10.23960/jtepl.v14i4.1405-1414>
9. A. K. Daisy, A. S. Slamet, and E. R. Cahyadi, "Mapping Supply Chain Risks And Resilience Strategies For Startups Using The Scorer And Fmea Model : An Innovation Hub Perspective," *J. Apl. Manaj. dan Bisnis*, vol. 10, no. 3, pp. 908–919, 2024, doi: <http://dx.doi.org/10.17358/jabm.10.3.908>.
10. M. Ilham Sugeng Hamdani and D. Ernawati, "Analisis Dan Mitigasi Risiko Rantai Pasok Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Di PG. Wringin Anom Situbondo," *Juminten J. Manaj. Ind. dan Teknol.*, vol. 04, no. 01, pp. 49–60, 2023, doi: <https://doi.org/10.33005/juminten.v4i1.645>.
11. Rohimmah, Wahyuda, and S. Gunawan, "Analisis Risiko Dan Strategi Mitigasi Risiko Supply Chain Produk Crude Palm Oil (Cpo) (Studi Kasus : PT XYZ)," *J. Tek. Ind.*, vol. 17, no. 2, 2022, doi: <https://doi.org/10.14710/jati.17.2.92-101>.
12. A. N. Rahman, F. O. Viani, and N. Sitanggang, "Implementasi Program Sustainable Development Goals (SDG's) dalam Upaya Penanganan Perubahan Iklim di Provinsi Kepulauan Riau," *J. Pendidikan, Sos. dan Hum.*, vol. 3, no. 3, pp. 341–350, 2023.
13. A. N. Hikmah, "Model resiliensi rumah tangga petani padi sawah dan petani padi ladang di Kabupaten Polewali Mandar dalam menghadapi perubahan iklim," *Agric. Socio-economic*, vol. 1, no. 2, pp. 61–71, 2024, doi: <https://doi.org/10.61316/asej.v1i2.73>.
14. M. S. Mursyid and H. C. Wahyuni, "Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Dengan Menggunakan Supply Chain Operation Reference (Scor) Berbasis Analytical Hierarchy Process (Ahp) Pada PT. MSM," *J. Econ. Financ. Sustain.*, pp. 35–39, 2020, [Online]. Available: <https://www.neliti.com/id/publications/333543/pengukuran-kinerja-rantai-pasok-dengan-menggunakan-supply-chain-operation-refere>
15. Febrianice, Wahyuda, and Y. Sukmono, "Perancangan dan Pengukuran Kinerja Rantai Pasok dengan Menggunakan Metode SCOR pada CV Sabina Tirta Maskub," *J. Ind. Manaj. DAN REKAYASA Sist. Ind.*, vol. 3, no. 3, 2025, doi: <https://doi.org/10.56211/factory.v3i3.838>.

Referensi

16. S. B. Kharisma and D. Ernawati, "Pengukuran Kinerja Supply Chain Management (Scm) Dengan Menggunakan Scor Model Dan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Di PT . Loka Refractory Wira Jatim," *J. Manaj. Ind. dan Teknol.*, vol. 02, no. 05, pp. 121–132, 2021, doi: <https://doi.org/10.33005/juminten.v2i5.321>.
17. W. Widhianingsih and H. C. Wahyuni, "Strategi Peningkatan Kualitas Sepatu dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis , Grey Relational Analysis , dan Root Cause Analysis," *Innov. Technol. Methodical Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 1–17, 2024, doi: <https://doi.org/10.47134/innovative.v3i3.112>.
18. L. Ramadani, Alfikri, and Silfia, "Analisis Risiko Rantai Pasok Telur Ayam Ras Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di Parent Stock Aira & Syifa," *J. Ind. Manaj. DAN REKAYASA Sist. Ind.*, vol. 3, no. 3, 2025, doi: <https://doi.org/10.56211/factory.v3i3.794>.
19. F. Budianto, "Implementasi Metode Pdca Dan Fmea Untuk Pengendalian Kualitas Pupuk Organik Granul Di Pt Sinergi Selaras Abadi," *Ind. Eng. J.*, vol. 14, 2025, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/download/53982/34481>
20. S. Ebrahimi, K. Vachal, and J. Szmerekovsky, "A Delphi-FMEA model to assess county-level speeding crash risk in North Dakota," *Transp. Res. Interdiscip. Perspect.*, vol. 16, p. 100688, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.trip.2022.100688>.
21. A. Jonidi, M. Tangestani, M. Kermani, and R. Rezaei, "Holistic health and environmental risk assessment of PM and bioaerosol emissions in hospital waste and wastewater departments using FMEA and DMRA methods," *One Heal.*, vol. 21, no. April, p. 101182, 2025, doi: [10.1016/j.onehlt.2025.101182](https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2025.101182).
22. W. Yang *et al.*, "Real-time gated proton therapy : Introducing clinical workflow and failure modes and effects analysis (FMEA) ☆," *Tech. Innov. Patient Support Radiat. Oncol.*, vol. 34, no. April, p. 100311, 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/j.tipsro.2025.100311>.
23. B. Demirel, E. Yildirim, and E. Can, "GIS-based landslide susceptibility mapping using AHP, FMEA, and Pareto systematic analysis in central Yalova, Türkiye," *Eng. Sci. Technol. an Int. J.*, vol. 64, no. January, p. 102013, 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2025.102013>.

Referensi

24. F. El Farisi *et al.*, "Evaluasi Cycle Time Di Pt . Xyz Untuk Meningkatkan Efektifitas," *J. Manag. Innov. Entrep.*, vol. 2, no. 3, pp. 2156–2167, 2025, doi: [10.70248/jmie.v2i3.2269](https://doi.org/10.70248/jmie.v2i3.2269).
25. H. Ardy, W. Widiasih, T. Industri, F. Teknik, S. B. Losses, and D. Fishbone, "Analysis of Bolt Former Machine Effectiveness Using Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Six Big Lossess Analisis Efektivitas Mesin Bolt Former Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses," *PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng*, vol. 8, no. 1, pp. 25–34, 2024, doi: <http://doi.org/10.21070/prozima.v8i1.1688>.
26. A. Hermawan, A. Andriyanto, R. A. Pratomoputra, W. A. Rahardjo, and Y. P. Wijaya, "Optimalisasi Waktu Penjemputan Dan Lokasi Pada Data Histori Perjalanan NYC TLC Menggunakan Exploratory Data Analysis," *J. Ilm. Tek. Elektro, Sains dan Inform.*, vol. 2, no. 2, 2024, doi: <https://doi.org/10.61132/uranus.v2i2.175>.

