

**Changes on Recycling Behaviors Based on Governmental Programs
(Study Case in Bendungan Village, Indonesia)**

Dafi Dinansyah Wiradimadja, Hisatsuna Mori, Riza Rizkiah
1–10

**The study of tuff breccia for Batik Wasterwater Treatment Media in Bayat, Klaten District,
Central Java**

Wawan Budianta, Johan Syafri Mahathir Ahmad, I Wayan Warmada
11–18

Analysis of Frame Construction Strength in Belt Conveyor Design Using Ansys Workbench

Anggi Pratama, Delvis Agusman
19–28

Mitigation of Insert Separator Damage in Open-End Machines

Filly Pravitasari, Afriani Kusumadewi, Feny Nurherawati
29–35

Motorcycle Tracking System Using Telegram Integrated Quectel L80 GPS

Pri Hartini, Ibrahim, Reni Rahmadewi, Tiara Nurhuda
36–46

Optimization of Distribution Costs with a Transportation Model in UMKM making Tempe

Ardhini Rhisnu Fadylla, Fahriza Nurul Azizah
47–56

Decision Model and Industry Optimization in Production: A Systematic Literature review

Armando Tirta Dwilaga
57–71

**Analysis of the Influence of Occupational Health Aspects at PT. Plasticolors Eka Perkasa on
Employee Performance**

Chairul Falah, Risma Fitriani
72–79

**Re-Layout of Puskesmas X Post Covid 19 Pandemic Through the ARC, Conventional and
Promodel Simulation Methods**

Tombak Gapura Bhagya, Dini Yulianti, Graha Prakarsa, Antari Nurayban Gitardiana
80–91

Evaluation of the Mental Workload of PSIT Employees at SIT XYZ Institutions

Teguh Aprianto, Agus Rahmat Hermawanto, Rimba Krisnha Sukma Dewi, Angling Sugiata, Abdul Fatah
92–101

**Genetic Algorithm for Improving Route of Travelling Salesman Problem Generated
by Savings Algorithm**

Muhammad Ardhya Bisma, Ekra Sanggala
102–111

Noodle Grouping Based on Nutritional Similarity with Hierarchical Cluster Analysis Method

Ai Nurhayati, Riri Mardaweni, Raden Meina Widiastuti
112–125

Decision Model and Industry Optimization in Production: A Systematic Literature review

Model Keputusan dan Optimasi Bidang Industri pada Produksi: Tinjauan Literatur Sistematis

Armando Tirta Dwilaga

Program Studi Magister Teknik Industri dan Manajemen, Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya No. 100, Depok, Jawa Barat, 16424
Email: armando@staff.gunadarma.ac.id

Abstract: *The purpose of this article is to find information on the popularity of modeling and optimization options in production-related industrial sectors. This article uses the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses) method for submission of selections with inclusive and exclusive criteria, one of the bases for the selection made from the ScienceDirect index database only for the years 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, and 2023 is about understanding decision models and optimization with production keywords. The results of this article data collection, based on the title decision model obtained as many as 1,754 articles converted with the keyword production into 147 articles, re-selected based on decision models and optimization into 82 articles, further into 31, and selection with the final selection of 26 articles used. The detailed results of the analysis using the list of journals by identifying the results of these publications in more detail, then selected as the most popular reference come from the journal computers & Industrial Engineering. This literature review article for the most popular research model found was Multi-Criteria Decision-Making Model (MCDM), and the most common research methodology was quantitative. This article found that it could research further with advanced applications of the most recent technologies such as AI (Machine Learning) to (Deep Learning), the use of broader and varied data that includes unstructured or unorganized data so that new concepts will lead to innovation of new decision model systems, all of which are still relatively little research used in the realm of production in assembly, process quality, and the environment.*

Keywords: *Decision Models and Optimization, Production, Systematic Literature review, PRISMA*

Abstrak: Tujuan artikel ini adalah untuk menemukan informasi popularitas pembuatan model dan pilihan optimalisasi dalam sektor industri terkait produksi. Artikel ini menggunakan metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analyses*) untuk pengajuan pilihan dengan kriteria inklusif dan eksklusif, salah satu dasar pemilihan yang dibuat dari *database* indeks *ScienceDirect* hanya untuk tahun 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, dan 2023 adalah mengenai pemahaman model keputusan dan optimasi dengan kata kunci produksi. Hasil pengumpulan data artikel ini, berdasarkan judul *decision model* memperoleh sebanyak 1.754 artikel dikonversi dengan kata kunci *production* menjadi 147 artikel, diseleksi kembali berdasarkan *decision model and optimization* menjadi 82 artikel, selanjutnya menjadi 31 dan seleksi dengan pemilihan akhir sebanyak 26 artikel yang digunakan. Hasil rinci analisis menggunakan daftar jurnal dengan mengidentifikasi hasil dari publikasi ini secara lebih rinci, maka yang terpilih sebagai referensi paling populer berasal dari jurnal *computers & Industrial Engineering*. Artikel tinjauan literatur ini untuk model penelitian yang paling populer ditemukan adalah *Multi-Criteria Decision-Making Model* (MCDM), dan metodologi penelitian yang paling umum adalah kuantitatif. Artikel ini menemukan bahwa bisa meneliti lebih lanjut dengan aplikasi canggih dari teknologi paling mutakhir seperti AI (*Machine Learning*) hingga (*Deep Learning*), penggunaan data yang lebih luas dan bervariasi yang mencakup data yang tidak terstruktur atau tidak terorganisir sehingga konsep baru akan mengarah pada inovasi sistem model keputusan baru, semua itu masih relatif sedikit penelitian yang digunakan dalam ranah produksi dalam perakitan, kualitas proses, dan lingkungan.

Kata Kunci: Model Keputusan dan Optimasi, Produksi, Tinjauan Literatur Sistematis, PRISMA

DOI: <http://dx.doi.org/10.37577/sainteks.v%vi%i.528>

Received: 01,2023. Accepted: 02,2023.

Published: 03, 2023

PENDAHULUAN

Perusahaan dalam perkembangannya harus terus memodifikasi parameter operasional dari arsitektur sistem untuk mencapai profitabilitas dan mempertahankan daya saing di pasar global sambil mempertimbangkan model keputusan dan optimalisasi hasil. Hal ini disebabkan volatilitas pasar dan seringnya pengenalan proses dan teknologi inovatif (Zhang, *et all.*, 2021). Model keputusan secara umum mengacu yang pada metode untuk memutuskan tergantung pada informasi atau data yang ada, sebuah sistem yang disebut "sistem pendukung model keputusan" membantu pengambilan keputusan manajerial. Sistem ini juga berbasis model yang mencakup teknik dan faktor pemrosesan data untuk membantu manajer membuat keputusan yang akan membantu mereka mencapai tujuan (Sitanggang, & Sibagariag, 2019). Model keputusan secara Khusus, ini berkaitan dengan optimalisasi, yang menurunkan atau memaksimalkan nilai tertentu untuk menemukan solusi optimal untuk suatu masalah. Ada banyak kemajuan dalam pengembangan model keputusan dan optimasi dalam beberapa tahun terakhir, dengan penerapan teknologi pembelajaran mesin yang berkembang dalam pemodelan dan pengoptimalan keputusan adalah salah satu kemajuan yang paling luar biasa.

Faktanya kurangnya komunikasi untuk penelitian, menimbulkan hambatan besar untuk kemajuan dalam penerapan pendekatan optimasi dalam pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan dasarnya harus dapat mengevaluasi kualitas solusi sesuai dengan pilihan strategis seperti halnya alat pendukung keputusan yang efektif harus mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti keterkaitan jaringan proses, ketidakpastian operasional, dan kinerja komputasi. Fakta lainnya yang menjadi perhatian, mengenai pendekatan pemodelan harus dapat disesuaikan dengan masalah pengambilan keputusan yang berbeda dan cukup umum untuk mengintegrasikan berbagai sumber informasi untuk meningkatkan kualitas, kontrol data, dan mengeksplorasi peluang khusus masalah tertentu (Vieira, *et all.*, 2019). Salah satunya implementasi model keputusan untuk ranah hasil produksi yang dapat ditingkatkan secara signifikan melalui pengembangan model keputusan dan optimalisasi dalam proses teknik optimalisasi dapat digunakan untuk meningkatkan hasil produksi dengan jumlah percobaan paling sedikit dan biaya total terendah. Artikel-artikel penelitian yang dasarnya memilih strategi pemodelan yang tepat sangat penting untuk memaksimalkan produksi (Sun, *et all.*, 2019). Seperti halnya penggunaan sistem pendukung keputusan cerdas yang mematuhi prinsip membantu pembuat keputusan dalam sistem produksi (Sohr, *et all.*, 2022). Popularitas penelitian penggunaan model keputusan sudah masuk dan banyak digunakan sampai berbasis kecerdasan buatan, yang membuat saran untuk konfigurasi parameter proses yang relevan dengan kualitas untuk menjamin kualitas proses dalam peningkatan produksi, tetapi pengembangan ranah produksi yang tidak paling sering ditemui (Ngo Ngo, *et all.*, 2020).

Permasalahan pada ranah produksi timbul biasanya dilema dalam pengambilan keputusan dengan multi-kriteria yang didasarkan pada premis bahwa setiap alternatif terdiri dari sejumlah kriteria, yang masing-masing memiliki nilai dan bobot yang menunjukkan seberapa penting mereka relatif terhadap kriteria lainnya (Andani, 2019). Solusi terbaik menyelesaikan permasalahan tersebut dengan melakukan model keputusan dan optimasi yang dapat membantu dalam membuat keputusan berdasarkan data dalam produksi dengan mempertimbangkan berbagai kriteria dan bobot, sehingga membantu memaksimalkan produksi untuk efisiensi dan efektivitas.

Artikel yang menjadi sumber untuk studi literatur ini, ada beberapa studi tentang model keputusan dan optimasi yang merupakan alat teknis atau algoritma yang digunakan untuk mencapai penilaian berdasarkan informasi atau data yang tersedia. Namun untuk studi literatur ini, penelitian yang ditemukan masih relatif sedikit yang telah dilakukan untuk membahas ranahnya dalam produksi dibandingkan dengan di luar produksi. Artikel yang dijadikan referensi studi literatur ini, untuk tujuan menemukan informasi popularitas pembuatan model dan pilihan optimalisasi dalam sektor industri terkait produksi untuk mengidentifikasi kebutuhan penelitian

di masa depan. Artikel ini bersifat studi literatur, yaitu menjelaskan banyak sumber-sumber referensi artikel model keputusan dan optimalisasi dalam domain produksi.

METODOLOGI

Artikel ini merupakan studi literatur yang menggunakan metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analyses*) dengan memuat temuan-temuan artikel dalam melihat masalah yang ditimbulkan sampai mencari informasi yang menjadi popularitas paling banyak di teliti. Sehingga artikel studi literatur ini, dalam proses implementasinya secara bertahap dan melibatkan teknik arsitektural (PRISMA) inklusi dan eksklusi untuk mencapai tujuan membuat studi literatur. Terutama dalam proses model keputusan ranah produksi, dimulai dengan proses penemuan informasi, pengumpulan data, analisis data, diskusi terkait temuan artikel, dan kesimpulan.

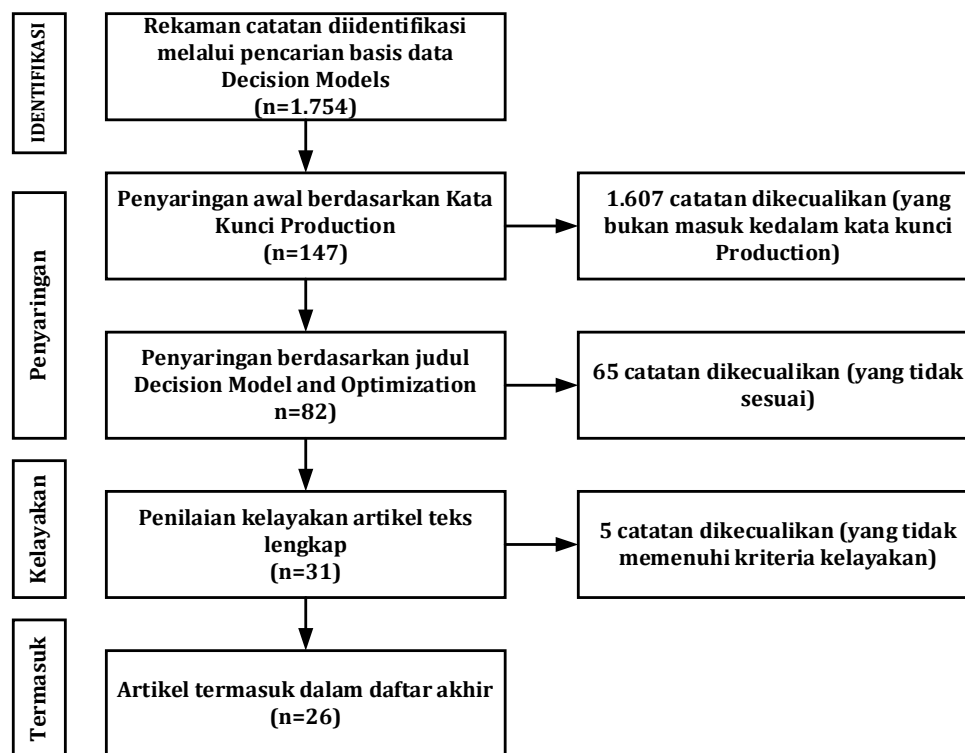
Penemuan Informasi

Artikel yang digunakan sebagai referensi untuk studi literatur ini, yaitu terbitan artikel publikasi dari *Science Direct* mulai tahun 2018 hingga 2023 serta relevan dengan kriteria yang sudah ditentukan. Artikel terdahulu yang sudah sesuai menggunakan kriteria sumber terkait yang berfokus pada model keputusan dan pengoptimalan di industri khususnya di sektor produksi. Artikel referensi masih dalam lingkup produksi terkait, digunakan untuk lebih menyederhanakannya dalam pengaturan industri. Metode pencarian lanjutan berikut digunakan untuk menemukan batasan artikel sesuai dengan kriteria.

1. subjek (pengambilan keputusan atau pengoptimalan atau pembelajaran mesin).
2. Judul (pengambilan keputusan atau produksi).
3. Bahasa Inggris dan tahun (2018-2023).

Pengumpulan dan Penyaringan

Artikel ini menggunakan proses pengumpulan dan penyaringan data sebagai bagian studi literatur, dengan proses penggunaan kriteria eksklusi yaitu apabila subjek penelitian tidak dapat mewakili sampel penelitian, selanjutnya kriteria inklusi menentukan apakah subjek penelitian mewakili sampel penelitian. Penggunaan Kriteria inklusi dan eksklusi akan ditetapkan menggunakan tinjauan literatur sistematis yang mengikuti standar pendekatan metode PRISMA (Dwilaga, 2023). Berikut Gambar 1. Tahap Metode PRISMA.



Gambar 1. Tahap Metode PRISMA
 Sumber: Pengolahan Data (2023)

Berdasarkan Gambar 1. Tahap Metode PRISMA untuk pencarian data berupa *database* dari *Science Direct* dengan tahun publikasi 2018 hingga 2023. Metode PRISMA dijelaskan menggunakan 4 strategi, pertama yaitu strategi identifikasi mencakup berdasarkan *database decision model* sebanyak 1.754, kedua yaitu strategi penyaringan berdasarkan kata kunci *production* menjadi sebanyak 147 artikel, ketiga yaitu strategi kelayakan berdasarkan judul *decision model and optimization* menjadi sebanyak 82 artikel, dan keempat yaitu strategi termasuk berdasarkan daftar seleksi akhir menjadi sebanyak 26 artikel. Menunjang 4 strategi tersebut sudah sesuai penggunaan kriteria inklusi dan eksklusi, berikut Tabel 1. Kriteria

Tabel 1. Kriteria
 Sumber: Pengolahan Data (2023)

Inklusi	Eksklusi
Bahasa Inggris.	Tidak Bahasa Inggris.
Dokumen berbentuk Jurnal (<i>open access</i>).	Dokumen Berbentuk Buku.
Subjek: Ilmu Komputer, Teknik, dan matematika.	Subjek mengarah Editorial, dan <i>Review</i> Artikel.
Subjek (Khusus): Model Keputusan, Optimasi, Industri, Pembelajaran Mesin.	Studi di luar dari Model Keputusan dan Optimasi.
Studi Utama yang Dipakai.	Fokus Tidak Keterkaitan Industri dalam Ranah Produksi.
Fokus keterkaitan industri dalam Ranah Produksi.	

Berdasarkan Tabel 1. Kriteria berisikan dua jenis kriteria, yaitu inklusi dan eksklusi. Meskipun kriteria eksklusi akan mencegahnya digunakan, tetapi tetap ditampilkan sebagai bagian kriteria dengan tujuan tolak ukur artikel yang tidak digunakan seperti artikel tidak berbahasa inggris. Kriteria inklusi menjadi pedoman dalam studi literatur, karena tolok ukur bahwa jurnal atau kajian yang digunakan sesuai dengan tujuan yang akan diambil.

Analisis Data

Artikel studi literatur ini menggunakan proses analisis data, yaitu digunakan untuk memperjelas artikel yang telah dikumpulkan sehingga informasi yang diperoleh dapat lebih rinci dan agar mudah dipahami sebagai pencapaian tujuan. Analisis data pada artikel ini mencakup, mulai dari distribusi jurnal, teknik model keputusan yang populer, dan prospek penelitian ke depan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini fokus pada artikel yang dijadikan sebagai referensi untuk studi literatur, yaitu dari total sebanyak 1.754 artikel menjadi hanya artikel yang terpilih sebanyak 26 artikel untuk tahun 2018 hingga 2023 yang sepenuhnya memenuhi kriteria inklusi dan telah melewati tahapan metode PRISMA di mana proses pengolahan informasi data pada bagian ini akan ada identifikasi lebih lanjut khususnya deskriptif artikel, model keputusan, dan diskusi terkait penelitian terkait.

Deskriptif Artikel

Artikel studi literatur menggunakan deskriptif artikel yang berusaha untuk menyajikan item dan subjek yang diteliti dari setiap artikel referensi penelitian terdahulu dalam bentuk tabel atau diagram untuk memahami informasi secara lebih jelas dan komprehensif sehingga studi literatur ini akan lebih menjadi tertata. Gambaran deskriptif jurnal ini berisi daftar-daftar jurnal yang dijadikan referensi terpilih, menampilkan publikasian setiap jurnalnya, dan dari negara mana penulis jurnal tersebut. Berikut Tabel 2. Kumpulan Artikel.

**Tabel 2. Kumpulan Artikel
Sumber: Pengolahan Data (2023)**

Tahun	Penulis	Judul	Jurnal
2018	Chien, C., Dou, R., & Fu, W.	<i>Strategic Capacity Planning for Smart Production: Decision Modeling under Demand Uncertainty</i>	<i>Applied Soft Computing.</i>
2018	Tsai, W. H., & Jhong, S. Y.	<i>Production decision model with carbon tax for the knitted footwear industry under Activity-Based Costing</i>	<i>Journal of Cleaner Production.</i>
2018	Xiang, W., Xue, S., Qin, S., Liang, Xiao., Liu, F., & Yi, Z.	<i>Development of a multi-criteria decision making model for evaluating the energy potential of Miscanthus germplasms for bioenergy production</i>	<i>Industrial Crops and Products</i>
2018	Zomparelli, F., Petrillo, L., Di salvo, B., & Petrillo, A.	Re-engineering and Relocation of manufacturing process through a simulative and multicriteria decision model	<i>IFAC-PapersOnLine</i>
2019	Ao, Yinhui., Zhang, H., & Wang, C.	<i>Research of an integrated decision model for production scheduling and maintenance planning with economic objective</i>	<i>Computers & Industrial Engineering.</i>

2019	Vieira, M., Pinto, T., & Ana, P. B.	<i>A model-based decision support framework for the optimisation of production planning in the biopharmaceutical industry</i>	<i>Computers & Industrial Engineering.</i>
2019	Guo, F., Zhou, X., Liu, J., Zhang, Y., Li, H., & zho, H.	<i>A reinforcement learning decision model for online process parameters optimization from offline data in injection molding</i>	<i>Applied Soft Computing Journal.</i>
2019	Wikarek, J., S, P., & Nielsen, P.	<i>Model of decision support for the configuration of manufacturing system</i>	<i>IFAC-PapersOnLine</i>
2020	Ngo, Q, Schmitt, S., Ellerich, M., & Robert.	<i>Artificial intelligence-based decision model for a quality oriented production ramp-up</i>	<i>Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering.</i>
2020	Materi, S., D'Angola, A., & Renna, P.	<i>A dynamic decision model for energy-efficient scheduling of manufacturing system with renewable energy supply</i>	<i>Journal of Cleaner Production.</i>

Tabel 2. Kumpulan Artikel (Lanjutan)
Sumber: Pengolahan Data (2023)

Tahun	Penulis	Judul	Jurnal
2020	Avram, C., Gligor, A., & Laura, A.	<i>A formal model based automated decision making</i>	<i>Procedia Manufacturing</i>
2020	Ebrahimi, B., Tavan, M., Toloo, M., & Charles, V.	<i>A novel mixed binary linear DEA model for ranking decision-making units with preference information</i>	<i>Computers & Industrial Engineering</i>
2021	Zhang, W., Hou, L., Jiao, R. J.	<i>Dynamic takt time decisions for paced assembly lines balancing and sequencing considering highly mixed-model production: An improved artificial bee colony optimization approach</i>	<i>Computers & Industrial Engineering</i>
2021	Longo, F., Padovano, A., Cimmino, B., & Pinto, P.	<i>Towards a mass customization in the fashion industry: An evolutionary decision aid model for apparel product platform design and optimization</i>	<i>Computers & Industrial Engineering.</i>
2021	Pamucar, D., Lordache, M., Deveci, M., Schitea, D., & Lordache, L.	<i>A new hybrid fuzzy multi-criteria decision methodology model for prioritizing the alternatives of the hydrogen bus development: A case study from Romania.</i>	<i>International Journal of Hydrogen Energy</i>
2021	Fildan, Y., Luder, A., Meixner, K., Baumaan, L., & Arlinghaus, J. C.	<i>Decision Support for Frugal Products and Production Systems</i>	<i>Procedia CIRP</i>

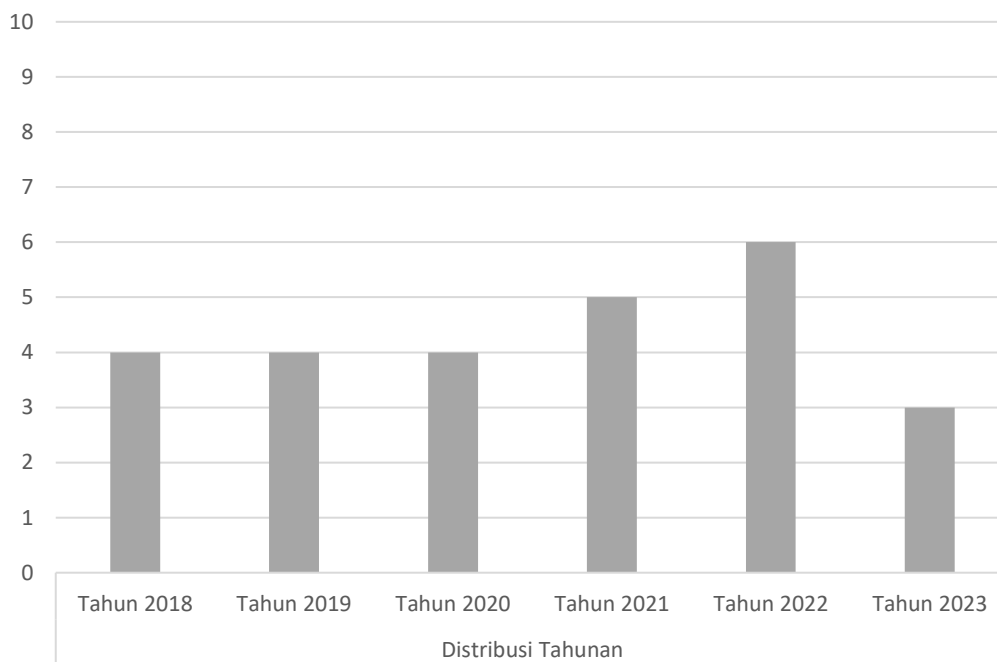
		<i>based on Product-Process-Resource-Skill & Variability Models.</i>	
2021	Liu, W., Deng, K., Wei, H., Zhao, P., Li, J., & Zhang, Y.	<i>A decision-making model for comparing the energy demand of additive-subtractive hybrid manufacturing and conventional subtractive manufacturing based on life cycle method</i>	<i>Journal of Cleaner Production</i>
2022	Sun, Xuejin, Opulencia, M. J. C., Alexandrovich, T. P., Khan, A., Algarni, M., & Abdelrahman, A.	<i>Modeling and optimization of vegetable oil biodiesel production with heterogeneous nano catalytic process: Multi-layer perceptron, decision regression tree, and K-Nearest Neighbor methods.</i>	<i>Environmental Technology & Innovation.</i>

Tabel 2. Kumpulan Artikel (Lanjutan)
Sumber: Pengolahan Data (2023)

Tahun	Penulis	Judul	Jurnal
2022	Burggraf, P., Adlon, T., Dackweiler, J., Brohl, F., & Folling, C.	<i>Adaptive Remanufacturing – Decision Model for the Intelligent Maintenance of Production Resources.</i>	<i>CIRP Life Cycle Engineering Conference.</i>
2022	De, S. K., Roy, B., & Bhattacharya, K.	<i>Solving an EPQ Model with Doubt Fuzzy Set: A Robust Intelligent Decision-Making Approach</i>	<i>Knowledge-Based Systems</i>
2022	Saez, M., Barton, K., Maturana, F., & Tirlbury, D. M.	<i>Modeling framework to support decision making and control of manufacturing systems considering the relationship between productivity, reliability, quality, and energy consumption.</i>	<i>Journal of Manufacturing Systems</i>
2022	Tsai, W., Lu, Y., & Hsieh, C.	<i>Comparison of Production Decision-Making Models Under Carbon tax and Carbon rights Trading</i>	<i>Journal of Cleaner Production</i>
2022	Sohr, A., Georg, L., Fecker, K., Fischer, J., Wehrstedt, J. C., & Weyrich, M.	<i>Decision Modeling for an ISA-95 based Production Ontology</i>	<i>IFAC PapersOnLine</i>
2023	Terzi, M., Ouazene, Y., Yalaoui, A., & Yalaoui, F.	<i>Lot-Sizing and Pricing Decisions Under Attraction Demand Models and Multi-Channerl Environment: New efficien Formulations</i>	<i>Operations Research Perspectives</i>

2023	Sarwar, M., Ali, G., & Chaudhry, N. R.	<i>Decision-Making Model for Failure Modes and Effect Analysis Based on Rough Fuzzy Integrated Clouds</i>	<i>Applied Soft Computing</i>
2023	Petroodi, S. E. H., Thevenin, S., Kovalev, S., & Dolgui, A.	<i>Markov decision Process for Multi-Manned Mixed-Model Assembly Lines With walking Worker</i>	<i>International Journal of Production Economics</i>

Berdasarkan Tabel 2. Kumpulan Artikel dapat lebih jelas jurnal mana saja dari sebanyak 26 jurnal terpilih yang layak untuk dimasukkan dan terbit pada tahun 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, dan 2023. Artikel studi literatur ini memperoleh sumber jurnal populer yaitu berasal dari jurnal *Computers & Industrial Engineering* memiliki referensi terbanyak per terbitan, dengan frekuensi 5 artikel dan selanjutnya berasal dari jurnal *IFAC PapersOnLine* dan *Journal of Cleaner Production* dengan frekuensi 3 artikel, selanjut sisanya hanya muncul frekuensi jurnal sebanyak 1 dan 2 artikel. Melengkapi kumpulan artikel yang sudah di perolehi, akan menampilkan distribusi tahunan populer setiap jurnalnya, berikut adalah Gambar 2. Distribusi Tahunan.



Gambar 2. Distribusi Tahunan
Sumber: Pengolahan Data (2023)

Berdasarkan Gambar 2. Distribusi Tahunan diketahui bahwa jurnal yang teridentifikasi inklusi mulai dari tahun 2018 hingga tahun 2023. Gambar distribusi tahunan tersebut secara populer adalah tahun 2022 sebanyak 6 artikel penelitian dan sepanjang tahun 2018 sampai 2023 adanya mengalami peningkatan namun pada tahun 2023 mengalami penurunan menjadi hanya sebanyak 3 artikel penelitian. Temuan studi literatur ini menunjukkan bahwa secara grafik mengalami penurunan dari tahun 2022, tetapi secara siklus untuk tahun 2023 ini masih belum selesai dan menyisakan beberapa bulan penerbitan yang menjadikannya akan sangat mungkin mengalami kenaikan melebihi tahun 2022. Adapun studi literatur ini mengidentifikasi distribusi berdasarkan wilayah dari negara mana jurnal berasal, berikut Tabel 3. Wilayah Distribusi.

Tabel 3. Wilayah Distribusi
Sumber: Pengolahan Data (2023)

Wilayah	Jumlah Negara	Jumlah Artikel	Persen (%)	Nama Negara	Jumlah
Asia	3	11	42	China	7
				Taiwan	3
				Pakistan	1
Eropa	7	15	58	Jerman	5
				Portugal	1
				Italia	3
				Romania	2
				Polandia	1
				Prancis	2
				Amerika	1
Total	10	26	100		26

Berdasarkan Tabel 3. Wilayah Distribusi dapat dijelaskan dari total 26 artikel tersebut terdiri dari 2 wilayah benua (Asia dan Eropa) di dalamnya terdapat 10 negara berbeda (China, Taiwan, Pakistan, Jerman, Portugal, Italia, Romania, Polandia, Prancis, dan Amerika). Studi literatur ini mengidentifikasi terbanyak ada pada benua Eropa sebanyak 7 negara dengan persentase 58% dan negara terbanyak ada pada negara China sebanyak 7 artikel penelitian.

Model Keputusan dan Optimasi

Artikel studi literatur ini dilengkapi identifikasi mengenai penggunaan sistem atau teknik model keputusan, yaitu pada hasil penelitian digunakan untuk menentukan waktu dan jumlah produksi suatu produk. Model keputusan artikel penelitian secara khususnya ini memperhitungkan sejumlah variabel, termasuk biaya manufaktur, permintaan pasar, tingkat stok, dan kapasitas *output* produk. Hasil identifikasi ini dapat menemukan model populer untuk solusi terbaik dengan biaya produksi serendah mungkin adalah tujuannya, berikut Tabel 4. Model Keputusan.

Tabel 4. Model Keputusan
Sumber: Pengolahan Data (2023)

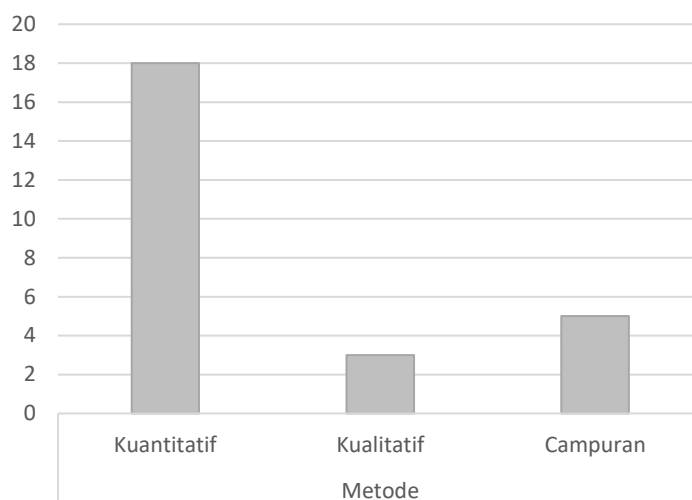
Model Keputusan	Objek	Sumber
Model <i>Uncertain Multi-Objective Decision</i> (UMD)	Produksi di Industri Alas Kaki	Chien, <i>et all</i> , 2018.
Model <i>Activity-Based Costing</i> (ABC) dan <i>Production Decision Model</i> (PDM)	Produksi di Industri Semikonduktor	Tsai, <i>et all</i> , 2018, & Tsai, <i>et all</i> , 2022.
Model <i>Markov Decision Process</i> (MDP)	Produksi di Industri Semikonduktor	Ao, <i>et all</i> , 2019, & Petroodi, <i>et all</i> , 2023.
Model MILP (<i>Mixed Integer Linear Programming</i>).	Produksi di Industri Manufaktur Biofarmasi	Vieira, <i>et all</i> , 2019, & Wikarek, <i>et all</i> , 2019.
Model Keputusan Adaptif (JST)	Produksi di Industri Manufaktur	Guo, <i>et all</i> , 2019, & Ngo, <i>et all</i> , 2020.
Model Pemrograman Stokastik dan Model Teoritis.	Produksi di Industri Manufaktur	Materi, <i>et all</i> , 2020.
Model Formal	Produksi di Industri Manufaktur	Avram, <i>et all</i> , 2020.
Model DEA Linier Biner Campuran Baru	Produksi di Industri Manufaktur	Ebrahimi, <i>et all</i> , 2020.
Model <i>improved artificial bee colony</i> (iABC).	Produksi di Industri Manufaktur	Zhang, <i>et all</i> , 2021.

<i>Multi-Criteria Decision-Making Model/Method</i> (MCDM).	Produksi di Industri Tekstil dan Bioenergi	Xiang, <i>et all</i> , 2018, Zomparelli, <i>et all</i> , 2018, pamucar, <i>et all</i> , 2021, & Longo, <i>et all</i> , 2021.
Process-resource-skill combinations of all drafted variability (PPRSV)	Produksi di Industri Manufaktur	Fildan, <i>et all</i> , 2021.
Model Additive-subtractive hybrid manufacturing (ASHM)	Produksi di Industri Manufaktur	Liu, <i>et all</i> , 2021.
Model <i>regresi K-Nearest Neighbor</i> (KNN), <i>Decision Regression Tree</i> (DT), dan <i>Multilayer perceptron</i> (MLP).	Produksi di Industri Biodisel	Sun, <i>et all</i> , 2022.

Tabel 4. Model Keputusan (Lanjutan)
Sumber: Pengolahan Data (2023)

Model Keputusan	Objek	Sumber
Model <i>Multi-objective optimization of manufacturing systems</i>	Produksi di Industri Manufaktur	Saez, <i>et all</i> , 2022.
Model Keputusan Adaptif (<i>Adaptive Remanufacturing</i> (ADR)).	Produksi di Industri Manufaktur	Burggraf, <i>et all</i> , 2022.
Model <i>Fuzzy Dynamical Doubt fuzzy Optimization Algorithm</i> (DDFOA)	Produksi di Industri Manufaktur	De, <i>et all</i> , 2022.
Model Ontologi (ISA-95).	Produksi di Industri Jerman	Sohr, <i>et all</i> , 2022.
<i>Rough Fuzzy Integrated Clouds</i> (RFICs)	Produksi di Industri Manufaktur	Sarwar, <i>et all</i> , 2023.
<i>Multinomial Logit</i> (MNL), <i>Multiplicative Competitive Interaction</i> (MCI), dan <i>Linear Demand Models</i> .	Lingukangan Produksi di Industri Manufaktur	Terzi, <i>et all</i> , 2023.

Berdasarkan Tabel 4. Model Keputusan Model penggunaannya begitu beragam dari setiap artikel penelitian, namun jika melihat hasil identifikasinya penelitian dominan produksi di industri manufaktur dan penggunaan model *Multi-Criteria Decision-Making Model/Method* (MCDM) populer digunakan sebanyak 4 artikel penelitian. Fungsi MCDM ini sebagai penetapan alternatif paling terbaik dari sekumpulan banyak alternatif yang sudah ditentukan dengan kriteria, seperti dalam penelitian Zomparelli, *et all* (2018) MCDM berfungsi sebagai rekayasa ulang proses produksi manufaktur dengan simulasi mencari alternatif lokasi negara (China, Brazil, dan Polandia) terbaik dalam relokasi produksinya dengan kriteria biaya, tenaga kerja, infrastruktur, dan lainnya, Adapun metode model menggunakan AHP untuk mengevaluasi lokasi terbaiknya sehingga hasil relokasi alternatif terbaik dipilih negara China karena mampu menghasilkan 25% peningkatan produksi secara efisiensi. Artikel studi literatur ini juga mengidentifikasi penggunaan metode pengolahan data setiap artikel penelitian, berikut adalah Gambar 3. Metode



Gambar 3. Metode

Sumber: Pengolahan Data (2023)

Berdasarkan Gambar 3. Metode pada artikel studi literatur sebagai bagian proses yang digunakan para referensi penelitian dalam pengolahan data untuk mendapatkan data sampai hasil. Artikel studi literatur ini berhasil mengidentifikasi, yaitu dari total 26 artikel yang menjadi populer adalah penggunaan metode kuantitatif sebanyak 18 artikel, metode campuran hanya sebanyak 5 artikel, dan metode kualitatif sebanyak 3 artikel. Sejak diketahui penggunaan model berbasis sistem pembelajaran mesin sampai algoritma dan penggunaan model keputusan banyak dibahas, data kuantitatif menjadi lebih populer.

Diskusi

Secara menyeluruh artikel ini menjadikan referensi bersifat studi literatur, yaitu mengenai pemodelan dan optimasi dalam meninjau popularitas selama 6 tahun terakhir. Jumlah artikel penelitian terdahulu selama 6 tahun tersebut mengalami peningkatan dan memang secara keseluruhan di implementasi dalam negara maju dan beberapa negara berkembang ini menandakan evolusi fungsionalitas dan aplikasi untuk sistem pendukung keputusan (model keputusan dan optimasi) menggunakan infrastruktur fleksibel untuk pemrosesan data, analisis keputusan, optimasi matematis dan teknologi simulasi, mengidentifikasi masalah teknis yang berdampak pada kinerja dan penerapannya menjadi minat yang tinggi.

Penggantian sistem perencanaan dan penjadwalan manual dengan alat komputasi terintegrasi untuk operasi bisnis mendasar, secara *real-time*, adalah salah satu pendekatan masa depan untuk pemodelan dan pengoptimalan keputusan. Ini akan memungkinkan platform kolaboratif untuk kontrol dan analisis informasi. Bersamaan dengan peningkatan dalam pemodelan proses, pengoptimalan dukungan telah diperdebatkan secara memadai sebagai cara untuk meningkatkan daya tanggap pasar dan daya saing industri sembari memenuhi berbagai kriteria profitabilitas (Vieira, *et al.*, 2019). Model keputusan dan optimalisasi yang populer menurut Sun, *et al.* (2022), teknologi pembelajaran mesin yang didasarkan pada tugas komputasi dan dapat menerjemahkan data masukan menjadi berbagai nilai keluaran, penggunaannya juga membuat arah pengembangan (otomatisasi) menjadi lebih kompleks. Selain itu, terdapat sejumlah metode *Machine Learning* (ML) yang dapat digunakan untuk meramalkan hasil produksi dan perkiraan akan terus digunakan di berbagai bidang di masa mendatang.

Meskipun artikel referensi hasil analisis model keputusan dan optimasi utamanya produksi namun ternyata perhatian yang kuat banyak penelitian melakukannya bukan hanya di dalam produksi secara umum namun pendekatan lainnya. Alasan pertama menurut Sohr, *et al.* (2022) basis pengetahuan, model simulasi, eksekusi model dan analitik, aplikasi, dan interaksi pengguna adalah bagian fungsional dari sistem pendukung keputusan yang mencakup ranah lingkungan

manufaktur secara luas. Alasan kedua mengenai peningkatan hasil dan manfaat membuat model keputusan terintegrasi lebih diinginkan (Ao, *et all*, 2019). Alasan ketiga mengenai kondisi model optimasi keputusan bersama dibangun ke arah pengembangan menyeluruh untuk secara kuantitatif mencerminkan berbagai kesulitan keputusan bukan hanya pada produksi produk (Zhang, *et all*, 2021).

Namun secara khusus pada ranah produksi untuk model pilihan faktanya, *Multi-Criteria Decision-Making Model* masih menjadi model populer yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Model tersebut yang diusulkan dioptimalkan untuk mengurangi risiko kehilangan kapasitas kelebihan atau kekurangan pasokan dalam lingkungan yang tidak dapat diprediksi (Chien, *et all*, 2018). Dapat dilihat bahwa model keputusan dapat digunakan untuk meningkatkan produksi dengan tetap mempertahankan kualitas proses yang diperlukan. Untuk mencapai hal ini, proses produksi *ramp-up* yang efektif harus dioptimalkan, dan untuk alasan ini, dibuat model keputusan adaptif berdasarkan JST. Model ini memungkinkan penyesuaian iteratif parameter proses untuk meningkatkan kualitas proses, menghasilkan parameter proses yang mengurangi kesalahan rotasi penjumlahan (Ngo, *et all*, 2020). Mengatasi masalah ranah produksi menggunakan model keputusan JST dapat mengoptimalkan produk dengan presisi sangat tinggi (Guo *et all*, 2019).

Artikel ini juga mengaitkan studi literatur referensi terkait penggunaan model lainnya selain MCDM yakni untuk proses tingkat kualitas proses selama peningkatan produksi sangat penting untuk keberhasilan siklus hidup produk. Jika kualitas proses yang dibutuhkan tidak tercapai, investasi harus diatur dalam pengerjaan ulang, Ini berkontribusi pada biaya lebih lanjut dan mengurangi margin keuntungan produk. Selanjutnya kaitan dengan ranah perakitan produksi menurut Zhang, *et all* (2021), studinya tentang model keputusan dan pengoptimalannya memaksimalkan efisiensi lini produksi. *Algoritma Artificial Bee Colony* (iABC) yang ditingkatkan diciptakan untuk secara bersamaan memaksimalkan keseimbangan dan pengurutan karena ini adalah dua masalah utama dengan jalur perakitan yang sangat beragam. Selanjutnya kaitan dengan produksi untuk proses penjadwalan produksi menurut Burggraf, *et all* (2020), penjelasan menyeluruh tentang komposisi dan pengoperasian model keputusan *Adaptive Remanufacturing* (AdR) merupakan salah satu sumber untuk penjadwalan pengukuran produksi yang selama ini menjadi bahan penelitian. Model keputusan strategi pemeliharaan proaktif dan cerdas yang disebut AdR didasarkan pada keputusan terstruktur mengenai waktu terbaik untuk melakukan tugas perawatan dan re-manufaktur khusus pengguna dan ruang lingkup terbaik untuk tugas tersebut, serta cara meminimalkan waktu henti. Manfaat yang terkait dengan kondisi komponen serta upaya ekologi serta ekonomi dievaluasi untuk menetapkan ukuran terbaik untuk komponen tertentu dan keausan. Mengenai penjadwalan lebih lanjut dalam referensi oleh Materi, *et all* (2020) menyelidiki masalah penjadwalan dengan anggapan bahwa distribusi tugas di antara mesin dan urutan penyelesaian setiap pekerjaan telah ditentukan sebelumnya. Penelitian terdahulu juga ternyata beberapamenyinggung mengenai produksi yang berdampak pada lingkungan dan tenaga kerja, menjadi perhatian untuk menanggapi masalah kekurangan tenaga kerja yang semakin serius, perlunya pengendalian biaya, dan masalah lingkungan seperti emisi karbon. Sehingga pengambilan model keputusan produksi menggunakan model *Activity Based Costing* (ABC) dan *Production Decision Model* (PDM) yang dilaksanakan membantu produksi perusahaan untuk secara (optimasi) efektif mengendalikan biaya (mengurangi biaya) dan meningkatkan produktivitas (Tsai, *et all*, 2018).

Artikel pendahuluan yang dianalisis dalam tinjauan ini dominan menggunakan model-model yang sederhana atau peningkatan dari model-model yang sudah ada menjadi lebih praktis dan hasilnya lebih efisien. Masih belum adanya penggunaan yang mencakup sampai *deep learning*, membuat peluang penelitian di masa akan datang bisa dilakukan terkait keputusan dan optimasi ranah produksi utamanya dengan jumlah data yang semakin banyak.

Akibatnya, penggunaan data yang semakin rumit pada dasarnya mensyaratkan model untuk menjadi lebih baik dalam menangani data yang rumit dan tidak terstruktur. Model keputusan dan optimasi akan digunakan secara lebih efektif untuk membuat keputusan yang

lebih baik. Seperti halnya dalam perakitan, penjadwalan, lingkungan produksi, dan kualitas proses hanyalah sebagian kecil dari domain produksi tempat model keputusan dan pengoptimalan yang sedang dikembangkan untuk mengidentifikasi jawaban optimal untuk suatu masalah di lingkungan produksi. Optimasi dapat menggunakan teknik termasuk model adaptif, algoritma genetika, simulasi, dan algoritma linier.

SIMPULAN

Kesimpulan diambil dari pemeriksaan model keputusan dan optimalisasi dalam konteks teknologi industri, yaitu wilayah produksi yang ditentukan. *Computers Industrial Engineering* adalah publikasi paling populer dalam *database ScienceDirect* sebanyak 5 artikel, dan negara China memiliki basis geografis paling populer sebanyak 7 artikel. Menurut 26 penelitian terpilih, dengan mayoritas temuan terjadi antara 2018 dan 2023. Studi yang melibatkan penggunaan model paling populer yaitu *Multi-Criteria Decision-Making Model/Method* (MCDM) sebanyak 4 artikel dengan metodenya adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP), sedangkan metode kuantitatif masih menjadi salah satu yang paling populer digunakan sebanyak 18 artikel. Regresi, klasifikasi, dan analisis kluster hanyalah beberapa teknik yang mungkin digunakan oleh model keputusan untuk meramalkan hasil.

Berdasarkan studi literatur, penelitian selanjutnya akan terus maju, terutama di bidang produksi yang masih terbelakang dalam hal perakitan, kualitas proses, dan pertimbangan lingkungan. Ini akan dicapai melalui penerapan lanjutan teknologi mutakhir seperti AI (*machine learning*) hingga produksi (*deep learning*). Masih juga dimungkinkan untuk melakukan penelitian dengan menggunakan kumpulan data yang lebih komprehensif dan beragam ini, yang mencakup data yang tidak terstruktur atau tidak terorganisir, untuk membuat inovasi sistem model keputusan baru untuk pemecahan masalah dalam model keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andani, S. R. (2019). Penerapan Metode SMART Dalam Pengambilan Keputusan Penerima Beasiswa Yayasan AMIK Tunas Bangsa. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 7(3), 166–170.
- Ao, Y., Zhang, H., & Wang, C. (2019). Research of an integrated decision model for production scheduling and maintenance planning with economic objective. *Computers and Industrial Engineering*, 137. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106092>
- Avram, C., Gligor, A., & Avram, L. (2020). A formal model based automated decision making. *Procedia Manufacturing*, 46, 573–579. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.03.083>
- Burggräf, P., Adlon, T., Dackweiler, J., Bröhl, F., & Fölling, C. (2022). Adaptive Remanufacturing - Decision Model for the Intelligent Maintenance of Production Resources. *Procedia CIRP*, 105, 219–224. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2022.02.036>
- Chien, C. F., Dou, R., & Fu, W. (2018). Strategic capacity planning for smart production: Decision modeling under demand uncertainty. *Applied Soft Computing Journal*, 68, 900–909. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2017.06.001>
- De, S. K., Roy, B., & Bhattacharya, K. (2022). Solving an EPQ model with doubt fuzzy set: A robust intelligent decision-making approach. *Knowledge-Based Systems*, 235. <https://doi.org/10.1016/j.knsys.2021.107666>
- Dwilaga, A. T. (2023a). Implementasi Model Artificial Intelligence dalam Warehouse: Systematic Literature Review. *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 3(2), 253–261. <https://doi.org/10.30587/justicb.v3i2.5250>
- Dwilaga, A. T. (2023b). The Use of Artificial Intelligence with Mechanisms in Robots in the Linkage of the Manufacturing Industry: Systematic Literature Review. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 20(2), 544–552. <https://doi.org/10.24014/sitekin.v20i2.21730>
- Ebrahimi, B., Tavana, M., Toloo, M., & Charles, V. (2020). A novel mixed binary linear DEA model for ranking decision-making units with preference information. *Computers and Industrial Engineering*, 149. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106720>

- Fidan, Y., Lüder, A., Meixner, K., Baumann, L., & Arlinghaus, J. C. (2021). Decision Support for Frugal Products and Production Systems based on Product-Process-Resource-Skill & Variability Models. *Procedia CIRP*, *104*, 1619–1625. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.11.273>
- Guo, F., Zhou, X., Liu, J., Zhang, Y., Li, D., & Zhou, H. (2019). A reinforcement learning decision model for online process parameters optimization from offline data in injection molding. *Applied Soft Computing Journal*, *85*. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2019.105828>
- Liu, W., Deng, K., Wei, H., Zhao, P., Li, J., & Zhang, Y. (2021). A decision-making model for comparing the energy demand of additive-subtractive hybrid manufacturing and conventional subtractive manufacturing based on life cycle method. *Journal of Cleaner Production*, *311*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127795>
- Longo, F., Padovano, A., Cimmino, B., & Pinto, P. (2021). Towards a mass customization in the fashion industry: An evolutionary decision aid model for apparel product platform design and optimization. *Computers & Industrial Engineering*, *162*. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107742>
- Materi, S., D'Angola, A., & Renna, P. (2020). A dynamic decision model for energy-efficient scheduling of manufacturing system with renewable energy supply. *Journal of Cleaner Production*, *270*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122028>
- Ngo, Q. H., Schmitt, S., Ellerich, M., & Schmitt, R. H. (2020). Artificial intelligence based decision model for a quality oriented production ramp-up. *Procedia CIRP*, *88*, 521–526. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.05.090>
- Pamucar, D., Lordache, M., Daveci, M., Schitea, D., & Lordache, L. (2021). A new hybrid fuzzy multi-criteria decision methodology model for prioritizing the alternatives of the hydrogen bus development: A case study from Romania. *International Journal of Hydrogen Energy*, *46*(57), 29616–29637. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.10.172>
- Petroodi, S. E. H., Thevenin, S., Kovalen, S., & Dolgui, A. (2023). Markov decision process for multi-manned mixed-model assembly lines with walking workers. *International Journal of Production Economics*, *225*. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108661>
- Saez, M., Barton, K., Maturana, F., & Tilbury, D. M. (2022). Modeling framework to support decision making and control of manufacturing systems considering the relationship between productivity, reliability, quality, and energy consumption. *Journal of Manufacturing Systems*, *62*, 925–938. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.03.011>
- Sarwar, M., Ali, G., & Chaudhry, N. R. (2023). Decision-making model for failure modes and effect analysis based on rough fuzzy integrated clouds. *Applied Soft Computing*, *136*. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2023.110148>
- Sitanggang, R., & Sibagariang, S. (2019). MODEL PENGAMBILAN KEPUTUSAN DENGAN TEKNIK METODE PROFILE MATCHING. *Journal of Computer Engineering System and Science*, *4*(1), 44–50.
- Sohr, A., Listl, F. G., Ecker, K., Fischer, J., Wehrstedt, J. C., & Weyrich, M. (2022). Decision Modeling for an ISA-95 based Production Ontology. *IFAC-PapersOnLine*, *55*(10), 371–376. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.09.421>
- Sun, X., Opulencia, M. J. C., Alexandrovich, T. P., Khan, A., Algarni, M., & Abdelrahman, A. (2022). Modeling and optimization of vegetable oil biodiesel production with heterogeneous nano catalytic process: Multi-layer perceptron, decision regression tree, and K-Nearest Neighbor methods. *Environmental Technology and Innovation*, *27*. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2022.102794>
- Terzi, M., Ouazene, yassine, Yalaoui, A., & Yalaoui, F. (2023). Lot-sizing and pricing decisions under attraction demand models and multi-channel environment: New efficient formulations. *Operations Research Perspectives*, *10*. <https://doi.org/10.1016/j.orp.2023.100269>
- Tsai, W. H., & Jhong, S. Y. (2019). Production decision model with carbon tax for the knitted footwear industry under activity-based costing. *Journal of Cleaner Production*, *207*, 1150–1162. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.104>

- Tsai, W.-H., Lu, Y.-H., & Hsieh, chu-L. (2022). Comparison of Production Decision-Making Models Under Carbon tax and Carbon rights Trading. *Journal of Cleaner Production*, 379. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134462>
- Vieira, M., Pinto-Varela, T., & Barbosa-Póvoa, A. P. (2019). A model-based decision support framework for the optimisation of production planning in the biopharmaceutical industry. *Computers and Industrial Engineering*, 129, 354–367. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.01.045>
- Wikarek, J., Sitek, P., & Nielsen, P. (2019). Model of decision support for the configuration of manufacturing system. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 826–831. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.232>
- Xiang, W., Xue, S., Qin, S., Xiao, L., Liu, F., & Yi, Z. (2018). Development of a multi-criteria decision making model for evaluating the energy potential of Miscanthus germplasms for bioenergy production. *Industrial Crops and Products*, 125, 602–615. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.09.050>
- Zhang, W., Hou, L., & Jiao, R. J. (2021). Dynamic takt time decisions for paced assembly lines balancing and sequencing considering highly mixed-model production: An improved artificial bee colony optimization approach. *Computers and Industrial Engineering*, 161. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107616>
- Zomparelli, F., Petrillo, L., Salvo, B. Di, & Petrillo, A. (2018). Re-engineering and Relocation of manufacturing process through a simulative and multicriteria decision model. *IFAC-PapersOnLine*, 51(11), 1649–1654. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.220>