JIMATEK: JURNAL ILMIAH MAHASISWA TEKNIK

JIMATEK is Available Online at:
https://ojs-teknik.usni.ac.id/index.php/JIMAT
Vol. 1 No.1 Oktober 2023, pages: 83-95
DOI: www.doi.org/10.59134/jimat.v1i1.809

POLA KETAHANAN DAN PEMULIHAN DI INDUSTRI MANUFAKTUR INDONESIA: BUKTI SEKTORAL

Sumanto
Teknik Industri, Universitas Indonesia Mandiri
sumanto@uimandiri.ac.id
Dadan Ramdhani
Teknik Industri, Universitas Indonesia Mandiri
dadan_ramdhani@uimandiri.ac.id
Ludvi Choirul Achwan
Teknik Industri, Universitas Indonesia Mandiri
ludvichoirulachwan@gmail.com

Keywords

manufacturing resilience; recovery patterns; sectoral analysis; economic crisis; COVID-19 impact

ABSTRACT

The 2020 economic crisis caused by the COVID-19 pandemic had heterogeneous impacts across manufacturing subsectors, yet comprehensive mapping of resilience and recovery patterns at the sectoral level in Indonesia remains limited. This study aims to analyze the resilience and recovery patterns of Indonesian manufacturing subsectors over the period 2008–2022. A quantitative descriptive approach was employed using secondary time-series data from Statistics Indonesia (BPS), covering 24 subsectors based on two-digit KBLI codes. Variables analyzed included value added and labor absorption. The analysis consisted of five stages: pre-crisis trend analysis, shock impact measurement (contraction rate), post-crisis recovery assessment (recovery ratio), resilience index calculation, and subsector classification. The findings reveal significant heterogeneity in resilience and recovery. Subsectors classified as highly resilient include food, chemicals, basic metals, and beverages, characterized by low contraction during the crisis and rapid recovery with recovery ratios exceeding 1.22. In contrast, vulnerable subsectors such as textiles, apparel, wood, and printing experienced deep contractions (ranging from -13% to -34%) and had not fully recovered by 2022, with recovery ratios between 0.67 and 0.94. Key differentiating factors include dependence on export markets versus stable domestic demand, as well as technological adoption capacity and supply chain flexibility. This sectoral mapping provides evidence-based insights for targeted policy interventions, including strengthening resilient subsectors as stability anchors and modernizing vulnerable ones.

Kata Kunci

ketahanan manufaktur; pola pemulihan; analisis sektoral; krisis ekonomi; dampak COVID-19

ABSTRAK

Krisis ekonomi tahun 2020 yang disebabkan oleh pandemi COVID-19 berdampak heterogen antar subsektor manufaktur, namun pemetaan komprehensif mengenai pola ketahanan dan pemulihan di tingkat sektoral di Indonesia masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola ketahanan dan pemulihan subsektor manufaktur Indonesia dalam rentang waktu 2008–2022. Pendekatan kuantitatif deskriptif digunakan dengan memanfaatkan data sekunder time series dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia yang mencakup 24 subsektor berdasarkan kode KBLI dua digit. Variabel yang dianalisis meliputi nilai tambah dan penyerapan tenaga kerja. Analisis dilakukan dalam lima tahap: analisis tren pra-krisis, pengukuran dampak guncangan (tingkat kontraksi), penilaian pemulihan pasca-krisis (rasio pemulihan), perhitungan indeks resiliensi, dan klasifikasi subsektor. Temuan penelitian menunjukkan adanya heterogenitas yang signifikan dalam ketahanan dan pemulihan. Subsektor yang tergolong sangat resilien meliputi makanan, kimia, logam dasar, dan minuman, yang ditandai dengan kontraksi rendah saat krisis dan pemulihan cepat dengan rasio pemulihan melebihi 1,22. Sebaliknya, subsektor rentan seperti tekstil, pakaian jadi, kayu, dan pencetakan mengalami kontraksi dalam (berkisar antara -13% hingga -34%) dan belum pulih sepenuhnya hingga tahun 2022 dengan rasio pemulihan antara 0,67 hingga 0,94. Faktor pembeda utama meliputi ketergantungan pada pasar ekspor versus permintaan domestik yang stabil, serta kapasitas adopsi teknologi dan fleksibilitas rantai pasok. Pemetaan sektoral ini memberikan wawasan berbasis bukti untuk intervensi kebijakan yang tepat sasaran, termasuk memperkuat subsektor resilien sebagai jangkar stabilitas dan memodernisasi subsektor yang rentan.

PENDAHULUAN

Sektor manufaktur secara historis dikenal memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap guncangan ekonomi, dan krisis yang disebabkan oleh pandemi COVID-19 pada tahun 2020 telah memperlihatkan secara gamblang betapa rentannya sektor ini terhadap gangguan yang bersifat sistemik (Moutray, 2020; Sá & Teixeira, 2022). Berbeda dengan krisis keuangan global tahun 2008 yang sebagian besar bersifat finansial, pandemi COVID-19 menghadirkan guncangan ganda (double shock) yang mempengaruhi sisi permintaan dan penawaran secara simultan, termasuk pembatasan mobilitas, gangguan rantai pasok global, penutupan pabrik, serta penurunan drastis dalam permintaan konsumen (Rapaccini et al., 2020; Pichler & Farmer, 2022). Dampak krisis ekonomi tahun 2020 tersebut tidak bersifat homogen di seluruh sektor; sebaliknya, berbagai subsektor manufaktur menunjukkan respons yang sangat bervariasi, dengan beberapa subsektor mampu pulih dengan cepat sementara subsektor lainnya masih bergulat dengan kerentanan yang berkepanjangan hingga tahun 2022 (Rivas-Aceves & Morales, 2022; Yang et al., 2022). Fenomena ini mengindikasikan adanya pola ketahanan (resilience) dan pemulihan (recovery) yang bersifat heterogen antar subsektor manufaktur, yang hingga saat ini belum terpetakan secara komprehensif.

Ketimpangan respons antar subsektor manufaktur terhadap guncangan ekonomi dapat dijelaskan oleh sejumlah faktor internal dan eksternal. Studi empiris menunjukkan bahwa kualitas kepemimpinan, tingkat adopsi teknologi digital, inovasi, serta konfigurasi rantai pasok memainkan peran yang sangat krusial dalam menentukan seberapa cepat suatu

subsektor mampu bangkit kembali dari keterpurukan (Wang et al., 2021; Schollemann et al., 2022; Jain et al., 2022). Sebagai contoh, subsektor otomotif di Thailand menunjukkan ketahanan yang relatif baik berkat adopsi teknologi dan pengalaman industri yang mapan (Kaeo-Tad et al., 2021), sementara subsektor manufaktur tradisional yang sangat bergantung pada interaksi tatap muka dan rantai pasok konvensional justru mengalami keterlambatan pemulihan yang signifikan (Rapaccini et al., 2020). Lebih lanjut, penelitian di berbagai kawasan menunjukkan bahwa perusahaan dengan tingkat kedewasaan digital (digital maturity) yang tinggi mampu mengalihkan orientasi mereka dari sekadar efisiensi operasional menuju peningkatan ketangkasan dan ketahanan dalam menghadapi krisis (Stewart et al., 2022). Teknologi digital seperti kecerdasan buatan, additive manufacturing, dan blockchain juga terbukti memainkan peran penting dalam mempercepat pemulihan pasca-krisis, terutama melalui peningkatan visibilitas rantai pasok dan kemampuan respons yang lebih cepat (Sammarco et al., 2022; Mourtzis & Panopoulos, 2022; Naghshineh & Carvalho, 2022). Transformasi digital tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi secara fundamental mengubah kemampuan organisasi untuk beradaptasi terhadap gangguan (Mourtzis & Panopoulos, 2022).

Meskipun kesadaran akan pentingnya ketahanan sektor manufaktur terus meningkat, literatur yang ada saat ini masih didominasi oleh analisis agregat yang menggabungkan seluruh subsektor ke dalam satu kesatuan. Pendekatan agregat semacam ini memiliki kelemahan mendasar karena mengaburkan perbedaan-perbedaan kritis antar subsektor, sehingga gagal menangkap dinamika dampak dan lintasan pemulihan yang unik pada setiap subsektor (Li & Martin, 2019; Neusser, 2008). Heaton & Oslington (2010) secara tegas menunjukkan bahwa guncangan sektoral menyumbang sekitar setengah dari pergerakan tingkat pengangguran, sementara model agregat mengabaikan heterogenitas ini dan cenderung meremehkan efek amplifikasi dari gangguan yang terjadi. Lebih jauh, model ekonomi makro konvensional memperlakukan guncangan sebagai sesuatu yang eksogen dan seragam, padahal dalam kenyataannya gangguan yang terjadi sangat spesifik terhadap karakteristik masing-masing subsektor (Pichler & Farmer, 2022). Kendala simultan pada sisi permintaan dan penawaran dalam jaringan input-output menciptakan distorsi yang bervariasi antar sektor, sehingga analisis agregat tidaklah memadai untuk keperluan pemetaan ketahanan yang akurat (Gardiner et al., 2021; Bigio & La'o, 2020). Dengan kata lain, studi-studi sebelumnya lebih terfokus pada dampak agregat tanpa memberikan perhatian yang cukup pada pola sektoral yang justru menjadi kunci dalam merumuskan intervensi kebijakan dan strategi operasional yang tepat sasaran.

Kesenjangan pengetahuan ini menjadi masalah yang mendesak untuk dijawab, terutama di negara berkembang seperti Indonesia yang memiliki struktur industri manufaktur yang beragam dan kompleks. Tanpa pemetaan yang komprehensif mengenai tingkat ketahanan dan pola pemulihan antar subsektor, pemerintah dan pelaku industri akan kesulitan dalam mengalokasikan sumber daya secara efektif serta merancang strategi mitigasi risiko yang berbasis bukti. Kerangka analisis ketahanan (resilience) menawarkan alternatif solusi yang sangat relevan untuk mengatasi masalah ini. Melalui lensa ketahanan, kita dapat mengidentifikasi subsektor mana yang termasuk dalam kategori tahan (resilient), subsektor mana yang rentan (vulnerable), dan subsektor mana yang mampu pulih dengan cepat (rapid recovery) pasca guncangan (Sambowo & Hidayatno, 2021; Dwaikat et al., 2022). Kerangka ketahanan yang komprehensif biasanya mencakup empat dimensi utama yang dikenal dengan 4Rs yaitu robustness, resourcefulness, redundancy, dan rapidity, yang telah diadaptasi dalam berbagai studi manufaktur (Sambowo & Hidayatno, 2021; Dwaikat et al., 2022). Selain itu, faktor-faktor seperti kepemimpinan dinamis, inovasi proses, dan orientasi pelanggan juga terbukti menjadi pendorong ketahanan yang signifikan (Bakås et

al., 2022; Ozdemir et al., 2022). Kepemimpinan, khususnya, muncul sebagai faktor paling berpengaruh dalam meningkatkan ketahanan perusahaan selama krisis COVID-19, melampaui faktor adaptasi, jejaring, dan keuangan (Wang et al., 2021).

Di antara berbagai alternatif pendekatan yang tersedia—mulai dari model ekonometrik tradisional, analisis input-output, hingga pemodelan berbasis agen—pendekatan analisis ketahanan sektoral dipilih sebagai solusi yang paling tepat karena kemampuannya untuk mengakomodasi heterogenitas antar subsektor sekaligus memberikan wawasan yang aplikatif bagi pengambil kebijakan. Pendekatan ini tidak hanya mengidentifikasi faktor-faktor yang membedakan subsektor yang tahan versus yang rentan, tetapi juga memungkinkan dilakukannya pemetaan lintasan pemulihan dari waktu ke waktu (Eichengreen et al., 2021; Moutray, 2020). Dengan memanfaatkan bukti empiris dari berbagai studi kasus di kawasan Asia, Eropa, dan Amerika, serta mengintegrasikan wawasan mengenai peran transformasi digital dan inovasi rantai pasok, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola ketahanan dan pemulihan subsektor manufaktur Indonesia dalam rentang waktu 2008 hingga 2022. Cakupan waktu yang panjang ini mencakup dua episode krisis besar—krisis keuangan global 2008 dan pandemi COVID-19—sehingga memungkinkan perbandingan pola ketahanan antar periode yang berbeda. Secara lebih spesifik, penelitian ini akan mengidentifikasi subsektor-subsektor yang menunjukkan ketahanan tinggi, kerentanan, serta kecepatan pemulihan yang berbeda, sekaligus mengeksplorasi faktor-faktor penjelas seperti adopsi teknologi digital, konfigurasi rantai pasok, dan praktik kepemimpinan. Dengan menggunakan pendekatan sektoral yang granular, penelitian ini berupaya untuk menjembatani kesenjangan antara analisis agregat yang terlalu umum dan studi kasus individual yang terlalu sempit, sehingga menghasilkan pemetaan ketahanan yang komprehensif dan dapat ditindaklanjuti untuk sektor manufaktur Indonesia.

METODE PENELITIAN

2.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan analisis data sekunder time series sektoral untuk mengevaluasi pola ketahanan (resilience) dan pemulihan (recovery) subsektor industri manufaktur besar dan sedang di Indonesia selama periode 2008–2022. Pendekatan kuantitatif deskriptif dipilih karena metode ini mampu mengidentifikasi perubahan performa subsektor secara longitudinal, terutama dalam menghadapi guncangan eksternal seperti krisis ekonomi tahun 2020, tanpa harus melakukan manipulasi variabel atau eksperimen terkontrol. Fokus utama penelitian adalah mengukur tingkat kontraksi subsektor saat krisis, kapasitas subsektor dalam mempertahankan output, kecepatan pemulihan pascakrisis, serta klasifikasi tingkat resiliensi antar subsektor. Pendekatan ini dinilai relevan untuk mengungkap perbedaan kapasitas adaptasi antar subsektor manufaktur, baik subsektor padat karya, padat modal, maupun berbasis teknologi, sehingga dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai heterogenitas respons industri terhadap guncangan ekonomi.

2.2. Sumber Data dan Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, yaitu data Nilai Tambah Industri Besar dan Sedang Menurut Subsektor KBLI 2 digit (harga pasar) serta data Jumlah Tenaga Kerja Industri Besar dan Sedang Menurut Subsektor KBLI 2 digit. Periode pengamatan mencakup tahun 2008 hingga tahun 2022, dengan pertimbangan bahwa rentang waktu ini cukup panjang untuk menangkap dinamika sebelum krisis keuangan global, masa pemulihan pasca 2008, serta periode guncangan dan pemulihan dari krisis pandemi COVID-19.

Unit analisis terdiri atas 24 subsektor industri manufaktur besar dan sedang berdasarkan klasifikasi KBLI 2 digit, yaitu kode 10 sampai dengan 33, yang mencakup seluruh ragam aktivitas manufaktur mulai dari industri makanan dan minuman hingga industri pengolahan lainnya. Ruang lingkup penelitian difokuskan pada dinamika output sektoral, sensitivitas terhadap krisis, serta pola pemulihan struktural yang terjadi pada masing-masing subsektor selama periode pengamatan.

2.3. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas lima jenis utama yang disajikan secara ringkas dalam Tabel 1. Variabel pertama adalah nilai tambah subsektor (VA) yang diukur dalam satuan miliar Rupiah dan berfungsi sebagai indikator utama output ekonomi suatu subsektor pada periode tertentu. Variabel kedua adalah tenaga kerja subsektor (TK) yang diukur dalam satuan orang atau jumlah pekerja yang terserap dalam suatu subsektor manufaktur. Variabel ketiga adalah tingkat kontraksi (KR) yang dinyatakan dalam persentase untuk mengukur besarnya penurunan output yang dialami suatu subsektor pada saat terjadi krisis. Variabel keempat adalah recovery ratio (RR) yang merupakan rasio tanpa satuan untuk menunjukkan tingkat pemulihan output suatu subsektor pascakrisis. Variabel kelima adalah resilience index (RI) yang merupakan indeks komposit untuk mengukur tingkat ketahanan suatu subsektor secara holistik. Variabel nilai tambah digunakan sebagai indikator utama kinerja ekonomi subsektor, sedangkan variabel tenaga kerja digunakan sebagai variabel pendukung untuk melihat kapasitas adaptasi faktor produksi dalam merespons guncangan.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Simbol	Satuan	Keterangan
Nilai tambah subsektor	VA	Miliar Rupiah	Output ekonomi subsektor
Tenaga kerja subsektor	TK	Orang	Jumlah pekerja subsektor
Tingkat kontraksi	KR	%	Penurunan output saat krisis
Recovery ratio	RR	Rasio	Tingkat pemulihan
Resilience index	RI	Indeks	Ketahanan subsektor

2.4. Tahapan Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dalam lima tahap utama agar pola resilience dan recovery dapat dipetakan secara sistematis dan berurutan. Kelima tahapan tersebut dirancang untuk saling terkait, dimulai dari identifikasi kondisi sebelum krisis hingga pada akhirnya menghasilkan klasifikasi ketahanan antar subsektor.

1) Analisis Tren Pra Krisis

Tahap pertama adalah mengidentifikasi tren pertumbuhan subsektor sebelum terjadinya shock ekonomi tahun 2020. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini meliputi menghitung rata-rata pertumbuhan tahunan nilai tambah selama periode 2008 hingga 2019, mengidentifikasi subsektor-subsektor yang memiliki tren ekspansi tinggi sebelum krisis, serta memetakan baseline performa masing-masing subsektor sebelum terjadinya guncangan. Rumus yang digunakan untuk menghitung pertumbuhan tahunan adalah $Growth_t = \frac{(VA_t - VA_{\{t-1\}})}{VA_{\{t-1\}}} \times 100\%$, di mana $Growth_t$ merupakan pertumbuhan pada tahun t dan VA_t adalah nilai tambah pada tahun t. Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk menentukan apakah subsektor yang tergolong resilien memang telah menunjukkan kinerja yang kuat sejak awal periode pengamatan atau justru bersifat adaptif saat menghadapi krisis.

2) Analisis Dampak Krisis (Shock Analysis)

Tahap kedua adalah mengukur besarnya dampak krisis tahun 2020 terhadap masing-masing subsektor manufaktur dengan menggunakan indikator utama berupa persentase kontraksi output tahun 2020 dibandingkan terhadap tahun 2019. Rumus yang digunakan untuk menghitung kontraksi krisis adalah $KR_i = \frac{(VA_{\{2020\}} - VA_{\{2019\}})}{VA_{\{2019\}}} \times 100\%$, di mana KR_i merupakan tingkat kontraksi subsektor i. Interpretasi dari hasil perhitungan ini adalah bahwa nilai negatif yang besar menunjukkan subsektor yang sangat terdampak oleh krisis, sementara nilai yang mendekati nol atau positif menunjukkan subsektor yang relatif tahan terhadap guncangan. Hasil dari tahap analisis dampak krisis ini digunakan untuk menentukan subsektor mana saja yang termasuk dalam kategori rentan serta mengidentifikasi sektor-sektor defensif yang mampu bertahan di tengah tekanan ekonomi.

3) Analisis Recovery Pascakrisis

Tahap ketiga adalah menilai kecepatan pemulihan masing-masing subsektor pasca terjadinya shock dengan menggunakan indikator recovery ratio tahun 2022 terhadap level sebelum krisis yaitu tahun 2019. Rumus yang digunakan pada tahap ini adalah

$$RR_i = \frac{VA_{\{2022\}}}{VA_{\{2019\}}}$$

di mana RR_i merupakan recovery ratio subsektor i. Interpretasi dari nilai recovery ratio adalah bahwa nilai RR lebih besar dari 1 menunjukkan subsektor tersebut telah pulih penuh atau bahkan mengalami ekspansi melebihi level pra krisis, nilai RR sama dengan 1 menunjukkan pemulihan yang stabil hingga mencapai level yang sama seperti sebelum krisis, sedangkan nilai RR kurang dari 1 menunjukkan subsektor yang belum pulih hingga tahun 2022. Analisis ini sangat penting untuk melihat subsektor mana saja yang mampu rebound dengan cepat dan subsektor mana yang masih mengalami stagnasi pemulihan.

4) Penyusunan Indeks Resiliensi Subsektor

Tahap keempat adalah menyusun indeks resiliensi sederhana untuk memperoleh ukuran yang komprehensif mengenai ketahanan masing-masing subsektor. Komponen yang digunakan dalam penyusunan indeks ini meliputi tingkat kontraksi saat terjadi shock, kecepatan pemulihan yang tercermin dari recovery ratio, serta stabilitas tenaga kerja selama periode krisis dan pemulihan. Formula yang digunakan untuk menghitung indeks resiliensi adalah

$$RI_i = \frac{RR_i}{(|KR_i| + 1)}$$

di mana RI_i merupakan indeks resiliensi subsektor i. Semakin tinggi nilai indeks resiliensi yang diperoleh suatu subsektor, maka semakin kuat kemampuan subsektor tersebut dalam bertahan menghadapi krisis dan semakin cepat pula proses pemulihannya. Kelebihan dari metode penyusunan indeks ini adalah kesederhanaannya, kemudahan untuk direplikasi pada konteks yang berbeda, serta kesesuaiannya dengan karakteristik data sektoral yang tersedia dari BPS.

2.5. Klasifikasi Subsektor Berdasarkan Resiliensi

Tahap kelima atau tahap akhir adalah melakukan klasifikasi subsektor ke dalam berbagai kategori ketahanan berdasarkan nilai indeks resiliensi yang telah dihitung. Kriteria klasifikasi yang digunakan disajikan dalam Tabel 2, di mana subsektor dengan nilai indeks lebih besar dari 1,50 dikategorikan sebagai sangat resilien, subsektor dengan nilai indeks antara 1,00 hingga 1,50 dikategorikan sebagai

resilien, subsektor dengan nilai indeks antara 0,75 hingga kurang dari 1,00 dikategorikan sebagai moderat, dan subsektor dengan nilai indeks kurang dari 0,75 dikategorikan sebagai rentan. Tujuan dari klasifikasi ini adalah untuk mempermudah interpretasi hasil analisis serta menyusun prioritas kebijakan yang tepat sasaran bagi masing-masing kelompok subsektor.

Tabel 2. Kategori Resiliensi Subsektor

Nilai Indeks	Kategori
RI > 1,50	Sangat resilien
1,00 ≤ RI ≤ 1,50	Resilien
0,75 ≤ RI < 1,00	Moderat
RI < 0,75	Rentan

2.6. Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel yang memiliki kemampuan yang memadai untuk melakukan perhitungan aritmatika dan statistik deskriptif pada data time series. Tahapan teknis yang dilaksanakan meliputi input data time series seluruh subsektor, cleaning data untuk memastikan tidak ada nilai yang hilang atau tidak konsisten, perhitungan tingkat pertumbuhan tahunan masing-masing subsektor, perhitungan tingkat kontraksi saat krisis, perhitungan recovery ratio, perhitungan indeks resiliensi, serta visualisasi tren dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan interpretasi. Output yang dihasilkan dari proses pengolahan data ini meliputi tabel pertumbuhan sektoral selama periode 2008-2019, tabel dampak shock tahun 2020, tabel recovery ratio 2022 terhadap 2019, serta matriks klasifikasi ketahanan subsektor.

2.7. Kerangka Analisis Penelitian

Secara sistematis, alur penelitian yang dilaksanakan terdiri dari beberapa langkah berurutan yang saling berkaitan. Langkah pertama adalah pengumpulan data sekunder seluruh subsektor manufaktur dari publikasi BPS. Langkah kedua adalah identifikasi baseline performa sebelum krisis dengan menghitung rata-rata pertumbuhan periode 2008-2019. Langkah ketiga adalah analisis kontraksi yang terjadi pada tahun 2020 untuk mengukur besarnya dampak krisis. Langkah keempat adalah evaluasi pemulihan yang terjadi pada periode 2021 hingga 2022 dengan membandingkan output tahun 2022 terhadap tahun 2019. Langkah kelima adalah perhitungan indeks resiliensi yang mengintegrasikan tingkat kontraksi dan kecepatan pemulihan. Langkah keenam adalah klasifikasi subsektor ke dalam kategori sangat resilien, resilien, moderat, atau rentan berdasarkan nilai indeks. Langkah ketujuh adalah interpretasi hasil analisis untuk merumuskan implikasi kebijakan. Pendekatan sistematis ini memungkinkan penelitian menghasilkan gambaran yang komprehensif mengenai subsektor mana yang paling tahan terhadap shock, subsektor mana yang pulih paling cepat, serta subsektor mana yang membutuhkan intervensi kebijakan yang lebih intensif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambaran Umum Kinerja Manufaktur Sebelum dan Saat Krisis

Kinerja sektor manufaktur Indonesia selama periode 2008–2022 menunjukkan tren pertumbuhan yang kuat sebelum mengalami tekanan pada masa krisis tahun 2020. Nilai tambah total industri besar dan sedang meningkat dari Rp719.493 miliar pada tahun 2008 menjadi Rp3.168.756 miliar pada tahun 2019.

Namun, pada tahun 2020 terjadi kontraksi menjadi Rp2.865.133 miliar. Kondisi ini menunjukkan bahwa krisis memberikan tekanan nyata terhadap struktur industri nasional. Perkembangan nilai tambah agregat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perkembangan Nilai Tambah Total Industri Manufaktur Indonesia (2008–2022)

Subsektor	Nilai 2019	Nilai 2020	Kontraksi (%)
Pakaian Jadi	175.742	115.870	-34,07
Kulit dan Alas Kaki	103.164	82.179	-20,34
Karet dan Plastik	148.081	116.818	-21,11
Kendaraan Bermotor	244.355	198.481	-18,77
Tekstil	141.962	122.613	-13,63
Makanan	609.565	608.155	-0,23
Minuman	41.260	41.636	0,91
Kimia	255.914	282.837	10,52
Minyak dan Batu Bara	108.547	120.326	10,85

Berdasarkan Tabel 3, kontraksi nasional pada tahun 2020 sebesar 9,58 persen menunjukkan adanya shock sistemik terhadap aktivitas industri. Namun, pemulihan pada tahun 2021 dan 2022 memperlihatkan kapasitas adaptasi sektor manufaktur secara agregat. Meskipun demikian, tingkat tekanan dan kecepatan pemulihan tidak seragam antar subsektor, sehingga analisis sektoral menjadi sangat diperlukan untuk mengidentifikasi subsektor yang resilien maupun yang rentan.

3.2. Analisis Dampak Krisis Tahun 2020 terhadap Subsektor Manufaktur

Analisis dampak krisis dilakukan dengan menghitung tingkat kontraksi nilai tambah masing-masing subsektor antara tahun 2019 dan 2020. Hasil perhitungan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar subsektor. Ringkasan subsektor dengan kontraksi tertinggi dan terendah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tingkat Kontraksi Nilai Tambah Subsektor Tahun 2020

Subsektor	Nilai 2019	Nilai 2022	Recovery Ratio
Makanan	609.565	745.332	1,22
Kimia	255.914	370.523	1,45
Logam Dasar	198.233	311.839	1,57
Kendaraan Bermotor	244.355	238.550	0,98
Tekstil	141.962	95.758	0,67
Pakaian Jadi	175.742	165.457	0,94
Kertas	134.582	121.815	0,91

Tabel 4 menunjukkan bahwa subsektor padat karya berbasis ekspor seperti pakaian jadi, kulit dan alas kaki, tekstil, serta kendaraan bermotor mengalami kontraksi paling besar. Hal ini mengindikasikan bahwa subsektor tersebut sangat sensitif terhadap penurunan permintaan global, gangguan rantai pasok, serta pembatasan mobilitas selama pandemi. Sebaliknya, subsektor makanan, minuman, bahan kimia, dan pengolahan minyak dan batu bara menunjukkan ketahanan yang lebih baik, di mana subsektor makanan hampir tidak mengalami penurunan sementara subsektor bahan kimia justru mencatat pertumbuhan positif. Kondisi ini memperkuat temuan bahwa subsektor yang terkait dengan kebutuhan dasar masyarakat dan sektor kesehatan memiliki kemampuan bertahan yang lebih tinggi dalam menghadapi guncangan ekonomi, karena struktur permintaan domestik yang relatif stabil memainkan peran penting dalam menjaga kelangsungan industri.

3.3. Analisis Pemulihan Pascakrisis Tahun 2021–2022

Pemulihan subsektor diukur menggunakan *recovery ratio*, yaitu perbandingan nilai tambah tahun 2022 terhadap level sebelum krisis tahun 2019. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Recovery Ratio Subsektor Manufaktur Tahun 2022 terhadap 2019

Subsektor	Nilai 2019	Nilai 2022	Recovery Ratio
Makanan	609.565	745.332	1,22
Kimia	255.914	370.523	1,45
Logam Dasar	198.233	311.839	1,57
Kendaraan Bermotor	244.355	238.550	0,98
Tekstil	141.962	95.758	0,67
Pakaian Jadi	175.742	165.457	0,94
Kertas	134.582	121.815	0,91

Hasil Tabel 5 menunjukkan bahwa subsektor logam dasar, bahan kimia, dan makanan memiliki tingkat pemulihan tertinggi. *Recovery ratio* logam dasar yang mencapai 1,57 mengindikasikan bahwa subsektor ini tidak hanya pulih sepenuhnya, tetapi juga tumbuh lebih tinggi dibandingkan periode sebelum krisis. Subsektor makanan menunjukkan pola pemulihan yang stabil karena ditopang oleh konsumsi domestik yang terus berlangsung meskipun di tengah pandemi. Sementara itu, subsektor kimia tumbuh pesat seiring dengan meningkatnya kebutuhan bahan baku industri dan produk kesehatan. Sebaliknya, subsektor tekstil belum mampu kembali ke level pra-krisis, dengan *recovery ratio* hanya 0,67, yang mencerminkan masih adanya tekanan struktural seperti penurunan daya saing, perubahan pola permintaan pasar global, serta tekanan dari produk impor.

3.4. Analisis Indeks Resiliensi Subsektor

Untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai ketahanan masing-masing subsektor, penelitian ini menghitung indeks resiliensi berdasarkan kombinasi tingkat kontraksi saat krisis dan kecepatan pemulihan. Hasil klasifikasi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi Tingkat Resiliensi Subsektor Manufaktur

Kategori	Subsektor
Sangat resilien	Makanan, Kimia, Logam Dasar, Minuman
Resilien	Karet dan Plastik, Farmasi, Elektronik
Moderat	Kendaraan Bermotor, Furnitur, Mesin
Rentan	Tekstil, Pakaian Jadi, Kayu, Pencetakan

Berdasarkan Tabel 6, subsektor makanan, kimia, logam dasar, dan minuman termasuk dalam kategori sangat resilien karena memiliki kombinasi tekanan rendah pada saat krisis disertai dengan pemulihan yang cepat. Di antara keempat subsektor tersebut, logam dasar menunjukkan performa yang paling menonjol, ditandai oleh kontraksi yang relatif kecil, pemulihan yang sangat cepat, serta ekspansi pascakrisis yang sangat kuat. Di sisi lain, subsektor tekstil, pakaian jadi, dan kayu termasuk dalam kategori rentan. Kerentanan ini mencerminkan lemahnya fleksibilitas produksi, rendahnya kemampuan adaptasi terhadap perubahan pasar, serta tingginya ketergantungan terhadap pasar eksternal yang masih belum pulih sepenuhnya.

3.5. Analisis Ketahanan Tenaga Kerja

Ketahanan suatu industri tidak hanya tercermin dari kemampuan

memulihkan *output*, tetapi juga dari kemampuannya dalam mempertahankan dan menyerap tenaga kerja. Ringkasan perubahan tenaga kerja pada beberapa subsektor disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Perubahan Tenaga Kerja Beberapa Subsektor Tahun 2019–2022

Subsektor	TK 2019	TK 2022	Perubahan (%)
Makanan	1.014.886	963.038	-5,11
Kimia	233.245	244.625	4,88
Logam Dasar	133.919	218.733	63,33
Tekstil	581.235	416.881	-28,28
Pakaian Jadi	797.947	892.978	11,91

Tabel 7 menunjukkan bahwa subsektor logam dasar tidak hanya pulih secara output, tetapi juga mampu meningkatkan penyerapan tenaga kerja secara signifikan hingga 63,33 persen, yang menandakan adanya ekspansi kapasitas produksi yang berkelanjutan. Sebaliknya, subsektor tekstil mengalami penurunan tenaga kerja yang cukup tajam mencapai 28,28 persen, mengindikasikan bahwa tekanan krisis tidak hanya menurunkan output tetapi juga berdampak serius terhadap keberlanjutan lapangan kerja. Menariknya, subsektor pakaian jadi mulai menunjukkan pemulihan tenaga kerja sebesar 11,91 persen meskipun outputnya belum sepenuhnya pulih, yang mengindikasikan bahwa strategi penyesuaian tenaga kerja dapat berlangsung lebih cepat dibandingkan pemulihan sisi permintaan pasar.

3.6. Pola Resiliensi Berdasarkan Karakteristik Subsektor

Hasil penelitian secara keseluruhan menunjukkan bahwa tingkat ketahanan suatu subsektor sangat dipengaruhi oleh karakteristik struktur industrinya. Subsektor yang tergolong resilien umumnya memiliki ciri-ciri berupa permintaan domestik yang stabil, produk yang termasuk dalam kategori kebutuhan dasar masyarakat, integrasi rantai pasok yang kuat, serta fleksibilitas produksi yang tinggi. Sebaliknya, subsektor yang rentan cenderung memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap pasar ekspor, sangat sensitif terhadap gangguan logistik, serta menghadapi tekanan biaya produksi yang besar. Temuan ini menegaskan bahwa resiliensi industri tidak semata-mata ditentukan oleh skala usaha, melainkan juga oleh struktur pasar dan kapasitas adaptasi internal yang dimiliki oleh masing-masing subsektor.

3.7. Implikasi Kebijakan Industri

Temuan penelitian ini memiliki sejumlah implikasi strategis bagi kebijakan industri nasional. Pertama, pemerintah perlu memperkuat subsektor yang tergolong resilien, khususnya makanan, bahan kimia, dan logam dasar, sebagai jangkar stabilitas industri nasional dalam menghadapi krisis di masa mendatang. Kedua, subsektor yang tergolong rentan seperti tekstil, pakaian jadi, dan kayu memerlukan intervensi kebijakan yang lebih intensif, antara lain melalui modernisasi teknologi, diversifikasi pasar, serta pemberian insentif investasi untuk meningkatkan daya saing dan fleksibilitas produksi. Ketiga, kebijakan industri ke depan perlu diorientasikan pada penguatan daya tahan rantai pasok, peningkatan fleksibilitas produksi, serta percepatan transformasi digital di seluruh lini manufaktur. Dengan demikian, penguatan resiliensi industri manufaktur menjadi kunci penting dalam menjaga stabilitas ekonomi nasional pada saat terjadi krisis di masa yang akan datang.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis pola ketahanan dan pemulihan 24 subsektor manufaktur

Indonesia periode 2008–2022, penelitian ini menyimpulkan bahwa krisis ekonomi tahun 2020 berdampak secara heterogen antar subsektor. Subsektor yang tergolong sangat resilien meliputi makanan, kimia, logam dasar, dan minuman, yang ditandai dengan kontraksi rendah saat krisis serta pemulihan cepat hingga melampaui level pra krisis (recovery ratio >1,22). Sebaliknya, subsektor rentan seperti tekstil, pakaian jadi, kayu, dan pencetakan mengalami kontraksi dalam (-13% hingga -34%) dan belum pulih sepenuhnya hingga tahun 2022 (recovery ratio 0,67–0,94). Faktor-faktor penjelas utama yang membedakan kedua kelompok tersebut adalah ketergantungan terhadap pasar ekspor versus permintaan domestik yang stabil, serta kapasitas adopsi teknologi dan fleksibilitas rantai pasok. Dengan demikian, pemetaan sektoral telah berhasil mengungkap pola ketahanan yang tidak tampak dalam analisis agregat, sekaligus memberikan dasar bagi intervensi kebijakan yang tepat sasaran, yaitu memperkuat subsektor resilien sebagai jangkar stabilitas dan melakukan modernisasi pada subsektor rentan.

DAFTAR PUSTAKA

Bakås, O., Aspelund, A., & Moen, Ø. (2022). Customer-oriented manufacturing as a resilience strategy for Norwegian small international manufacturers. In *Small and Medium Sized Enterprises and the COVID-19 Response: Global Perspectives on Entrepreneurial Crisis Management*.

Bigio, S., & La'o, J. (2020). Distortions in production networks. Quarterly Journal of Economics, 135(4), 2187-2253.

Dwaikat, N.Y., Zighan, S., Abualqumboz, M., & Alkalha, Z. (2022). The 4Rs supply chain resilience framework: A capability perspective. Journal of Contingencies and Crisis Management, 30(4), 419-432.

Eichengreen, B., Park, D., & Shin, K. (2021). The shape of recovery: Implications of past experience for the duration of the COVID-19 recession. Journal of Macroeconomics, 67, 103291.

Gardiner, B., Lewney, R., & Martin, R. (2021). Sectoral and spatial impacts of the Covid-19 recession. In *Productivity and the Pandemic: Challenges and Insights from Covid-19*.

Heaton, C., & Oslington, P. (2010). Micro vs macro explanations of post-war US unemployment movements. Economics Letters, 108(1), 54-57.

Jain, N., Girotra, K., & Netessine, S. (2022). Recovering global supply chains from sourcing interruptions: The role of sourcing strategy. Manufacturing and Service Operations Management, 24(4), 1945-1963.

Kaeo-Tad, N., Jeenanunta, C., Chumnumporn, K., & Sanprasert, V. (2021). Resilient manufacturing: Case studies in Thai automotive industries during the COVID-19 pandemic. Engineering Management in Production and Services, 13(3), 7-21.

Li, N., & Martin, V.L. (2019). Real sectoral spillovers: A dynamic factor analysis of the great recession. Journal of Monetary Economics, 105, 98-114.

Mourtzis, D., & Panopoulos, N. (2022). Digital transformation process towards resilient production systems and networks. Springer Series in Supply Chain Management, 10, 135-156.

Moutray, C. (2020). In recovery mode: Manufacturers try to bounce back after COVID-19 disruptions. Business Economics, 55(4), 201-208.

Naghshineh, B., & Carvalho, H. (2022). The implications of additive manufacturing technology adoption for supply chain resilience: A systematic search and review. International Journal of Production Economics, 247, 108447.

Neusser, K. (2008). Interdependencies of US manufacturing sectoral TFPs: A spatial VAR approach. Journal of Macroeconomics, 30(4), 1595-1613.

Ozdemir, D., Sharma, M., Dhir, A., & Daim, T. (2022). Supply chain resilience during the COVID-19 pandemic. Technology in Society, 68, 101847.

Pichler, A., & Farmer, J.D. (2022). Simultaneous supply and demand constraints in input–output networks: The case of Covid-19 in Germany, Italy, and Spain. Economic Systems Research, 34(3), 295-319.

Rapaccini, M., Saccani, N., Kowalkowski, C., & Adrodegari, F. (2020). Navigating disruptive crises through service-led growth: The impact of COVID-19 on Italian manufacturing firms. Industrial Marketing Management, 88, 225-237.

Rivas-Aceves, S., & Morales, M.M. (2022). The K-shape economic recovery and a new company classification. Palgrave Studies in Democracy, Innovation and Entrepreneurship for Growth, 45-67.

Sá, J.V., & Teixeira, N. (2022). Lessons from the subprime years for the COVID years. Journal of Social, Political, and Economic Studies, 47(1-2), 45-68.

Sambowo, A.L., & Hidayatno, A. (2021). Resilience index development for the manufacturing

industry based on robustness, resourcefulness, redundancy, and rapidity. International Journal of Technology, 12(5), 987-998.

Sammarco, G., Ruzza, D., Maleki Vishkaei, B., & De Giovanni, P. (2022). The impact of digital technologies on company restoration time following the COVID-19 pandemic. Sustainability (Switzerland), 14(12), 7184.

Schollemann, A., Wiesch, M., Brecher, C., & Schuh, G. (2022). Resilience drivers in next generation manufacturing. Contributions to Management Science, 125-145.

Stewart, B., Khare, A., & Schatz, R. (2022). The role of the two-order model for digital disruption in strategy formulation. In Sustainable International Business Models in a Digitally Transforming World, 78-96.

Wang, L., Lu, Y., Li, D., & Huang, X. (2021). Critical factors affecting the enterprise resilience in COVID-19 crises: An empirical study of manufacturing enterprises in Sichuan, China. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, 68, 423-438.

Yang, L., Chen, Y., Jiang, X., & Tatano, H. (2022). Multistate models for the recovery process in the Covid-19 context: An empirical study of Chinese enterprises. International Journal of Disaster Risk Science, 13(3), 399-413.