

# Manajemen Kesiapan Rantai Pasokan terhadap Gangguan Ekstrem pada Perusahaan

*Ahmad Jet Alamin A<sup>1</sup>, Parlaban Karo-Karo<sup>2</sup>, Raliman Febby P. Purba S<sup>3</sup>*

*<sup>1, 2, 3</sup> Universitas Efarina, Indonesia*

*\*Email Corresponding Author: [Jet.ahmad196@gmail.com](mailto:Jet.ahmad196@gmail.com)*

Whatsapp Corresponding Author (hanya untuk kepentingan editorial): **082122288997**

## ABSTRAK

Penelitian ini membahas manajemen kesiapan rantai pasokan (supply chain management) dalam menghadapi gangguan ekstrem yang bersifat sistemik, seperti bencana alam (misalnya Hurricane Maria) dan isu geopolitik (perang dagang, konflik regional, kebijakan proteksionis, serta sanksi ekonomi). Fokus kajian diarahkan pada strategi dan praktik yang meningkatkan ketahanan (resiliensi) agar perusahaan tetap dapat beroperasi, menjaga kontinuitas produksi, serta meminimalkan biaya dan risiko operasional. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan analisis dokumenter dari berbagai sumber, termasuk kerangka dan rujukan dari IBM dan Resilinc, serta studi kasus “Membangun Ketahanan Rantai Pasok”. Temuan menunjukkan bahwa kesiapan rantai pasokan dapat diperkuat melalui perencanaan permintaan berbasis big data dan analitik prediktif, otomatisasi proses logistik, serta peningkatan visibilitas end-to-end menggunakan teknologi seperti AI dan IoT. Selain itu, perusahaan perlu menerapkan manajemen risiko yang terintegrasi (evaluasi berkala dan simulasi skenario/stress test), memperkuat kolaborasi lintas pemangku kepentingan (pemasok, distributor, mitra logistik), serta melakukan diversifikasi sumber melalui multi-sourcing dan nearshoring untuk menghadapi ketidakpastian geopolitik.

**Kata kunci:** Manajemen Rantai Pasokan, Kesiapan dan Ketahanan (Resiliensi), Gangguan Ekstrem, Big Data, Kolaborasi & Manajemen Risiko

## ABSTRACT

This study examines supply chain readiness management in the face of extreme, system-wide disruptions such as natural disasters (e.g., Hurricane Maria) and geopolitical issues (trade wars, regional conflicts, protectionist policies, and economic sanctions). The research focuses on strategies and practices that enhance supply chain resilience so companies can continue operating, maintain production continuity, and reduce operational costs and risks.

Using a qualitative approach with documentary analysis across multiple sources—including IBM and Resilinc references, as well as case study literature on building supply chain resilience—the study finds that readiness can be strengthened through data-driven demand planning using big data and predictive analytics, logistics process automation, and end-to-end visibility supported by technologies such as AI and IoT. Additionally, companies should implement integrated risk management (periodic evaluations and scenario simulations/stress testing), strengthen cross-stakeholder collaboration (suppliers, distributors, logistics partners), and reduce geopolitical exposure through supplier diversification via multi-sourcing and nearshoring.

**Keywords:** Supply Chain Management, Readiness and Resilience, Extreme Disruption, Big Data, Collaboration & Risk Management

## 1. PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi dan dinamika pasar yang semakin tidak pasti, rantai pasokan menjadi tulang punggung operasional perusahaan. Gangguan eksternal yang bersifat ekstrem— seperti bencana alam (misalnya, gempa bumi, badai, dan banjir) dan konflik geopolitik (termasuk perang dagang, ketegangan politik, serta kebijakan proteksionis)—dapat mengganggu kelancaran distribusi, mengakibatkan penundaan produksi, dan meningkatkan biaya operasional. Oleh karena

itu, manajemen kesiapan rantai pasokan guna memitigasi risiko tersebut merupakan tantangan strategis yang harus ditangani oleh setiap perusahaan.

Penelitian ini mengkaji strategi, praktik, dan pendekatan yang digunakan perusahaan untuk meningkatkan ketahanan rantai pasokan sehingga dapat terus beroperasi di tengah gangguan ekstrem. Dalam penelitian ini, analisis kami mengacu pada berbagai sumber informasi terkait manajemen rantai pasokan, seperti penerapan perencanaan permintaan berbasis big data, otomasi, teknologi visibilitas (AI & IoT), serta studi kasus nyata yang menggambarkan respons efektif terhadap gangguan alam, seperti yang dihadapi oleh Biogen ketika terjadi Hurricane Mari. Selain itu, laporan penelitian mengenai “Membangun Ketahanan Rantai Pasok” dan analisis risiko dari badan riset terkemuka digunakan untuk menggambarkan pendekatan berbasis data dalam mempersiapkan diri menghadapi ketidakpastian global.

Laporan ini bertujuan untuk memberikan gambaran mendalam mengenai:

Langkah-langkah strategis yang dapat diambil untuk memperkuat kesiapan rantai pasokan.

Relevansi penggunaan teknologi digital dan otomasi dalam pemantauan real-time.

Studi kasus mengenai respons atas gangguan alam dan strategi mitigasi dalam konteks geopolitik.

Sinergi antara strategi pengadaan, manajemen risiko, dan kolaborasi lintas rantai pasokan dalam mencapai ketahanan operasional.

Dengan latar belakang ini, laporan diharapkan mampu memberikan wawasan serta rekomendasi praktis bagi para pemimpin perusahaan untuk mengimplementasikan sistem manajemen rantai pasokan yang tahan banting dalam menghadapi gangguan eksternal.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan literatur pada penelitian ini mencakup konsep dasar dan teori mengenai manajemen rantai pasokan serta pendekatan untuk meningkatkan ketahanan menghadapi gangguan. Literatur yang digunakan meliputi hasil penelitian dan artikel dari IBM, studi dari Resilinc yang menganalisis kasus Biogen pada Hurricane Maria, serta penelitian “Membangun Ketahanan Rantai Pasok: Studi Kasus dan Strategi Berbasis Data” yang menguraikan faktor-faktor utama dalam resiliensi rantai pasokan.

### **Konsep Dasar Manajemen Rantai Pasokan**

Manajemen Rantai Pasokan (SCM) didefinisikan sebagai serangkaian strategi, kebijakan, dan aktivitas yang mengatur aliran barang, informasi, dan dana dari titik asal hingga titik konsumsi oleh konsumen. Menurut IBM, SCM meliputi antara lain:

- **Perencanaan Permintaan:** Penggunaan big data dan analisis prediktif untuk memperkirakan kebutuhan pasar dan mengoptimalkan persediaan.
- **Otomatisasi:** Implementasi teknologi otomatis untuk meningkatkan efisiensi logistik dan mengurangi kesalahan operasional.
- **Visibilitas Berbasis Teknologi:** Penggunaan AI dan IoT untuk memantau distribusi barang secara real time dan memberikan wawasan mendalam tentang kondisi rantai pasokan.

### **Ketahanan Rantai Pasokan dan Resiliensi**

Ketahanan rantai pasokan dikaitkan dengan kemampuan organisasi untuk:

Menanggapi secara cepat dan efektif terhadap gangguan. Mengatasi fluktuasi permintaan dan keterbatasan pasokan

- Mengimplementasikan solusi teknologi yang mendukung transparansi dan kolaborasi antar pihak terkait.

Studi “Membangun Ketahanan Rantai Pasok” mengidentifikasi tiga aspek utama dalam resiliensi:

1. **Adaptabilitas:** Kemampuan menyesuaikan operasi dengan perubahan lingkungan pasar.
2. **Fleksibilitas:** Kemampuan menyediakan opsi alternatif (misalnya, multi-sourcing dan proximity sourcing) agar tidak bergantung pada satu sumber saja.
3. **Ketahanan Operasional:** Kemampuan mempertahankan kelangsungan produksi meskipun terjadi gangguan eksternal.

### **Gangguan Ekstrem: Bencana Alam dan Isu Geopolitik**

Gangguan ekstrem melibatkan kejadian yang tidak terduga dan bersifat sistemik. Contoh gangguan alam, seperti Hurricane Maria, telah menunjukkan bahwa kesiapan lintas perusahaan dalam menghadapi bencana amat penting. Di sisi geopolitik, dinamika seperti perang dagang dan konflik regional meningkatkan kompleksitas pengelolaan rantai pasokan sehingga perusahaan harus mengadopsi strategi penanggulangan risiko yang lebih komprehensif. Dalam literatur, aspek ini dijelaskan dengan pendekatan integratif yang mencakup pemantauan risiko, evaluasi sumber, dan penguatan hubungan antar pemangku kepentingan untuk memastikan kontinuitas operasional.

## **3. METODE**

Metodologi penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan analisis dokumenter yang bersumber dari berbagai referensi yang telah disediakan, meliputi studi literatur, pemetaan strategi perusahaan, serta analisis studi kasus untuk memahami bagaimana kesiapan operasional dibangun dan diuji dalam menghadapi gangguan ekstrem. Data dikumpulkan melalui pengumpulan konten dokumen dari beragam sumber seperti IBM, Resilinc, studi kasus “Membangun Ketahanan Rantai Pasok”, serta laporan dari lembaga riset lainnya. Selanjutnya, dilakukan analisis kualitatif dengan cara menyusun sintesis dari seluruh konten yang diperoleh guna mengidentifikasi tema-tema utama, terutama yang berkaitan dengan perencanaan permintaan, penerapan otomatisasi, penguatan visibilitas berbasis teknologi, serta strategi mitigasi risiko. Di tahap berikutnya, peneliti melakukan pemetaan strategi melalui pengembangan tabel dan diagram alir untuk menggambarkan proses manajemen kesiapan rantai pasokan sekaligus mengelompokkan strategi berdasarkan jenis gangguan, yaitu bencana alam dan isu geopolitik, dengan memanfaatkan framework analisis seperti Supply Chain Resilience Maturity Model sebagai dasar kajian. Temuan yang dihasilkan kemudian divalidasi melalui cross-check antar-sumber agar konsistensi data dan akurasi fakta tetap terjaga, sehingga pendekatan ini memungkinkan peneliti mengidentifikasi secara mendalam bagaimana perusahaan mengintegrasikan praktik terbaik dan teknologi terkini untuk membentuk rantai pasokan yang lebih tahan banting terhadap gangguan eksternal.

## **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Analisis dan Temuan**

#### **Strategi Perencanaan Permintaan dan Otomatisasi**

Dalam konteks persiapan menghadapi gangguan ekstrem, perencanaan permintaan merupakan langkah krusial. Banyak perusahaan mengandalkan big data dan analisis prediktif untuk memperkirakan fluktuasi kebutuhan di pasar. Menurut IBM, penggunaan alat analisis ini memungkinkan perusahaan tidak hanya mengurangi biaya penyimpanan, tetapi juga menghindari kejadian kelebihan atau kekurangan stok yang dapat mengganggu operasional.

Selain itu, otomatisasi dalam rantai pasokan memainkan peran penting dalam mengurangi ketergantungan terhadap tenaga kerja manual, yang rentan terhadap kesalahan operasional. Teknologi seperti sistem gudang otomatis, kontrak pintar berbasis blockchain, dan pemantauan berbasis IoT memungkinkan perusahaan untuk mengelola distribusi barang secara lebih efisien dan responsif terhadap perubahan permintaan.

**Tabel 1: Perbandingan Strategi Perencanaan Permintaan dan Otomatisasi**

Aspek Tradisional	Strategi	Strategi Modern dengan Teknologi Digital
Perencanaan Permintaan	Mengandalkan data historis dan proyeksi manual	Menggunakan big data dan analisis prediktif untuk memprediksi permintaan
Otomatisasi Operasional	Proses manual dengan risiko kesalahan manusia	Sistem otomatis, gudang pintar, dan blockchain untuk mengoptimalkan distribusi
Pengendalian Persediaan	Perhitungan manual, kontrol stok terbatas	Pemantauan real-time dan peringatan otomatis melalui IoT
Efisiensi Biaya	Rentan terhadap inefisiensi dan kelebihan stok	Penghematan biaya melalui otomasi dan optimisasi rantai pasokan

Tabel di atas menggambarkan bagaimana perusahaan dapat bertransformasi dari pendekatan tradisional ke pendekatan yang lebih modern dan berbasis teknologi, sehingga meningkatkan kesiapan dalam menghadapi gangguan.

**Studi Kasus Bencana Alam: Respons Terhadap Hurricane Maria**

Bencana alam seperti Hurricane Maria telah memberikan pelajaran berharga bagi perusahaan mengenai pentingnya kesiapan rantai pasokan. Studi kasus pada Biogen menunjukkan bagaimana perusahaan multinasional di bidang bioteknologi mampu melakukan identifikasi dini terhadap risiko yang mungkin terjadi pada pemasok mereka. Dalam studi tersebut, Biogen menggunakan layanan monitoring dari Resilinc untuk menentukan pemasok mana yang berisiko tinggi terkena dampak badai. Dengan demikian, perusahaan dapat memindahkan persediaan material ke lokasi yang lebih aman sebelum bencana terjadi, sehingga meminimalkan gangguan operasional dan memastikan kelancaran produksi. Respons cepat Biogen terhadap gempa bumi di kota Meksiko juga menunjukkan pentingnya komunikasi terpusat dan satu sumber informasi yang akurat untuk menjaga keselamatan tim dan pemasok.

**Gambar 1: Diagram Alur Respons Bencana Alam pada Rantai Pasokan**

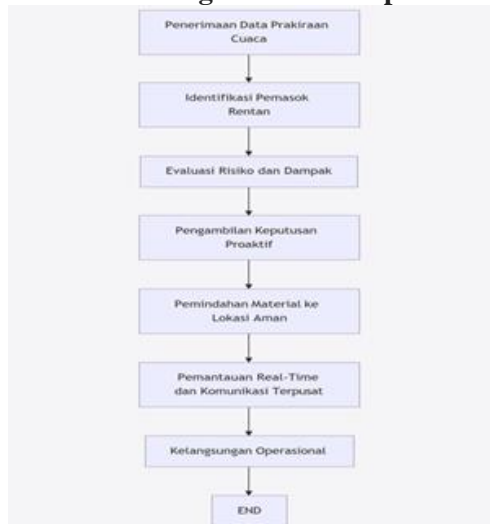


Diagram di atas menjelaskan proses alur strategi kesiapan menghadapi bencana alam dalam rantai pasokan. Dengan adanya sistem yang terintegrasi dan pemantauan real-time, perusahaan dapat meminimalkan risiko dan memastikan kelangsungan operasional saat terjadi gangguan ekstrem.

**Kesiapan Geopolitik dan Pendekatan Berbasis Data**

Di samping bencana alam, isu geopolitik seperti perang dagang, konflik regional, dan ketidakstabilan politik juga menjadi ancaman serius bagi rantai pasokan global. Fluktuasi harga, tarif perdagangan yang mendadak, serta sanksi ekonomi merupakan contoh risiko yang dapat muncul akibat ketidakpastian geopolitik. Untuk mengatasi risiko ini, perusahaan harus meningkatkan visibilitas dan pemahaman terhadap seluruh jaringan rantai pasokan mereka. Pendekatan berbasis data memegang peranan penting di sini. Dengan pemanfaatan analitik data dan digital twins, perusahaan dapat memetakan pemasok serta memahami kondisi operasional dan geografis yang berdampak pada rantai pasokan. Data ini membantu dalam:

- Mengidentifikasi titik-titik lemah di dalam jaringan pasokan. Menyusun rencana kontijensi yang adaptif.
- Mengoptimalkan aliran material melalui diversifikasi sumber atau nearshoring.

**Tabel 2: Perbandingan Pendekatan Geopolitik dalam Pengelolaan Rantai Pasokan**

Aspek	Pendekatan Tradisional	Pendekatan Berbasis Data dan Teknologi
Identifikasi Risiko	Bergantung pada perkiraan dan analisis manual	Pemanfaatan analisis data real-time untuk deteksi dini risiko
Diversifikasi Sumber	Terbatas dan kurang fleksibel	Multi-sourcing, nearshoring, dan diversifikasi geografis secara terintegrasi <sup>7</sup>
Transparansi Operasional	Informasi tersebar dengan komunikasi terbatas	Integrasi data melalui platform digital untuk monitoring menyeluruh
Keputusan Strategis	Didasarkan pada intuisi manajemen	Pengambilan keputusan berbasis data dan simulasi digital twin

Tabel di atas menekankan bagaimana transformasi digital memberikan keunggulan kompetitif dalam mengelola risiko geopolitik melalui peningkatan transparansi, diversifikasi sumber, dan pengambilan keputusan yang lebih terinformasi.

**Sinergi Strategis: Kolaborasi dan Pengelolaan Risiko**

Strategi manajemen kesiapan rantai pasokan tidak hanya bergantung pada teknologi dan data, tetapi juga pada kekuatan kerja sama antar pemangku kepentingan. Kolaborasi dengan pemasok, distributor, dan mitra logistik merupakan kunci dalam memastikan respons yang cepat dan koordinasi yang baik saat menghadapi gangguan. Dalam praktiknya, perusahaan perlu membangun hubungan yang kuat dengan seluruh pihak di dalam rantai pasokan. Hal ini dapat dicapai melalui:

- Pertemuan rutin dan forum diskusi bersama.
- Implementasi platform berbasis cloud untuk komunikasi terbuka dan real-time.
- Pelatihan manajemen krisis yang melibatkan semua pihak terkait, sehingga setiap anggota memiliki pemahaman yang sama tentang prosedur darurat.

Selain itu, manajemen risiko yang efektif membutuhkan pendekatan holistik yang mencakup evaluasi risiko secara berkala dan simulasi stress test untuk mengantisipasi kemungkinan skenario bencana. Langkah-langkah kontijensi seperti penyediaan cadangan pasokan dan perencanaan pemulihan darurat perlu diintegrasikan dalam strategi rantai pasokan secara keseluruhan.

**Visualisasi Proses Kesiapan Rantai Pasokan**

Untuk menggambarkan secara komprehensif proses kesiapan rantai pasokan, berikut merupakan diagram alur yang menyajikan langkah-langkah utama dari identifikasi risiko hingga pemulihan

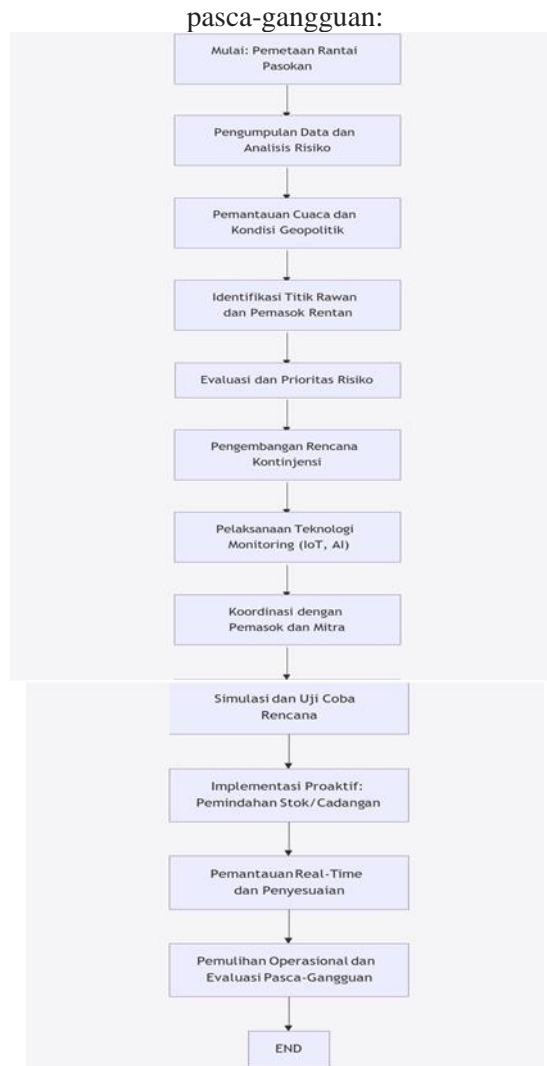


Diagram alur di atas memberikan gambaran alur sistematis mengenai program kesiapan rantai pasokan. Setiap langkah memiliki peran krusial, mulai dari pemetaan risiko awal hingga evaluasi pasca-gangguan, yang memungkinkan perusahaan mengoptimalkan respons dan pemulihan operasional secara menyeluruh.

**Pembahasan**

Dari hasil analisis, terdapat beberapa wawasan penting mengenai kesiapan rantai pasokan dalam menghadapi gangguan ekstrem:

1. **Perencanaan Permintaan dan Otomatisasi sebagai Fondasi Kesiapan** Penggunaan analitik prediktif untuk meramalkan permintaan pasar memungkinkan perusahaan mengantisipasi fluktuasi dan mengoptimalkan tingkat persediaan. Otomatisasi proses rantai pasokan, mulai dari pengumpulan data hingga distribusi, secara signifikan meningkatkan efisiensi dan mengurangi risiko kesalahan manual. Implementasi teknologi digital menyediakan dasar yang kuat untuk membangun resiliensi operasional, mengurangi waktu respon terhadap perubahan pasar, dan menekan biaya operasional.

**Respons Cepat Terhadap Gangguan Alam**

Studi kasus Biogen mengilustrasikan bahwa respons proaktif terhadap ancaman bencana alam sangat penting. Dengan menggunakan sistem pemantauan risiko yang canggih, perusahaan tidak hanya dapat mengidentifikasi pemasok yang berisiko, tetapi juga mengambil langkah-langkah preventif seperti pemindahan stok ke lokasi yang lebih aman. Hal ini memungkinkan

kelangsungan produksi bahkan saat terjadi gangguan ekstrem, serta mengurangi kerugian finansial dan reputasi yang mungkin terjadi.

#### **Pendekatan Berbasis Data dalam Menghadapi Risiko Geopolitik**

Risiko geopolitik memerlukan respon yang berbeda dibandingkan dengan bencana alam. Perubahan kebijakan, sanksi, atau konflik dagang dapat mengakibatkan gangguan yang luas dalam rantai pasokan. Oleh karena itu, strategi yang mengandalkan integrasi data real-time, pemetaan risiko, dan digital twin memberi keunggulan dalam menanggapi dinamika geopolitik. Perusahaan harus mampu mengidentifikasi dan mendiversifikasi basis pasokan mereka agar tidak rentan terhadap perubahan kebijakan atau ketegangan politik.

#### **Kolaborasi dan Sinergi antar Pemangku Kepentingan**

Kesiapan rantai pasokan tidak bisa dicapai oleh satu pihak saja. Keberhasilan strategi kesiapan sangat bergantung pada kolaborasi yang erat antara perusahaan, pemasok, distributor, dan mitra logistik. Hubungan yang kuat dan komunikasi terbuka menjadi kunci dalam mengurangi risiko dan memastikan operasional tetap berjalan meskipun terjadi gangguan. Keterlibatan pelatihan dan simulasi bersama membantu memperkuat kesiapan seluruh jaringan rantai pasokan.

#### **Pengelolaan Risiko dan Simulasi Skenario**

Dalam menghadapi gangguan ekstrem, perusahaan harus memiliki rencana kontinjensi yang komprehensif. Pengujian rutin terhadap rencana pemulihan melalui simulasi skenario memberikan kesempatan untuk mengidentifikasi celah dan mengoptimalkan respons. Pendekatan ini merupakan bagian tak terpisahkan dari strategi manajemen risiko yang terus menerus disesuaikan dengan kondisi pasar dan lingkungan eksternal.

#### **Penggunaan Teknologi untuk Peningkatan Visibilitas**

Teknologi digital seperti IoT, AI, dan sistem berbasis cloud memungkinkan perusahaan mendapatkan visibilitas end-to-end atas rantai pasokan. Keberadaan data real-time memungkinkan deteksi dini terhadap potensi gangguan dan menginformasikan tindakan korektif secara cepat. Hal ini juga meningkatkan transparansi antar pemangku kepentingan, sehingga memudahkan koordinasi dan pengambilan keputusan yang tepat.

#### **Sinergi Strategis sebagai Kunci Keberhasilan**

Penelitian menunjukkan bahwa ranah kesiapan rantai pasokan yang paling tahan banting menggabungkan beberapa strategi, mulai dari penggunaan teknologi hingga kolaborasi strategis. Sinergi antara perencanaan permintaan, otomasi, pengelolaan risiko, dan komunikasi yang efektif menghasilkan sistem rantai pasokan yang tidak hanya tangguh tetapi juga adaptif terhadap perubahan mendadak.

#### **Kesimpulan dan Implikasi:**

Penelitian ini mengungkapkan bahwa kesiapan rantai pasokan dalam menghadapi gangguan ekstrem—baik yang bersumber dari bencana alam maupun isu geopolitik—memerlukan pendekatan multi-dimensi dan integratif. Berdasarkan analisis dari berbagai sumber, berikut adalah beberapa temuan kunci:

#### **Penggunaan Teknologi Digital:**

Perencanaan permintaan berbasis big data, otomatisasi operasional, dan visibilitas real-time adalah fondasi utama dalam membangun ketahanan rantai pasokan. Teknologi ini memungkinkan deteksi dini dan respon cepat terhadap gangguan.

#### **Respons Proaktif Terhadap Bencana Alam:**

Studi kasus Biogen saat menghadapi Hurricane Maria menunjukkan pentingnya identifikasi risiko dan pengambilan tindakan proaktif seperti pemindahan stok ke lokasi aman. Sistem monitoring yang terintegrasi memiliki peran krusial dalam memastikan kontinuitas operasional.

#### **Pendekatan Berbasis Data untuk Risiko Geopolitik:**

Ketidapastian politik dan kebijakan perdagangan menuntut perusahaan untuk mengandalkan data analitik dan digital twin guna mengantisipasi dampak negatif dan menyusun strategi diversifikasi sumber. Pendekatan ini meningkatkan fleksibilitas dan mengurangi ketergantungan pada satu wilayah atau pemasok.

#### **Kolaborasi Lintas Rantai Pasokan:**

Sinergi antara perusahaan dan para mitra rantai pasokan (pemasok, distributor, dan penyedia logistik) sangat penting untuk mengurangi risiko serta memastikan koordinasi dan respons yang cepat ketika terjadi gangguan.

**Pengelolaan Risiko dan Simulasi Skenario:**

Rencana kontinjensi yang diuji secara berkala melalui simulasi skenario membantu perusahaan mempersiapkan diri secara optimal. Hal ini meningkatkan kemampuan adaptasi dan pemulihan pasca-gangguan.

**Konsep Sinergi Strategis:**

Keberhasilan strategi kesiapan rantai pasokan terletak pada integrasi berbagai pendekatan mulai dari penggunaan teknologi, manajemen risiko, dan komunikasi strategis antar pemangku kepentingan.

**Ringkasan Temuan Utama:**

● **Teknologi dan Otomasi:**

Penggunaan big data, AI, dan IoT meningkatkan efisiensi prediksi permintaan dan pemantauan operasional.

● **Respons Cepat terhadap Bencana Alam:**

Studi kasus Biogen menunjukkan keefektifan sistem monitoring dan respons proaktif dalam menghadapi bencana seperti Hurricane Maria.

● **Diversifikasi dan Analisis Data untuk Risiko Geopolitik:**

Pendekatan berbasis data membantu dalam mendeteksi, menganalisis, dan mengantisipasi dampak ketidakpastian politik global.

● **Kolaborasi dan Sinergi:**

Hubungan kuat antar pemangku kepentingan memperkuat kesiapan dan respons terhadap gangguan.

● **Simulasi dan Pengujian Rencana Kontinjensi:**

Uji coba rencana darurat secara rutin memperbaiki dan menyempurnakan strategi pemulihan operasional.

**Implikasi Praktis:**

Perusahaan disarankan untuk:

- Mengadopsi teknologi digital untuk mendapatkan wawasan real-time dalam setiap proses operasional rantai pasokan.
- Membangun sistem monitoring risiko yang terintegrasi sehingga dapat mengantisipasi dampak bencana alam dan risiko geopolitik.
- Melakukan audit rantai pasokan secara berkala guna mengidentifikasi titik-titik lemah dan peluang untuk diversifikasi.
- Mendorong kolaborasi lebih intensif dengan pemasok dan mitra logistik untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan risiko.
- Melakukan simulasi serta uji coba rencana kontinjensi agar kesiapan operasional selalu terjaga.

**Tabel 3: Rangkuman Strategi dan Aksi Kesiapan Rantai Pasokan**

Strategi Utama	Tindakan Praktis	Manfaat Utama
	Analisis big data, prediksi	Mengurangi
Otomatisasi Operasional	Penerapan sistem otomatis, gudang pintar, blockchain	Efisiensi, akurasi, dan pengurangan risiko kesalahan operasional
Teknologi Monitoring (IoT & AI)	Implementasi sensor real-time dan analitik prediktif	Deteksi dini, respons cepat terhadap perubahan kondisi
	platform cloud	respons terpadu
Simulasi dan Uji Coba Rencana	Pelaksanaan stress test dan simulasi skenario	Optimalisasi rencana darurat dan kesiapan pemulihan

### Gambar 2: Diagram Konseptual Sinergi Strategis di Rantai Pasokan

Diagram konseptual di atas menggambarkan alur sinergi strategis dalam kesiapan rantai pasokan yang mengintegrasikan analisis data, pemantauan real-time, evaluasi risiko, kolaborasi, dan simulasi rencana kontinjensi guna membangun sistem yang tangguh.

## 5. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa manajemen kesiapan rantai pasokan menghadapi gangguan ekstrem seharusnya menjadi prioritas strategis bagi seluruh perusahaan. Melalui integrasi teknologi digital, otomatisasi, dan analitik data, serta penguatan kolaborasi yang erat antar pemangku kepentingan, perusahaan dapat meningkatkan kecepatan dan ketepatan respons saat menghadapi gangguan eksternal, sekaligus mengurangi risiko operasional dan meminimalkan dampak negatif baik dari bencana alam maupun ketidakstabilan geopolitik. Selain itu, penerapan strategi berbasis data juga mendorong efisiensi operasional melalui pengelolaan persediaan yang lebih optimal dan optimisasi distribusi, sehingga perusahaan mampu membangun sistem yang adaptif dan resilient untuk memastikan kontinuitas bisnis meskipun terjadi gangguan dalam skala besar..

## 6. REFERENSI

- Ambulkar, S., Blackhurst, J., & Grawe, S. (2015). Firm's resilience to supply chain disruptions. *Journal of Business Logistics*, 36(2), 111–131.
- Blackhurst, J., Dunn, K. S., & Craighead, C. W. (2011). An empirically derived framework of global supply resiliency. *Journal of Business Logistics*, 32(4), 374–391.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2019). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (7th ed.). Pearson.
- Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the resilient supply chain. *International Journal of Logistics Management*, 15(2), 1–14.
- Craighead, C. W., Blackhurst, J., Rungtusanatham, M. J., & Handfield, R. B. (2007). The severity of supply chain disruptions. *Decision Sciences*, 38(1), 131–156.
- Dubey, R., Gunasekaran, A., & Childe, S. J. (2019). Big data analytics capability in supply chain resilience. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2092–2112.
- Flynn, B. B., Koufteros, X., & Lu, G. (2016). On theory in supply chain uncertainty and risk management. *Journal of Supply Chain Management*, 52(1), 3–27.
- Harland, C., Brenchley, R., & Walker, H. (2003). Risk in supply networks. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 9(2), 51–62.
- Hendricks, K. B., & Singhal, V. R. (2005). Association between supply chain glitches and operating performance. *Management Science*, 51(5), 695–711.
- Ivanov, D. (2021). Supply chain viability and the COVID-19 pandemic. *International Journal of Production Research*, 59(12), 3537–3554.
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: Extending the supply chain resilience angles towards survivability. *International Journal of Production Research*, 58(10), 2904–2915.
- Ivanov, D., & Sokolov, B. (2019). *Handbook of Ripple Effects in the Supply Chain*. Springer.
- Jüttner, U., & Maklan, S. (2011). Supply chain resilience in the global financial crisis. *Supply Chain Management: An International Journal*, 16(4), 246–259.
- Kamalahmadi, M., & Parast, M. M. (2016). A review of supply chain resilience literature. *International Journal of Production Economics*, 171, 116–133.
- Pettit, T. J., Fiksel, J., & Croxton, K. L. (2010). Ensuring supply chain resilience: Development of a conceptual framework. *Journal of Business Logistics*, 31(1), 1–21.
- Ponomarev, S. Y., & Holcomb, M. C. (2009). Understanding the concept of supply chain resilience. *International Journal of Logistics Management*, 20(1), 124–143.

- Queiroz, M. M., Ivanov, D., Dolgui, A., & Wamba, S. F. (2020). Impacts of epidemic outbreaks on supply chains. *Annals of Operations Research*, 1–23.
- Scholten, K., Scott, P. S., & Fynes, B. (2014). Mitigation processes—antecedents for building supply chain resilience. *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(2), 211–228.
- Sheffi, Y. (2015). *The Power of Resilience: How the Best Companies Manage the Unexpected*. MIT Press.
- Sheffi, Y., & Rice, J. B. (2005). A supply chain view of the resilient enterprise. *MIT Sloan Management Review*, 47(1), 41–48.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2008). *Designing and Managing the Supply Chain* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Snyder, L. V., & Shen, Z. (2019). *Fundamentals of Supply Chain Theory* (2nd ed.). Wiley.
- Tang, C. S. (2006). Robust strategies for mitigating supply chain disruptions. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 9(1), 33–45.
- Wagner, S. M., & Bode, C. (2008). An empirical examination of supply chain performance along risk dimensions. *Journal of Business Logistics*, 29(1), 307–325.
- Wieland, A., & Wallenburg, C. M. (2013). The influence of relational competencies on supply chain resilience. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 43(4), 300–320.