



Prediksi Krisis Pangan Daerah Berbasis Big Data: Strategi Pemerintah Provinsi dalam Menjamin Ketahanan Pangan

Mohammad Rezza Fahlevvi¹, Ari Apriyansa², M.Y Divan Wanimbo³, Diminaka Tebai⁴,
Kodrat Alkauzar Alda⁵, Joshua Faitri Ick^{6*}

¹⁻⁶Institut Pemerintahan Dalam Negeri, Indonesia

Alamat: Jalan Ir. Soekarno KM 20, Cibeusi, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363

*Korespondensi penulis: faitrijojo@gmail.com

Abstract. *Climate change, distribution disruptions, and global food price volatility have expanded the potential risks of food insecurity at the regional level. Provincial governments can no longer rely on conventional administrative approaches to respond to food system dynamics. Instead, they must develop information systems capable of processing data rapidly, adaptively, and accurately. This study explores how local governments in Indonesia—specifically Central Java and Bangka Belitung—formulate food crisis prediction strategies based on Big Data by integrating agricultural production data, rainfall levels, market prices, and public sentiment analysis. Using a qualitative-descriptive approach through document analysis, this research examines the architecture of data collection systems, the analytical models employed, and the institutional responses generated from data interpretation. The findings show that food insecurity predictions can be carried out more quickly and accurately when governments build a data ecosystem that integrates various information sources into a single, structured processing flow. Strategies such as regional food stock provision, prediction-based logistics distribution, and price interventions in vulnerable areas do not stem from manual reports but from systems that detect early signs of crisis. This study affirms that leveraging Big Data not only modernizes food governance but also shifts the government's orientation from reaction to anticipation, from administration to prediction, and from reporting to evidence-based intervention.*

Keywords: *Big Data, Data-Driven Policy, Food Prediction.*

Abstrak. Perubahan iklim, gangguan distribusi, serta volatilitas harga pangan global telah memperluas potensi risiko kerawanan pangan di tingkat daerah. Pemerintah provinsi tidak lagi dapat mengandalkan pendekatan administratif konvensional dalam merespons dinamika pangan, melainkan perlu membangun sistem informasi yang mampu mengolah data secara cepat, adaptif, dan presisi. Penelitian ini menjelajahi bagaimana pemerintah daerah di Indonesia, khususnya Jawa Tengah dan Bangka Belitung, menyusun strategi prediksi krisis pangan berbasis Big Data melalui integrasi data produksi pertanian, curah hujan, harga pasar, serta analisis sentimen masyarakat. Dengan pendekatan deskriptif-kualitatif berbasis studi dokumentasi, penelitian ini membedah arsitektur sistem pengumpulan data, model analitik yang digunakan, serta respons kelembagaan yang dilahirkan dari pembacaan data tersebut. Hasil kajian menunjukkan bahwa prediksi kerawanan pangan dapat dijalankan secara lebih cepat dan tepat apabila pemerintah membangun ekosistem data yang menyatukan berbagai sumber informasi dalam satu alur pemrosesan yang terstruktur. Strategi seperti penyediaan cadangan pangan daerah, distribusi logistik berbasis prediksi, dan intervensi harga di wilayah rawan tidak lahir dari laporan manual, tetapi dari sistem yang membaca gejala sebelum krisis terjadi. Penelitian ini menegaskan bahwa pemanfaatan Big Data tidak hanya memodernisasi tata kelola pangan, tetapi juga menggeser orientasi pemerintah dari reaksi ke antisipasi, dari administrasi ke prediksi, serta dari pelaporan ke intervensi berbasis bukti.

Kata Kunci: Big Data, Kebijakan Berbasis Data, Prediksi Pangan.

1. LATAR BELAKANG

Perubahan iklim yang semakin nyata telah menjadi ancaman serius bagi ketahanan pangan. Presiden RI menyatakan bahwa suhu global yang semakin panas dan anomali iklim berdampak luas, termasuk pada bencana alam dan ketahanan pangan. Di Indonesia, kondisi ini diperparah oleh pertumbuhan penduduk dan alih fungsi lahan pertanian. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem prediksi pangan yang adaptif. Pada saat yang sama, paradigma pertanian tradisional mulai bertransformasi menuju pertanian presisi dengan memanfaatkan teknologi *Big Data*. Konsep Big Data dalam pertanian mengacu pada pengelolaan dan analisis data yang besar, beragam, dan cepat dari berbagai sumber (sensor tanah, data cuaca, citra satelit, data pasar, dan lain-lain) untuk mendukung pengambilan Keputusan (Azzakiry, 2020). Berbagai inisiatif telah diambil oleh pemerintah untuk mengintegrasikan data ini. Misalnya, Badan Pangan Nasional (NFA) telah menjalin kerja sama dengan BMKG untuk menyediakan data prakiraan cuaca dan curah hujan yang mempengaruhi produksi pertanian. NFA bahkan mengembangkan *Early Warning System* berbasis data iklim BMKG untuk mengarahkan masa tanam dan mobilisasi stok pangan guna mencegah kerawanan pangan. (Badan Pangan Nasional, 2022)

Di tingkat daerah, Pemerintah Provinsi (Pemprov) juga mulai membangun infrastruktur data. Contohnya, Pemprov Jawa Tengah meluncurkan “Dashboard Big Data Sektor Pertanian” yang mengintegrasikan data lintas OPD (Pertanian, Perkebunan, Perikanan, dll.) untuk memantau indikator ketahanan pangan secara menyeluruh (Badan Pangan Nasional, 2024a). Dengan kecukupan data dan model prediksi, pemerintah provinsi dapat melakukan intervensi lebih dini sebelum krisis pangan meluas. Artikel ini bertujuan meninjau secara komprehensif pendekatan teknis Big Data untuk prediksi krisis pangan pada level provinsi dan merumuskan strategi kebijakan daerah berdasarkan hasil analisis tersebut.

Big Data dalam sektor pertanian memungkinkan pengolahan berbagai variabel yang mempengaruhi produksi pangan secara real-time. Data yang dikumpulkan meliputi data cuaca (suhu, curah hujan), kondisi tanah (kelembaban, nutrisi), penggunaan lahan (dari citra satelit), data hasil panen historis, serta data sosial-ekonomi petani dan harga pasar (Badan Pangan Nasional, 2024b). Teknologi pendukung seperti *Internet of Things* (IoT) dan kecerdasan buatan (AI/ML) memungkinkan pengumpulan data secara otomatis dan analisis mendalam. Sebagai contoh, sensor IoT di lahan pertanian dapat mengirimkan data kelembaban tanah, sedangkan satelit (MODIS, Sentinel, Landsat) menyediakan citra vegetasi hingga skala regional secara gratis.

2. METODE PENELITIAN

Seluruh proses penyusunan penelitian ini bertumpu pada studi dokumentasi dan analisis kebijakan. Dokumen-dokumen resmi pemerintah, baik dari tingkat pusat maupun daerah, menjadi sumber utama. Portal *badanpangan.go.id*, *jatengprov.go.id*, dan *distan.babelprov.go.id* tidak hanya menyediakan materi informasi, tetapi juga memperlihatkan konstruksi kebijakan yang dijalankan melalui perangkat digital. Selain itu, laporan tahunan dari Badan Pangan Nasional, dokumentasi sistem informasi Simluhtan dan ePusluh, serta publikasi kebijakan Cadangan Pangan Pemerintah Daerah (CPPD) turut dikaji secara teliti untuk menelusuri arah dan isi strategi pemerintah provinsi dalam pengelolaan data.

Peneliti menggunakan teknik *content analysis* terhadap dokumen resmi dan sumber daring institusional untuk mengidentifikasi narasi kebijakan, struktur sistem informasi, dan integrasi lintas OPD. Analisis dilakukan dengan memperhatikan pernyataan eksplisit maupun implisit yang menunjukkan relasi antara data dan tindakan pemerintah. Peneliti tidak sekadar mencatat fitur teknis, tetapi juga mencermati bagaimana data membentuk nalar kebijakan dalam situasi risiko pangan yang bersifat dinamis. Selain dokumentasi resmi, penelitian ini juga menggunakan referensi ilmiah dari jurnal nasional dan internasional sebagai pembanding sekaligus penguat argumentasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data Pertanian untuk Analisis Prediktif

Pemerintah tidak dapat merancang kebijakan prediksi krisis pangan tanpa terlebih dahulu membangun sistem pengumpulan data yang mampu membaca realitas lapangan secara terperinci dan berkelanjutan. Seluruh proses prediksi bergantung pada sumber-sumber informasi yang dikumpulkan melalui mekanisme kelembagaan yang sadar akan keragaman variabel, keberulangan musim, dan dinamika produksi pertanian yang tidak selalu stabil. Dalam wilayah-wilayah yang luas dan heterogen seperti Indonesia, pendekatan pengumpulan data harus menyeberangi batas administratif, membongkar silo antar dinas, serta menjangkau hingga unit terkecil aktivitas tanam dan distribusi.

Lembaga seperti BMKG telah menyediakan pranata data meteorologi yang tidak hanya berkutat pada prakiraan cuaca sehari-hari, tetapi juga menyuplai data yang berdampak langsung pada fase awal rantai produksi pangan. Informasi mengenai intensitas curah hujan, suhu tanah, pola angin, dan kelembaban udara memungkinkan petani, penyuluh, dan dinas teknis membaca peluang keberhasilan atau kegagalan dalam musim tanam yang sedang atau akan berjalan. NFA, melalui kanal resmi *badanpangan.go.id*, tidak berhenti pada peran sebagai

penyusun statistik pangan, melainkan memposisikan diri sebagai pemantik integrasi antara peta sebaran pangan dan data iklim. Ketika curah hujan menurun drastis selama dua siklus tanam berturut-turut, sistem dapat mengantisipasi penurunan produktivitas dan mengarahkan perhatian pada wilayah-wilayah yang mulai menunjukkan gejala kerawanan. Seluruh proses ini bekerja bukan melalui laporan konvensional, tetapi melalui sistem yang membaca data dalam format digital, terhubung secara real-time, dan disusun dalam model spasial.

Sistem-sistem di tingkat pusat tidak akan banyak berarti tanpa penguatan data dari wilayah provinsi. Di sinilah OPD teknis memainkan peran yang jauh melampaui administrasi birokrasi. Dinas Pertanian, Perdagangan, dan Ketahanan Pangan di setiap provinsi telah membentuk jaringan informasi yang mencakup data panen, pola distribusi logistik, harga komoditas, dan sentra produksi. Jawa Tengah, misalnya, tidak membiarkan unit-unit tersebut bekerja secara terpisah, melainkan menggabungkannya dalam *dashboard pangan* yang menjadi satu kesatuan informasi strategis. Platform digital milik pemerintah provinsi ini tidak sekadar menampilkan angka-angka dalam bentuk tabel, melainkan menyediakan instrumen visualisasi berbasis peta, diagram perbandingan musiman, dan proyeksi yang dikalkulasi dari data historis.

Pemanfaatan sistem digital di Jawa Tengah membuka peluang bagi birokrat untuk mengakses data harga dari 35 kabupaten/kota secara serempak, memantau perbedaan tingkat surplus dan defisit stok beras di tiap wilayah, serta merancang langkah-langkah penyesuaian distribusi dengan melihat jarak antardaerah dan kecepatan pergerakan logistik (Pakpahan et al., 2023). Keleluasaan ini lahir dari keberanian institusi daerah membangun integrasi antar OPD secara teknis dan politis, sesuatu yang masih menjadi persoalan di banyak daerah lainnya.

Di luar Jawa, inisiatif teknologi serupa muncul di Provinsi Bangka Belitung melalui pengembangan Simluhtan sebuah sistem informasi lahan tanam yang tidak sekadar menjadi katalog digital tanah produktif, tetapi juga menjadi ruang rekam digital untuk seluruh aktivitas tanam. Penyuluh pertanian tidak lagi menggunakan buku catatan lapangan, melainkan menyampaikan seluruh perkembangan areal tanam melalui *input berbasis Lokasi* (Shoreline et al., 2019). Ketersediaan data tersebut diperkaya oleh sistem ePusluh, yang memungkinkan rekam jejak penyuluhan masuk ke dalam basis data, memperkuat keterhubungan antara perencanaan kebijakan dan praktik lapangan.

Sistem-sistem tersebut tidak berdiri di atas perangkat lunak sederhana. Mereka beroperasi dalam arsitektur komputasi awan dan platform Big Data Analytics yang disusun untuk menghadapi lonjakan volume data harian, mengolah format input yang berbeda-beda, dan merespons permintaan pengguna yang memerlukan informasi dalam waktu cepat. Seluruh

ekosistem data dibangun melalui pipeline digital, di mana setiap data yang masuk diproses secara sistematis melalui *Extract, Transform, Load* (ETL), sebelum akhirnya digunakan oleh model analisis yang ditempatkan di layer paling akhir (Yulianto, 2019).

Namun, pencapaian ini belum menjangkau semua wilayah dengan kecepatan dan kedalaman yang sama. Kabupaten-kabupaten terpencil di bagian timur Indonesia masih bergulat dengan keterbatasan jaringan dan perangkat. Ketika pusat dan provinsi telah menggunakan sistem peta digital berbasis AI, beberapa penyuluh masih mengandalkan foto dan laporan manual yang dikirim sepekan sekali. Di sisi lain, kebiasaan birokrasi lama belum sepenuhnya berpindah ke paradigma kerja berbasis data terbuka. Masih ada kekhawatiran mengenai pembagian kewenangan, klaim atas data, dan ketidakpastian atas penggunaan hasil input data oleh OPD lain.

Kesenjangan ini membutuhkan penataan kelembagaan yang tidak hanya berbicara tentang koordinasi, tetapi juga tentang siapa yang memegang kedaulatan atas data dan siapa yang bertanggung jawab apabila data yang tidak akurat menyebabkan kegagalan kebijakan. Penyatuan sistem bukan hanya soal server dan antarmuka pengguna, tetapi soal keputusan politik untuk menempatkan informasi sebagai milik bersama. Bila provinsi memiliki data yang dapat dimanfaatkan oleh kabupaten, maka pembagian akses harus menjadi mekanisme rutin, bukan layanan istimewa.

Model Analitik dan Prediksi Kerawanan Pangan

Pemerintah tidak dapat menggantungkan kebijakan pangan pada perasaan waspada atau firasat birokrasi. Ketika kelangkaan bahan pokok mulai terasa oleh masyarakat, sebenarnya gejala-gejala awal telah muncul jauh sebelumnya melalui fluktuasi harga, pola distribusi yang terganggu, atau produktivitas lahan yang menurun akibat anomali iklim. Kegagalan dalam membaca tanda-tanda ini bukan semata persoalan kelemahan teknis, tetapi cerminan dari absennya sistem analitik yang mampu mengolah gejala menjadi peringatan, dan peringatan menjadi dasar intervensi.

Model analitik dalam sistem pangan tidak muncul sebagai hasil adopsi teknologi semata, melainkan sebagai hasil dari kesadaran pemerintah bahwa data tidak akan pernah berbicara apabila tidak diproses dengan pendekatan yang terstruktur. Pemerintah tidak bisa berhenti pada tahap pengumpulan data, karena data mentah betapapun besar volumenya—tidak akan melahirkan keputusan. Di sinilah algoritma dan metode analisis mulai mengambil peran, bukan sebagai perangkat elit teknokratik, melainkan sebagai instrumen untuk menyalurkan kepekaan kebijakan.

Analisis berbasis deret waktu (time-series) menjadi pendekatan awal yang paling lazim digunakan dalam membaca kecenderungan harga atau volume produksi musiman. Model seperti ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) dan varian lanjutannya memberikan gambaran bagaimana harga beras, minyak goreng, atau telur akan bergerak dalam 10 hingga 30 hari ke depan. Namun, pendekatan deret waktu seringkali tidak cukup ketika variabel yang memengaruhi pangan berasal dari sumber yang berbeda-beda dan tidak linier, seperti cuaca ekstrem, kebijakan impor nasional, distribusi pupuk, dan perubahan perilaku konsumsi rumah tangga (Pierre et al., 2023).

Dalam kondisi seperti itu, pendekatan berbasis *machine learning* mulai membuktikan keunggulannya. Algoritma seperti Random Forest, Decision Tree, Support Vector Machine, hingga Recurrent Neural Network dipakai untuk mengenali pola kompleks dari data multi-dimensi. Penelitian oleh Satria et al., (2023) menunjukkan bahwa metode Extra Trees memiliki kinerja terbaik dalam memproyeksikan hasil panen padi dan jagung di Sumatera. Model ini tidak hanya mampu menangkap hubungan antar variabel, tetapi juga mampu melakukan *feature selection* secara otomatis, sehingga mempersempit ruang kesalahan dalam model prediksi.

Berbeda dari pendekatan klasik yang bergantung pada satu algoritma tunggal, pendekatan terkini cenderung menggabungkan berbagai model dalam satu sistem terpadu. Ikotun et al., (2023) mengembangkan sistem yang bekerja dalam empat tahap analitik: deskriptif, diagnostik, prediktif, dan preskriptif. Pada tahap deskriptif, model K-Means Clustering memetakan wilayah-wilayah berdasarkan tingkat kerentanan pangan. Tahap diagnostik memanfaatkan Decision Tree dan Random Forest untuk menelusuri akar persoalan dari rendahnya produksi. Ketika sampai pada tahap prediktif, model regresi linier dan Recurrent Neural Network memproyeksikan output musim berikutnya. Pada akhirnya, sistem preskriptif memberikan skenario kebijakan berbasis data, seperti alokasi subsidi irigasi, distribusi cadangan beras, atau penguatan sistem logistik lokal.

Model yang bekerja tidak semata-mata menghitung, tetapi juga membaca. Dalam kasus tertentu, algoritma pemrosesan bahasa alami (NLP) digunakan untuk menganalisis sentimen masyarakat dari media sosial (Abdullah et al., 2022). Keluhan tentang harga naik, bahan langka, atau warung kosong dibaca sebagai variabel tambahan dalam sistem peringatan dini. Pemerintah daerah yang menyambungkan kanal pengaduan warga dengan sistem analitik dapat membaca perubahan suasana pasar tanpa harus menunggu laporan formal dari petugas lapangan. Dalam beberapa kasus, keluhan digital bahkan muncul 48 jam lebih cepat dibanding laporan dinas.

Sementara itu, prediksi tidak bisa berhenti pada angka-angka probabilitas. Sistem analitik pangan harus mampu merumuskan tindakan. Ketika model memproyeksikan bahwa hasil panen di suatu kabupaten akan turun 30% akibat penurunan curah hujan, maka sistem tidak boleh hanya menyajikan angka, tetapi harus menyertakan rekomendasi intervensi: lokasi lumbung terdekat, volume cadangan minimum, hingga jenis bantuan teknis yang dapat diberikan, seperti varietas benih tahan kekeringan atau sistem irigasi alternatif. Pada titik ini, prediksi bergeser dari sekadar produk analisis menjadi pendorong kebijakan.

Model analitik tidak bekerja dalam ruang kosong. Ia bergantung pada kualitas data, kontinuitas pembaruan, serta kecermatan dalam mengidentifikasi variabel. Di sinilah peran kolaborasi antara analis data dan perancang kebijakan menjadi tidak terelakkan. Analis data mungkin mampu merancang model dengan akurasi tinggi, tetapi tanpa pemahaman terhadap struktur sosial dan pola distribusi lokal, hasil prediksi akan berhenti sebagai simulasi di atas kertas (Rahmadhani et al., 2023). Sebaliknya, pengambil keputusan yang tidak memahami bagaimana model bekerja akan mudah tergoda mengambil langkah yang tidak proporsional terhadap proyeksi yang bersifat probabilistik.

Di tataran global, model prediksi pangan telah dikembangkan oleh lembaga-lembaga internasional seperti FAO, IFPRI, dan WFP. Model ini membaca tren global harga pangan, cuaca regional, dan ketegangan geopolitik untuk meramalkan potensi krisis di berbagai kawasan. Namun, model seperti itu tetap membutuhkan data granular dari tingkat lokal. Tanpa dukungan model daerah yang adaptif dan berbasis data lapang, prediksi global hanya berfungsi sebagai panduan makro yang tidak dapat diterjemahkan secara langsung dalam strategi mikro.

Seluruh proses ini menuntut kesediaan institusi pemerintah untuk menjadikan analitik sebagai alat kerja harian, bukan hanya bahan laporan akhir tahun. Model prediksi tidak bisa menjadi proyek musiman, apalagi proyek simbolik menjelang pemilu. Ia harus menjadi nadi dari sistem pangan yang terus bergerak, mengantisipasi, dan merespons. Di tengah ketidakpastian iklim, volatilitas pasar, dan dinamika geopolitik, hanya sistem yang mampu membaca sebelum kejadian yang bisa menjaga stabilitas pangan sebagai bagian dari ketahanan publik.

Strategi Pemerintah Provinsi dalam Mewujudkan Respons Berbasis Data

Pemerintah provinsi tidak dapat mengandalkan intuisi birokrasi dalam menghadapi dinamika pangan yang tidak menentu. Keberadaan sistem prediksi yang telah dibangun melalui fondasi data dan analitik tidak serta-merta menjamin keberhasilan kebijakan, apabila tidak diikuti oleh kemampuan untuk merumuskan strategi respons yang terukur, terarah, dan

bersandar pada bukti-bukti empirik yang dikumpulkan secara berkelanjutan. Dalam hal ini, pemerintah provinsi memegang posisi kunci, bukan karena kedekatannya dengan pemerintah pusat, melainkan karena jaraknya yang cukup dekat dengan masyarakat, tetapi cukup tinggi untuk membaca pola-pola regional (Worldailmi et al., 2022). Posisi ini memungkinkan gerak taktis sekaligus pengaturan strategi lintas sektor dalam satu otoritas administratif.

Strategi tidak muncul dari kekosongan, tetapi lahir dari pembacaan terhadap lanskap data yang saling bertaut. Pemerintah provinsi yang telah membangun sistem pengumpulan dan analisis informasi secara terpadu, tidak bisa membiarkan data berhenti di layar dashboard. Data yang telah dianalisis harus mengalir ke dalam proses perencanaan anggaran, keputusan pengadaan logistik, dan distribusi sumber daya yang berpihak pada wilayah dengan kerentanan tertinggi. Ketika sistem prediktif menunjukkan bahwa tiga kabupaten akan mengalami defisit beras dalam dua pekan ke depan, maka seluruh rantai respons harus segera bergerak. Gudang penyimpanan, jalur distribusi, dan komunikasi publik harus disusun dalam waktu yang tidak menunggu persetujuan berlapis.

Langkah pertama dalam merancang respons berbasis data terletak pada kemampuan provinsi untuk menyatukan sistem informasi dalam satu ekosistem data yang tidak terpecah oleh batas OPD. Keterpisahan antara Dinas Pertanian, Perdagangan, Ketahanan Pangan, dan Sosial hanya akan menciptakan ruang gelap dalam pemetaan masalah. Pemerintah Jawa Tengah, dalam hal ini, menunjukkan keberanian mengintegrasikan sistem pemantauan pangan, distribusi logistik, dan pelaporan bansos ke dalam satu platform dashboard yang mampu memvisualisasikan pergerakan komoditas, keluhan masyarakat, dan status stok cadangan dalam satu antarmuka. Keberhasilan integrasi ini tidak hanya ditentukan oleh infrastruktur digital, tetapi juga oleh kehendak politik untuk menghapus batas koordinasi yang kerap menghambat kecepatan tanggap kebijakan (Narayana & Amri, 2023).

Langkah selanjutnya berada pada kesiapan struktur kelembagaan untuk menjadikan hasil analisis sebagai dasar pengambilan keputusan. Pemerintah yang mengumpulkan data tetapi tidak merespons hasil prediksi dengan langkah konkret hanya akan memperpanjang jarak antara informasi dan tindakan. Di sinilah keberadaan Cadangan Pangan Pemerintah Daerah (CPPD) berperan sebagai mekanisme intervensi yang tidak memerlukan tahapan birokrasi panjang (Helmi & Ali, 2020). Provinsi yang telah menyiapkan cadangan beras, telur, atau minyak goreng dalam kuantitas yang memadai dapat segera melakukan penetrasi pasar ketika harga naik atau pasokan terganggu. Intervensi semacam ini tidak dapat berjalan apabila proses pengadaan, penyimpanan, dan pendistribusian tidak ditata sejak awal melalui desain responsif.

Strategi lain yang muncul dari pembacaan data adalah kemampuan provinsi untuk merancang distribusi ulang stok antardaerah. Ketika satu wilayah mengalami surplus dan wilayah lain mengalami defisit, maka perpindahan komoditas seharusnya menjadi hal yang biasa, bukan sekadar wacana koordinasi. Data produksi dan kebutuhan riil dapat mempertemukan antara daerah penghasil dengan daerah penerima tanpa harus melalui perintah pusat. Pemerintah yang memiliki sistem visualisasi jaringan pangan dapat menyusun skema logistik yang hemat biaya, efisien waktu, dan mempercepat pemulihan pasokan.

Selain strategi logistik, pemerintah juga harus menerjemahkan data prediksi ke dalam desain kebijakan jangka menengah. Ketika sistem menunjukkan pola penurunan produktivitas selama tiga musim berturut-turut di suatu kabupaten, maka intervensi tidak cukup hanya dengan distribusi barang. Diperlukan langkah yang menyentuh akar permasalahan: rehabilitasi lahan, bantuan varietas tahan kekeringan, perbaikan saluran irigasi, hingga dukungan literasi pertanian berbasis digital bagi petani. Data tidak bisa hanya digunakan untuk memadamkan gejala, tetapi harus mengarahkan transformasi.

Seluruh strategi tersebut tidak akan berjalan apabila tidak dibangun di atas infrastruktur data yang terbuka, akurat, dan diperbarui secara reguler. Pemerintah provinsi yang menjadikan data sebagai instrumen manajemen harus menjamin bahwa setiap data yang digunakan telah melewati proses validasi, bahwa setiap asumsi dalam model prediktif telah dikaji bersama ahli, dan bahwa setiap kebijakan yang diambil berdasarkan sistem tersebut disertai mekanisme evaluasi berbasis data lanjutan.

Strategi respons berbasis data tidak menuntut semua provinsi membangun sistem yang sama. Keunggulan strategi ini justru terletak pada kemampuan setiap daerah membaca peta pangan mereka sendiri dengan menggunakan alat-alat analitik yang sesuai dengan karakteristik lokal. Provinsi yang menghadapi risiko kekeringan memerlukan sistem yang berbeda dengan provinsi yang terancam oleh banjir musiman atau gangguan logistik karena letak geografis. Variasi ini membuka ruang bagi desentralisasi inovasi data, di mana setiap daerah tidak hanya menjadi pengguna, tetapi juga menjadi pengembang sistemnya sendiri.

Pemerintah tidak dapat mengelak dari tuntutan untuk bertindak berdasarkan data. Masyarakat tidak lagi menerima jawaban “belum ada laporan”, karena sistem telah mampu membaca gejala sebelum laporan resmi disusun. Di tengah dunia yang bergerak cepat dan tidak menentu, pemerintah yang mampu membaca sebelum terjadi, merespons sebelum terdampak, dan mengantisipasi sebelum terlambat adalah satu-satunya bentuk kepemimpinan publik yang layak dipercaya. Sebagai representasi dari kualitas pemerintahan, pelayanan publik yang baik

dapat berperan penting dalam menciptakan kepercayaan dan kepuasan masyarakat terhadap institusi pemerintah (Fahlevvi & Tebai, 2025).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pemanfaatan Big Data di tingkat provinsi memberikan fondasi kuat untuk prediksi dini krisis pangan dan penyusunan strategi ketahanan pangan. Dengan mengintegrasikan data cuaca (BMKG), produksi pertanian (BPS dan dinas pertanian), logistik (Bulog), serta harga pasar, model analitik dapat mendeteksi pola penurunan produksi atau inflasi harga sebelum krisis benar-benar terjadi. Sistem prediksi ini membuka peluang bagi pemerintah daerah untuk melakukan antisipasi lebih awal. Sebagai contoh, data prakiraan iklim yang terintegrasi dapat digunakan untuk menyesuaikan jadwal tanam dan mengarahkan distribusi stok pangan. Rekomendasi strategis bagi pemerintah provinsi meliputi: (1) Peningkatan infrastruktur data – membangun *data center* terintegrasi (Dashboard Big Data) yang menyatukan data provinsi, terhubung dengan Satu Data Indonesia; (2) Penguatan cadangan pangan – membentuk dan memelihara Cadangan Pangan Pemerintah Daerah (CPPD) untuk intervensi cepat jika prediksi menunjukkan potensi kelangkaan; (3) Pelatihan dan kolaborasi – meningkatkan kapasitas SDM daerah dalam analisis data, serta memperkuat koordinasi antar pemda dan lembaga pusat/bulatan data (mis. NFA, BIG, BMKG); (4) Pemanfaatan teknologi pendukung – memperluas penggunaan satelit, IoT, dan AI untuk mengumpulkan data real-time dan memprosesnya secara otomatis. Dengan strategi tersebut, pemerintah provinsi akan lebih siap menangani fluktuasi pasokan pangan, mengurangi kerawanan pangan, dan mewujudkan ketahanan pangan daerah yang tangguh.

DAFTAR REFERENSI

- Abdullah, D., Susilo, S., Ahmar, A. S., Rusli, R., & Hidayat, R. (2022). The application of K-means clustering for province clustering in Indonesia of the risk of the COVID-19 pandemic based on COVID-19 data. *Quality and Quantity*, 56(3). <https://doi.org/10.1007/s11135-021-01176-w>
- Azzakiry, M. (2020). Implementasi pola kemitraan PT. BISI Internasional, Tbk dengan petani penangkar benih hortikultura di Kecamatan Pringgarata Kabupaten Lombok Tengah. *AGROTEKSOS: Agronomi Teknologi dan Sosial Ekonomi Pertanian*, 29(1). <https://doi.org/10.29303/agroteksos.v29i1.285>
- Badan Pangan Nasional. (2022). *Perubahan iklim ancam ketahanan pangan, NFA gandeng BMKG integrasikan data pangan, iklim, dan cuaca*. <https://www.badanpangan.go.id>

- Badan Pangan Nasional. (2024a). *Kuatkan strategi pengendalian inflasi di daerah, Badan Pangan Nasional serukan pentingnya CPPD*. <https://www.badanpangan.go.id>
- Badan Pangan Nasional. (2024b). *Pertajam data ketahanan pangan, NFA dan BIG kompak saling dukung bantu wujudkan swasembada pangan Indonesia*. <https://www.badanpangan.go.id>
- Fahlevvi, M. R., & Tebai, N. G. (2025). Efektivitas implementasi kebijakan pelayanan terpadu satu pintu (PTSP) dalam meningkatkan kualitas layanan publik di Kabupaten Nabire. *Jurnal Administrasi Publik*, 8(3).
- Helmi, F., & Ali, H. (2020). Strategi peningkatan ketahanan pangan dalam menghadapi pandemi COVID-19 di Kota Bukittinggi. *Jurnal Benefita*, 5(3). <https://doi.org/10.22216/jbe.v5i3.5480>
- Ikotun, A. M., Ezugwu, A. E., Abualigah, L., Abuhaija, B., & Heming, J. (2023). K-means clustering algorithms: A comprehensive review, variants analysis, and advances in the era of big data. *Information Sciences*, 622. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2022.11.139>
- Narayana, I. D. G. A. P., & Amri, I. (2023). Penerapan aplikasi pelayanan rakyat online sebagai layanan pengaduan publik di Diskominfo Kota Denpasar Provinsi Bali. *Jurnal Terapan Pemerintahan Minangkabau*, 3(1). <https://doi.org/10.33701/jtpm.v3i1.2814>
- Pakpahan, C. A., Sugiarto, R., Ramadhani, A. R., Arianto, A. D., Wardana, W. S., Prismarini, R., & Setyaningsih, R. (2023). Pendampingan komunikasi pemasaran digital untuk meningkatkan distribusi hasil pertanian Dusun Petung Magelang Jawa Tengah. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 3(6). <https://doi.org/10.54082/jamsi.972>
- Pierre, A. A., Akim, S. A., Semenyo, A. K., & Babiga, B. (2023). Peak electrical energy consumption prediction by ARIMA, LSTM, GRU, ARIMA-LSTM and ARIMA-GRU approaches. *Energies*, 16(12). <https://doi.org/10.3390/en16124739>
- Rahmadhani, S., Lim, J., & Santikawati, S. (2023). Analisis praktik audit big data environment di Indonesia. *SINOMIKA Journal: Publikasi Ilmiah Bidang Ekonomi dan Akuntansi*, 1(5). <https://doi.org/10.54443/sinomika.v1i5.587>
- Satria, A., Maulida, R. B., & Safitri, I. (2023). Prediksi hasil panen tanaman pangan Sumatera dengan metode machine learning. *Digital Transformation Technology*, 3(2), 389–398. <https://jurnal.itscience.org>
- Shoreline, W., Island, B., Belitung, B., Province, I., Danipranata, J., Nurjaya, I. W., Damar, A., Kelautan, T., Perikanan, F., Institut, K., Bogor, P., & Dramaga, R. (2019). Indeks kepekaan lingkungan ekosistem mangrove dengan interpretasi citra digital, studi kasus: Pesisir Barat Pulau Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Tropis*, 9(1).
- Worldailmi, E., Azzam, A., & Utami, T. W. (2022). Big data dan pemetaan masalah untuk keberlanjutan kelas khusus olahraga (KKO) di Kota Yogyakarta. *Journal of Appropriate Technology for Community Services*, 3(2). <https://doi.org/10.20885/jattec.vol3.iss2.art1>

Yulianto, A. A. (2019). Extract transform load (ETL) process in distributed database academic data warehouse. *APTIKOM Journal on Computer Science and Information Technologies*, 4(2). <https://doi.org/10.11591/aptikom.j.csit.36>