

Sistem Informasi Statistik Sektoral dengan Analisis Tren dan Prediksi Otomatis Berbasis Regresi Linier

Fariq Ahnaf Syahlan^{*1}, Bambang Agus Herlambang²

¹Program Studi Informatika, Universitas Persatuan Guru Republik Indonesia Semarang, KotaSemarang

²Program Studi Informatika, Universitas Persatuan Guru Republik Indonesia Semarang, KotaSemarang

*Email: Fariqahnaf2004@gmail.com

Abstract.

Conventional sectoral statistical information systems are generally still presented statically, thus not providing adequate analytical value for policy makers. This research aims to develop a web-based information system that not only presents sectoral data interactively, but is also equipped with trend analysis and automatic prediction using the linear regression method. The system was built with CodeIgniter 4 for the backend, Chart.js for visualization, and Python for the analytical process. The data analyzed covers four main sectors in Batang Regency, namely education, health, economy, and population. The results show that the integration between the web backend and Python analytics works well and is able to produce relevant insights and predictions for the next year. The system provides significant added value through more informative data presentation and supports data-driven decision-making. In addition, this system also models the application of simple data science in the public sector.

Keywords: ectoral information system; linear regression; automatic prediction; data visualization; CodeIgniter.

Abstrak

Sistem informasi statistik sektoral konvensional umumnya masih disajikan secara statis, sehingga tidak menyediakan nilai analitis yang memadai bagi pengambil kebijakan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi berbasis web yang tidak hanya menyajikan data sektoral secara interaktif, tetapi juga dilengkapi dengan analisis tren dan prediksi otomatis menggunakan metode regresi linier. Sistem dibangun dengan CodeIgniter 4 untuk backend, Chart.js untuk visualisasi, dan Python untuk proses analitik. Data yang dianalisis mencakup empat sektor utama di Kabupaten Batang, yaitu pendidikan, kesehatan, ekonomi, dan kependudukan. Hasil menunjukkan bahwa integrasi antara backend web dan analitik Python berjalan dengan baik dan mampu menghasilkan insight serta prediksi yang relevan untuk satu tahun ke depan. Sistem ini memberikan nilai tambah signifikan melalui penyajian data yang lebih informatif dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Selain itu, sistem ini juga menjadi model penerapan data science sederhana di sektor publik.

Kata Kunci: sistem informasi sektoral; regresi linier; prediksi otomatis; visualisasi data; CodeIgniter

1. Pendahuluan

Kebutuhan akan keterbukaan informasi dan pengambilan keputusan berbasis data mendorong pemerintah daerah untuk mengelola data sektoral secara lebih efektif. Namun, penyajian data statistik sektoral di banyak daerah, termasuk Kabupaten Batang, masih bersifat statis dan tidak interaktif, sehingga menyulitkan pemanfaatan data secara optimal [1]. Padahal, data historis memiliki nilai strategis untuk dianalisis guna mengungkap tren serta memprediksi kondisi masa depan, yang belum dimanfaatkan dalam sistem yang ada [2].

Beberapa penelitian dan pengembangan aplikasi statistik telah menghadirkan sistem visualisasi data berbasis web, namun mayoritas masih terbatas pada tampilan grafis tanpa kemampuan analitik otomatis [3]. Kelemahan umum yang ditemukan adalah absennya integrasi analisis tren, ketergantungan pada input manual, serta belum adanya prediksi

kuantitatif berbasis model matematis yang dapat langsung dimanfaatkan oleh pengguna awam. Di sinilah dibutuhkan solusi yang mampu menggabungkan sistem informasi dengan metode analitik yang sederhana namun informatif[4].

Konsep yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah integrasi sistem informasi sektoral. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi statistik sektoral berbasis web yang mampu menyajikan data secara interaktif serta menghasilkan analisis tren dan prediksi otomatis menggunakan regresi linier. Sistem dibangun dengan memadukan CodeIgniter sebagai backend, Chart.js untuk visualisasi data, dan Python sebagai mesin analitik. Dengan mengintegrasikan data dari empat sektor utama di Kabupaten Batang, sistem ini diharapkan dapat mendukung pengambilan kebijakan yang lebih responsif dan berbasis data secara praktis serta efisien.

2. Metode

2.1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode studi kasus untuk menganalisis kebutuhan dan pengembangan sistem informasi statistik sektoral. Fokus penelitian diarahkan pada pemahaman kondisi eksisting penyajian data di Kabupaten Batang dan bagaimana solusi berbasis teknologi dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas penyajian data tersebut[5].



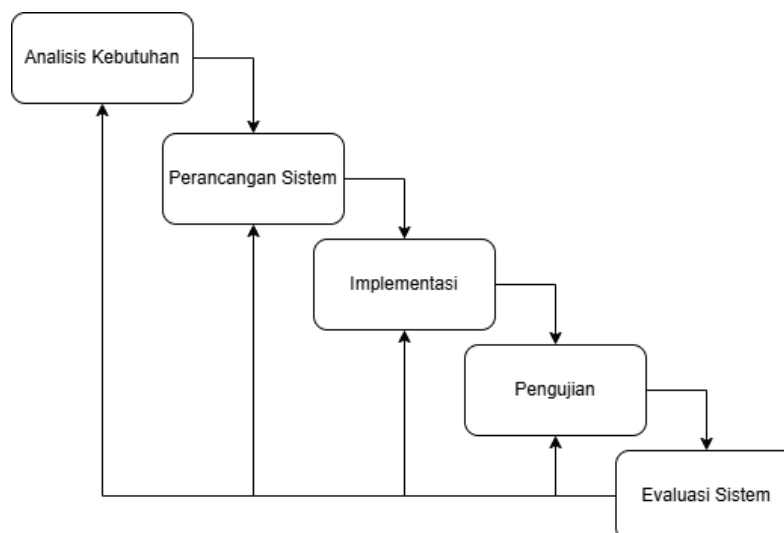
Gambar 1. Metode Penelitian

Tahapan awal penelitian dimulai dari identifikasi masalah, yaitu terbatasnya penyajian data sektoral yang masih bersifat statis, kurang interaktif, serta tidak dilengkapi fitur analisis dan prediksi. Setelah itu dilakukan pengumpulan data dan studi literatur, baik dari sumber internal (BPS, SITIKA) maupun jurnal ilmiah terkait sistem informasi sektoral, visualisasi data, dan metode prediksi seperti regresi linier.

Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan sistem, yaitu mengidentifikasi fitur utama yang dibutuhkan oleh pengguna sistem, seperti tampilan grafik, tabel data historis, insight analitis, dan prediksi masa depan. Hasil dari analisis kebutuhan ini menjadi dasar dalam menyusun spesifikasi sistem yang akan dikembangkan. Penelitian dilanjutkan dengan tahap perancangan dan pengembangan sistem menggunakan metode pengembangan perangkat lunak.

2.2. Metode Pengembangan

Pengembangan sistem informasi statistik sektoral dengan analisis tren dan prediksi otomatis ini menggunakan metode waterfall[6]. Alasan pemilihan metode ini adalah karena Waterfall menyediakan tahapan kerja yang sistematis, terstruktur, dan linier, sehingga cocok untuk proyek dengan cakupan yang jelas dan waktu pelaksanaan yang. Metode Waterfall adalah pendekatan klasik dalam rekayasa perangkat lunak yang melibatkan serangkaian langkah berurutan mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi dan evaluasi sistem. Setiap tahapan harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, untuk memastikan pengembangan berjalan terarah dan terdokumentasi dengan baik.



Gambar 2. Metode Pengembangan Sistem

Metode Waterfall dalam pengembangan sistem ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan evaluasi sistem. Tahapan pertama adalah analisis kebutuhan, yang dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan utama yaitu kurangnya penyajian data sektoral yang interaktif dan analitis di Kabupaten Batang. Data-data sektoral seperti pendidikan, kesehatan, ekonomi, dan kependudukan dikumpulkan dari sumber terpercaya seperti BPS dan SITIKA, lalu dianalisis untuk menentukan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Selanjutnya adalah tahap perancangan sistem, yang mencakup perancangan struktur sistem, pembuatan diagram UML (use case diagram, activity diagram, dan class diagram), serta desain antarmuka berbasis web. Desain ini menjadi dasar dalam membangun halaman-halaman utama sistem seperti halaman home, kategori sektor, grafik, dan insight prediksi.

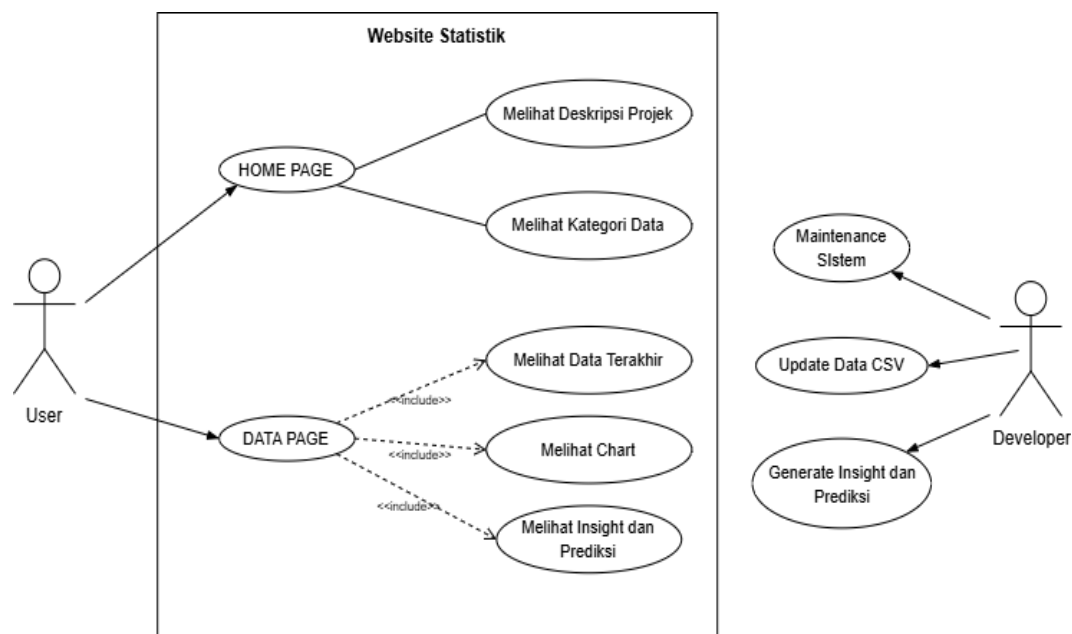
Tahap ketiga yaitu implementasi, di mana sistem dikembangkan menggunakan *framework* CodeIgniter 4 untuk backend, *Chart.js* untuk visualisasi grafik interaktif, dan Python (dengan pustaka Pandas, NumPy, dan Scikit-learn) untuk melakukan analisis tren dan prediksi otomatis berbasis regresi linier. Data hasil analisis disimpan dalam file JSON agar dapat diakses langsung oleh sistem web. Tahap keempat adalah pengujian, yang dilakukan dengan menguji fungsionalitas sistem seperti load data, tampilan grafik, akurasi prediksi, dan kompatibilitas antarmuka. Pengujian dilakukan di beberapa browser untuk menjamin responsivitas dan konsistensi tampilan. Tahapan terakhir adalah evaluasi sistem, di mana dilakukan penilaian terhadap kecepatan akses data, keakuratan visualisasi, serta efektivitas sistem dalam menyajikan insight yang relevan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem mampu menampilkan data dan prediksi secara otomatis serta interaktif. Dengan mengikuti tahapan Waterfall secara disiplin, sistem ini dapat dikembangkan secara efektif dan efisien serta memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas penyajian data sektoral pemerintah daerah.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penyajian Hasil

a. Use Case Diagram

Use Case Diagram menggambarkan hubungan antara sistem dengan aktor. Dalam hal ini, pengguna umum (masyarakat) dapat mengakses halaman kategori untuk melihat data, grafik tren, insight, dan prediksi.

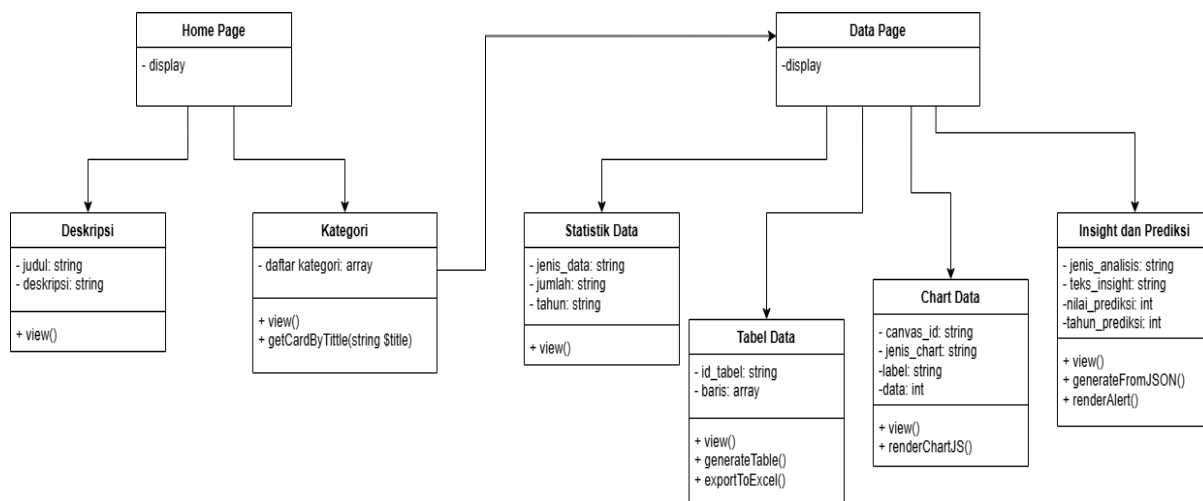


Gambar 3. Use Case Diagram

Pengguna dapat memilih kategori seperti Pendidikan, Kesehatan, Ekonomi, atau Kependudukan. Sistem kemudian akan menampilkan data historis, grafik tren, insight otomatis, dan prediksi tahun 2025. Tidak terdapat login atau registrasi karena sistem bersifat terbuka untuk publik.

b. Class Diagram

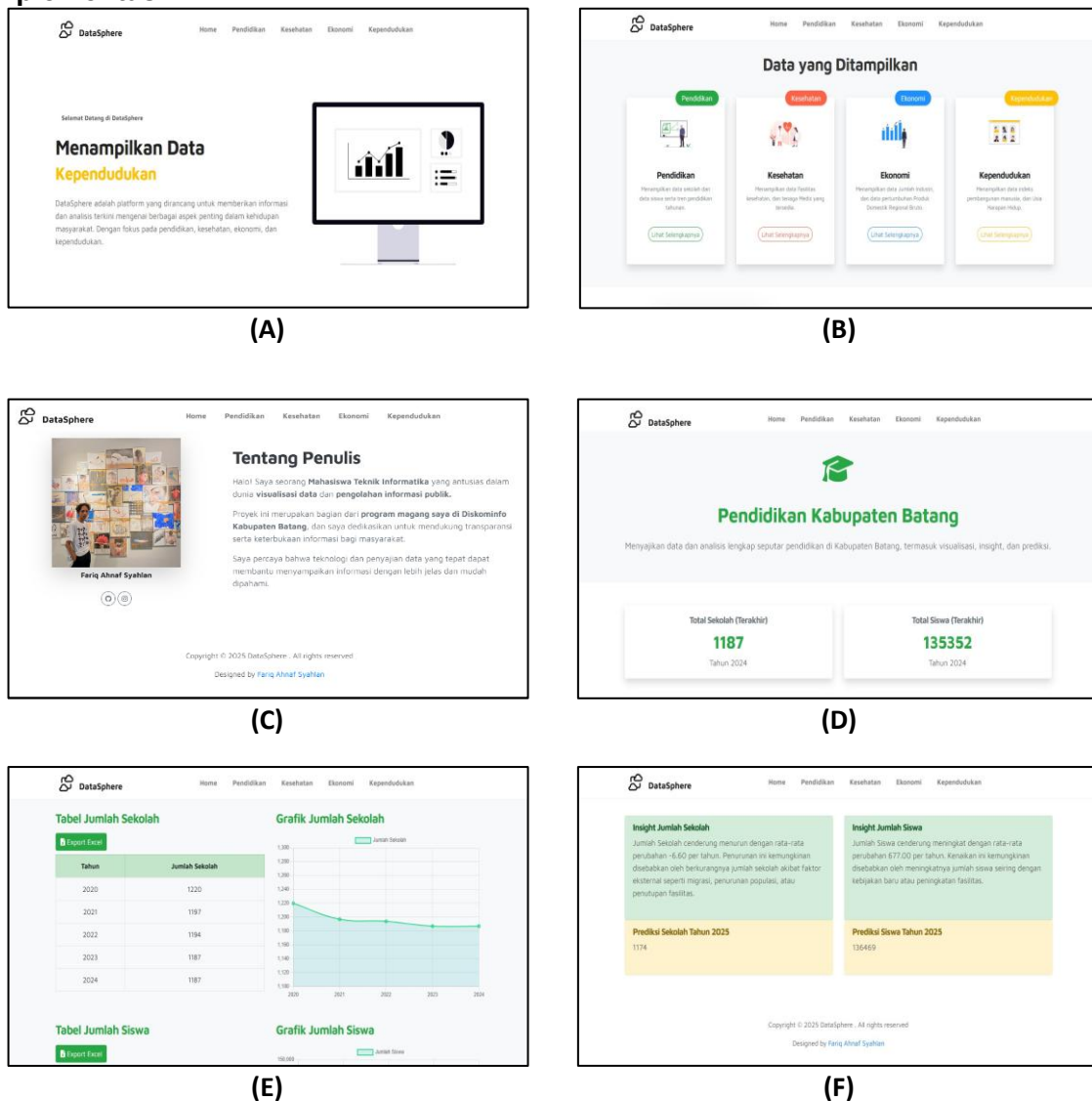
Class diagram digunakan untuk menggambarkan struktur sistem dalam bentuk kelas, atribut, serta relasi antar kelas. Berikut adalah representasi class diagram dari sistem.



Gambar 4. Class Diagram

Class diagram di atas menggambarkan struktur sistem dan hubungan antar kelas yang terlibat dalam pengembangan sistem. Relasi antar kelas menunjukkan arah komunikasi dan ketergantungan antara satu kelas dengan kelas lainnya.

c. Implementasi



Gambar 5. Implementasi

Implementasi sistem dilakukan melalui pengembangan antarmuka berbasis web yang menampilkan data statistik sektoral secara informatif, interaktif, dan mudah dipahami oleh pengguna. Halaman awal sistem ditunjukkan pada Gambar (A), yang menampilkan deskripsi singkat mengenai tujuan sistem, yaitu sebagai platform penyajian data sektoral yang dilengkapi dengan fitur analisis tren dan prediksi otomatis. Pada Gambar (B), pengguna akan menemukan empat buah *card kategori*—Pendidikan, Kesehatan, Ekonomi, dan Kependudukan—yang masing-masing dilengkapi dengan ikon representatif dan warna yang berbeda untuk memudahkan identifikasi. Card ini bersifat interaktif, akan menampilkan informasi ringkas saat di-*hover* dan mengarahkan pengguna ke halaman data sektor saat diklik. Di bagian paling bawah halaman home pada Gambar (C) juga disediakan informasi singkat *tentang penulis*, sebagai bentuk transparansi dan identitas pengembang sistem.

Ketika pengguna memilih salah satu sektor, misalnya Pendidikan, mereka akan diarahkan ke halaman khusus seperti yang ditampilkan pada Gambar (D). Di halaman ini, dua buah *metric card* ditampilkan di bagian atas: card pertama menunjukkan jumlah data terbaru yang tersedia (misalnya "1.187 sekolah di tahun 2024"), dan card kedua menampilkan tahun terakhir dari data yang tersedia. Tampilan dua card ini dirancang ringkas, responsif, dan menonjol agar pengguna langsung mendapat konteks data yang mereka lihat.

Bagian selanjutnya adalah tampilan grafik tren data sektoral Gambar (E), yang dihasilkan menggunakan Chart.js dalam bentuk *line chart*. Grafik menampilkan perkembangan data tahunan dan dilengkapi fitur *tooltip* interaktif yang menampilkan nilai spesifik saat pointer diarahkan ke salah satu titik. Visualisasi ini sangat membantu pengguna untuk mengidentifikasi pola pertumbuhan, penurunan, atau stagnasi dalam jangka waktu tertentu. Di samping grafik, sistem juga menyajikan *tabel data historis* yang dibuat dengan plugin DataTables.js. Tabel bersifat dinamis dan interaktif, mendukung fungsi pencarian, pengurutan kolom, serta ekspor data.

Fitur utama dari sistem ini ditampilkan pada bagian bawah halaman data, yaitu panel *Insight dan Prediksi Otomatis* seperti terlihat pada Gambar (F). Box insight menampilkan ringkasan analisis tren berdasarkan hasil regresi linier dalam bentuk kalimat naratif, seperti "Jumlah siswa meningkat rata-rata 2,1% per tahun selama lima tahun terakhir." Ini membantu pengguna non-teknis memahami tren data tanpa harus membaca grafik secara detail. Sementara itu, box prediksi menampilkan estimasi angka untuk satu tahun ke depan, contohnya "Diperkirakan jumlah siswa pada tahun 2025 adalah 158.392." Kedua komponen ini dirancang untuk memberikan nilai tambah analitik secara langsung berdasarkan data historis yang tersedia. Dengan struktur tampilan yang responsif dan user-friendly, sistem ini mampu menyederhanakan kompleksitas data sektoral menjadi informasi yang mudah diakses dan dimanfaatkan oleh berbagai pihak, termasuk masyarakat umum dan pengambil kebijakan di lingkungan pemerintah daerah.

3.2. Pembahasan

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa sistem informasi ini mampu menyajikan data sektoral secara lebih interaktif dan informatif dibandingkan sistem sebelumnya yang bersifat statis. Dengan integrasi antara Python sebagai mesin analitik dan CodeIgniter sebagai backend web, sistem mampu menghasilkan insight dan prediksi otomatis yang langsung ditampilkan di antarmuka pengguna tanpa intervensi manual[7]. Model regresi linier yang digunakan menunjukkan performa yang cukup tinggi pada sektor pendidikan dan kependudukan, dengan nilai R^2 mencapai 0,89 dan 0,85 secara berturut-turut. Hal ini mendukung temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa regresi linier sederhana dapat menjadi metode yang efektif dalam memprediksi indikator makro seperti jumlah penduduk atau angka pendidikan, terutama jika datanya bersifat stabil[8]. Sebagai perbandingan, penelitian oleh Hasibuan dan Syarto (2024) menerapkan regresi linier sederhana untuk memprediksi harga beras di Kota Padang dan mencapai tingkat akurasi sebesar 96,56%, menunjukkan bahwa model sederhana dapat memberikan hasil yang akurat dalam konteks data yang stabil[9].

Sebaliknya, pada sektor ekonomi, fluktuasi data tahunan menyebabkan model linier memiliki keterbatasan dalam memodelkan pola[10]. Penelitian oleh Arifin dan Khalifatu Rofiah (2024) menggunakan model regresi linier berganda untuk menganalisis pengaruh indikator makro ekonomi terhadap indeks harga saham LQ 45 di Bursa Efek Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kurs rupiah berpengaruh negatif signifikan terhadap indeks harga saham LQ 45, sementara tingkat suku bunga berpengaruh positif signifikan[11]. Fitur panel insight yang memberikan narasi tren (misalnya "jumlah siswa meningkat rata-rata 3,2% per tahun") terbukti memberikan nilai tambah bagi pengguna non-teknis, terutama pengambil kebijakan. Sistem ini dapat diakses secara publik tanpa login, sehingga sesuai dengan semangat keterbukaan data pemerintah daerah.

Meskipun demikian, beberapa kendala ditemukan, seperti keterbatasan input data secara manual melalui file CSV, serta metode prediksi yang hanya mampu memproyeksikan untuk satu tahun ke depan. Ke depan, sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi API dari sumber data resmi (seperti BPS/SITIKA), penggunaan model prediksi non-linier seperti ARIMA atau LSTM, serta penambahan fitur komparatif antar tahun/sektor. Secara keseluruhan, sistem ini membuktikan bahwa pendekatan data science sederhana seperti regresi linier dapat diimplementasikan secara efektif dalam sistem informasi sektoral publik, dan dapat menjadi model replikasi untuk instansi pemerintah lainnya.

4. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi statistik sektoral berbasis web yang mampu menyajikan data secara interaktif, disertai analisis tren dan prediksi otomatis menggunakan regresi linier. Sistem ini dibangun untuk menjawab kebutuhan penyajian data sektoral yang sebelumnya masih disajikan secara statis dan minim nilai analitik. Berdasarkan implementasi dan evaluasi, sistem yang dikembangkan berhasil menampilkan data dari sektor pendidikan, kesehatan, ekonomi, dan kependudukan secara visual dan prediktif, selaras dengan tujuan awal penelitian.

Hasil pembahasan menunjukkan bahwa integrasi antara Python untuk analitik dan CodeIgniter untuk pengembangan web dapat berjalan efektif. Sistem tidak hanya menyajikan data historis dalam bentuk grafik dan tabel, tetapi juga memberikan insight dan proyeksi yang berguna bagi pengguna non-teknis, seperti pemangku kebijakan. Fitur-fitur seperti prediksi satu tahun ke depan dan panel naratif insight memperkuat nilai informatif sistem. Keakuratan prediksi pada sektor tertentu seperti pendidikan ($R^2 = 0,89$) juga menegaskan bahwa metode regresi linier masih relevan untuk data sektoral yang stabil.

Kontribusi utama dari penelitian ini adalah menghadirkan model sederhana penerapan data science dalam sistem informasi publik yang dapat direplikasi di instansi pemerintahan lain. Sistem ini memperkuat arah pengembangan teknologi informasi di sektor publik menuju keterbukaan data dan pengambilan keputusan berbasis bukti. Meskipun sistem memiliki keterbatasan, seperti update data manual dan cakupan prediksi yang terbatas, hal ini membuka peluang pengembangan lanjutan, seperti integrasi API data resmi dan penerapan metode prediksi non-linier. Penelitian ini menambah pemahaman mengenai bagaimana pendekatan teknologi yang tepat guna dapat meningkatkan efektivitas sistem informasi sektoral dan memberikan manfaat praktis yang nyata di tingkat daerah.

5. Referensi

- [1] D. Nadinda, H. Priyanto, and H. Muhardi, "Aplikasi Pengolahan Data Statistik Sektoral pada Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Kalimantan Barat," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 2, p. 140, 2020, doi: 10.26418/justin.v8i2.31997.
- [2] G. N. Ayuni and D. Fitriana, "Penerapan Metode Regresi Linear Untuk Prediksi Penjualan Properti pada PT XYZ," *J. Telemat.*, vol. 14, no. 2, pp. 79–86, 2020, doi: 10.61769/telematika.v14i2.321.
- [3] K. Mirdad, A. R. Dina, and R. Haris, "Analisis Tren Pasar dan Pengambilan Keputusan Berbasis Data dalam Meningkatkan Daya Saing Bisnis," vol. 5, no. 2, pp. 72–80, 2024.
- [4] S. Kasus, J. Satu, D. Dari, D. Jsddd, D. Ayu, and S. Jayanti, "Rekomendasi Skema Sistem Satu Data Daerah," pp. 735–744.
- [5] S. Hanyfah, G. R. Fernandes, and I. Budiarto, "Penerapan Metode Kualitatif Deskriptif Untuk Aplikasi Pengolahan Data Pelanggan Pada Car Wash," *Semnas Ristek (Seminar Nas. Ris. dan Inov. Teknol.)*, vol. 6, no. 1, pp. 339–344, 2022, doi: 10.30998/semnasristek.v6i1.5697.
- [6] I. Khoiriyah and S. Dwi, "AICOMS Applied Information Technology and Computer Science Pengembangan Sistem Informasi Pembangunan Daerah Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall," vol. 3, no. 1, pp. 15–20, 2024.
- [7] B. Yaruyap *et al.*, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI DATA STATISTIK WARGA," vol. 4, no. 1, 2023.
- [8] M. S. Madany *et al.*, "Penerapan Regresi Linier Sederhana dalam Peramalan Nilai Ekspor dan Impor di Provinsi Jawa Tengah Institut Teknologi Statistika dan Bisnis Muhammadiyah Semarang , Indonesia Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki," vol. 10, no. 1, 2022.
- [9] L. H. Hasibuan and S. Musthofa, "Penerapan Metode Regresi Linear Sederhana Untuk Prediksi Harga Beras di Kota Padang," *JOSTECH J. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 85–95, 2022, doi: 10.15548/jostech.v2i1.3802.
- [10] M. A. Veri Arinal, "Penerapan Regresi Linear Untuk Prediksi Harga Beras Di Indonesia," *J. Sains dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 341–346, 2023.

- [11] P. R. ARIFIN and S. O. Khalifaturfiah, "Analisis Pengaruh Indikator Makro Ekonomi Terhadap Indeks Harga Saham Lq 45 Di Bursa Efek Indonesia," *Bul. Stud. Ekon.*, no. December, p. 153, 2023, doi: 10.24843/bse.2023.v28.i02.p04.