

Business Intelligence Menggunakan Apache Superset untuk Sistem Pendukung Keputusan Kebijakan Penagihan Pajak Bumi dan Bangunan : Studi Kasus BPKPD Kota Tebing Tinggi

Sugeng Pranoto¹, Darmeli Nasution²

¹ Magister Teknologi Informasi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia

² Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Desember 1, 2024

Revised Desember 1, 2024

Accepted Desember 7, 2024

Kata Kunci:

Business Intelligence,
Apache Superset,
Pajak Bumi dan Bangunan,
Sistem Pendukung Keputusan,
Pengelolaan Pajak Daerah,

Keywords:

Business Intelligence
Apache Superset
Land and Building Tax
Decision Support System
Regional Tax Management

ABSTRAK

Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) merupakan salah satu sumber pendapatan daerah yang signifikan dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Namun, pengelolaan dan penagihan PBB sering kali menghadapi berbagai tantangan, termasuk keterbatasan dalam analisis data dan pengambilan keputusan yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan solusi Business Intelligence (BI) menggunakan Apache Superset untuk mendukung sistem pendukung keputusan terkait kebijakan penagihan PBB di Kota Tebing Tinggi. Metode penelitian ini melibatkan analisis data PBB yang mencakup target, realisasi, ketetapan, dan piutang pada berbagai tingkatan, mulai dari kecamatan hingga jenis bumi. Data tersebut diolah dan divisualisasikan menggunakan Apache Superset untuk memberikan wawasan yang lebih mendalam dan berbasis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi BI mampu meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akuntabilitas dalam pengelolaan PBB. Realisasi penerimaan PBB pada tahun 2024 melampaui target dengan capaian 100,2%, yang mengindikasikan keberhasilan pendekatan berbasis data dalam mendukung kebijakan penagihan. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan literatur terkait peran BI dalam sektor publik dan menawarkan solusi praktis untuk meningkatkan pengelolaan pajak di tingkat daerah. Namun, penelitian ini menyadari keterbatasan dalam kualitas data yang digunakan, sehingga penelitian lanjutan diperlukan untuk mengembangkan sistem yang lebih terintegrasi dan adaptif

ABSTRACT

The Land and Building Tax (PBB) is a significant source of regional revenue that supports sustainable development. However, the management and collection of PBB often face various challenges, including limitations in data analysis and effective decision-making. This research aims to implement a Business Intelligence (BI) solution using Apache Superset to support the decision support system related to PBB collection policies in Tebing Tinggi City. The research method involves analyzing PBB data, which includes targets, realizations, regulations, and receivables at various levels, from sub-districts to land types. The data is processed and visualized using Apache Superset to provide deeper, data-driven insights. The results show that BI technology can enhance efficiency, transparency, and accountability in PBB management. The realization of PBB revenue in 2024 exceeded the target with an achievement of 100.2%, indicating the success of a data-driven approach in supporting collection policies. This research makes a significant

contribution to the literature on the role of BI in the public sector and offers practical solutions to improve tax management at the regional level. However, the study acknowledges limitations in the quality of the data used, indicating that further research is needed to develop a more integrated and adaptive system.

This is an open access article under the [CC BY](#) license.



Corresponding Author:

Sugeng Pranoto
Magister Teknologi Informasi, Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan, Indonesia
Email: stu.genk@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) merupakan salah satu sumber pendapatan daerah yang vital dalam mendukung pembangunan daerah, termasuk di Kota Tebing Tinggi. Pengelolaan PBB yang efektif mencerminkan kemampuan pemerintah dalam memanfaatkan aset lokal untuk mendorong pembangunan yang berkelanjutan. Namun, tantangan seperti keterlambatan pengambilan keputusan, kurangnya informasi yang akurat, dan keterbatasan dalam analisis data menjadi hambatan signifikan dalam optimalisasi penerimaan PBB. Dalam konteks ini, teknologi Business Intelligence (BI) muncul sebagai solusi yang relevan untuk membantu pemerintah daerah mengolah data secara analitis dan meningkatkan kualitas kebijakan penagihan [1], [2].

Penerapan Apache Superset, salah satu platform BI open-source, memungkinkan penyajian data dalam bentuk visualisasi yang interaktif dan intuitif, mendukung proses analisis mendalam untuk pengambilan keputusan berbasis data. Studi oleh Soares [3] menunjukkan bahwa penggunaan Apache Superset dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data, sedangkan penelitian oleh Scott-Boyer [4] menggarisbawahi manfaat BI dalam integrasi dan visualisasi data yang kompleks. Penelitian yang dilakukan di BPKPD Kota Tebing Tinggi bertujuan untuk meningkatkan transparansi, akuntabilitas, dan efektivitas dalam proses penagihan PBB, sejalan dengan kebutuhan pengelolaan yang lebih responsif dan berbasis data [5], [6].

Masalah utama dalam pengelolaan PBB di Kota Tebing Tinggi adalah kurangnya sistem yang mampu mendukung pengambilan keputusan yang cepat dan berbasis data [7]. Proses manual dan kurang terintegrasinya sistem informasi sering kali menyebabkan penundaan dalam evaluasi dan pelaksanaan kebijakan penagihan. Hal ini tidak hanya berdampak pada keterlambatan penerimaan pajak tetapi juga menurunkan tingkat kepuasan masyarakat sebagai wajib pajak.

Solusi umum untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan memanfaatkan teknologi Business Intelligence untuk mendukung analisis data yang cepat, akurat, dan informatif. Penelitian Mishra [1] menunjukkan bahwa BI mampu menyediakan alat analisis berbasis data besar (big data), yang memungkinkan pemerintah daerah memproses data dalam skala besar dengan efisien. Selain itu, Castro [8] menyatakan bahwa penerapan BI di sektor publik dapat meningkatkan kemampuan analisis strategis untuk pengambilan kebijakan yang lebih baik.

Salah satu solusi khusus yang telah diterapkan adalah penggunaan Apache Superset sebagai platform visualisasi dan analisis data. Studi Castro [3] mengungkapkan bahwa Apache Superset dapat menyediakan dashboard yang dinamis untuk membantu pengguna memahami pola data secara visual. BPKPD Kota Tebing Tinggi, implementasi Apache Superset memungkinkan integrasi data PBB yang

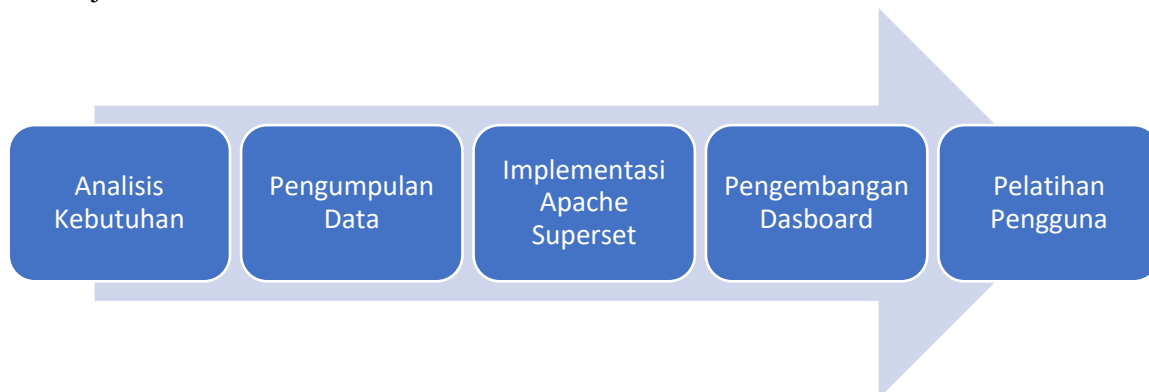
kompleks ke dalam satu platform, mendukung analisis data secara real-time untuk memperbaiki kebijakan penagihan pajak.

Meskipun teknologi BI, seperti Apache Superset, telah banyak diterapkan di berbagai sektor, penggunaannya di sektor publik, khususnya untuk pengelolaan pajak, masih terbatas. Wowczko [2] menunjukkan bahwa pemerintah cenderung lambat dalam mengadopsi teknologi baru karena keterbatasan sumber daya dan keahlian teknis. Noruozzadeh [6] menambahkan bahwa kurangnya integrasi sistem informasi menjadi hambatan utama dalam implementasi BI. Studi ini berusaha mengisi kesenjangan dengan mengeksplorasi penerapan Apache Superset sebagai solusi untuk mengatasi tantangan pengelolaan PBB di Kota Tebing Tinggi, yang belum banyak dibahas dalam literatur sebelumnya [9].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis Business Intelligence menggunakan Apache Superset dalam mendukung kebijakan penagihan PBB di Kota Tebing Tinggi. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada penerapan Apache Superset sebagai alat analisis data interaktif yang dirancang khusus untuk kebutuhan pemerintah daerah. Ruang lingkup penelitian mencakup analisis data PBB, pengembangan dashboard, serta evaluasi dampak penerapan BI terhadap efisiensi dan transparansi kebijakan penagihan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan pengelolaan pajak daerah dan mendorong tata kelola pemerintahan yang berbasis data.

2. METODE

Metodologi penelitian ini dirancang untuk mengimplementasikan solusi Business Intelligence menggunakan Apache Superset dalam mendukung sistem pendukung keputusan terkait kebijakan penagihan Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) di Badan Pengelola Keuangan dan Pendapatan Daerah (BPKPD) Kota Tebing Tinggi. Metodologi ini terdiri dari lima langkah utama yang saling terkait, yang akan dijelaskan secara rinci di bawah ini.



Gambar 1. Metode Penelitian

Analisis kebutuhan informasi merupakan langkah awal yang sangat penting dalam penelitian ini [10]. Melalui wawancara dan survei yang dilakukan dengan staf BPKPD, teridentifikasi bahwa kebutuhan informasi yang paling mendesak mencakup data terkait wajib pajak, status pembayaran, dan analisis tren pembayaran PBB. Selain itu, staf juga mengungkapkan kebutuhan akan informasi yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan strategis, seperti identifikasi daerah dengan tingkat kepatuhan pajak yang rendah dan potensi penerimaan pajak yang belum tergali. Pengumpulan data dilakukan dengan mengidentifikasi sumber-sumber data yang relevan, termasuk database internal BPKPD dan data dari Dinas Pendapatan Daerah. Proses pembersihan dan validasi data menjadi krusial untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam analisis adalah akurat dan dapat diandalkan. Selanjutnya implementasi Apache Superset sebagai platform Business Intelligence memberikan

kemudahan dalam visualisasi data yang dilanjut dengan pengembangan dashboard untuk menampilkan data dan juga analisis melalui visualisasi yang intuitif.

Penelitian ini menggunakan data Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) yang berasal dari database internal BPKPD Kota Tebing Tinggi dan sumber data eksternal, termasuk laporan keuangan dan catatan wajib pajak. Data yang digunakan meliputi target penerimaan PBB, realisasi pembayaran, distribusi wajib pajak, status pembayaran, serta analisis piutang. Proses validasi dan pembersihan data dilakukan untuk memastikan akurasi dan konsistensi. Kualitas data yang tinggi sangat penting untuk mendukung analisis yang dapat diandalkan dalam pengelolaan pajak.

Proses persiapan data mencakup langkah-langkah berikut: (1) Identifikasi dan ekstraksi data dari sistem informasi BPKPD, (2) Validasi data untuk menghindari redundansi dan ketidaksesuaian, serta (3) Transformasi data ke dalam format yang kompatibel dengan platform Apache Superset. Langkah-langkah ini dirancang untuk meminimalkan kesalahan analisis data yang menekankan pentingnya pengelolaan data redundan dalam mendukung keputusan strategis.

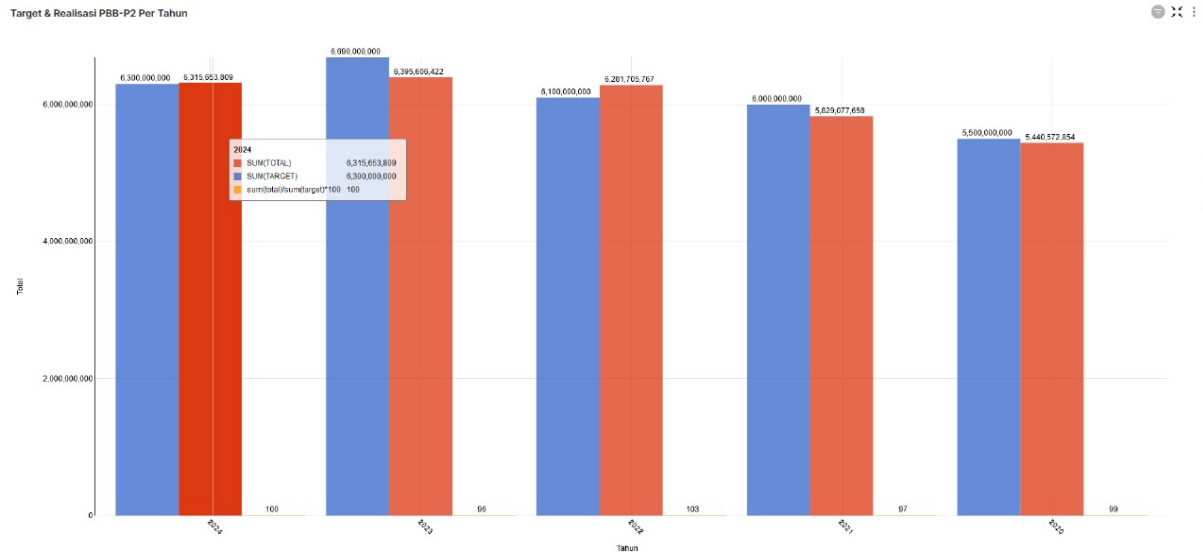
Pengaturan eksperimen dilakukan dengan mengimplementasikan Apache Superset sebagai alat visualisasi data. Prosedur melibatkan pemrosesan data mentah menjadi grafik interaktif yang menampilkan informasi utama, seperti distribusi pembayaran berdasarkan wilayah, tren pembayaran per tahun, dan piutang yang tersisa. Infrastruktur eksperimen meliputi server lokal untuk hosting Apache Superset dan konektivitas ke database. Model visualisasi yang digunakan mencakup diagram batang dan pie chart sebagai sistem pendukung keputusan berbasis visual dalam meningkatkan kualitas analisis data.

Parameter utama yang diukur dalam penelitian ini mencakup (1) tingkat realisasi PBB berupa nilai persentase antara penerimaan aktual dan target tahunan. (2) Piutang pajak terkait jumlah tunggakan pembayaran PBB berdasarkan data historis. (3) distribusi pembayaran per wilayah dengan menganalisis berdasarkan kecamatan dan kelurahan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan fitur bawaan Apache Superset untuk agregasi data dan analisis tren.

Metode analisis statistik menggunakan pendekatan deskriptif untuk mengevaluasi tren pembayaran PBB dan efektivitas kebijakan penagihan. Analisis ini melibatkan perhitungan persentase capaian target, distribusi wajib pajak, serta piutang berdasarkan wilayah dan jenis bumi. Model regresi sederhana digunakan untuk menganalisis hubungan antara tren historis pembayaran dan target tahunan. Dengan metode ini, penelitian ini berhasil mengidentifikasi area strategis yang memerlukan intervensi kebijakan dan memberikan kerangka kerja yang solid untuk meningkatkan pengelolaan PBB di masa depan.

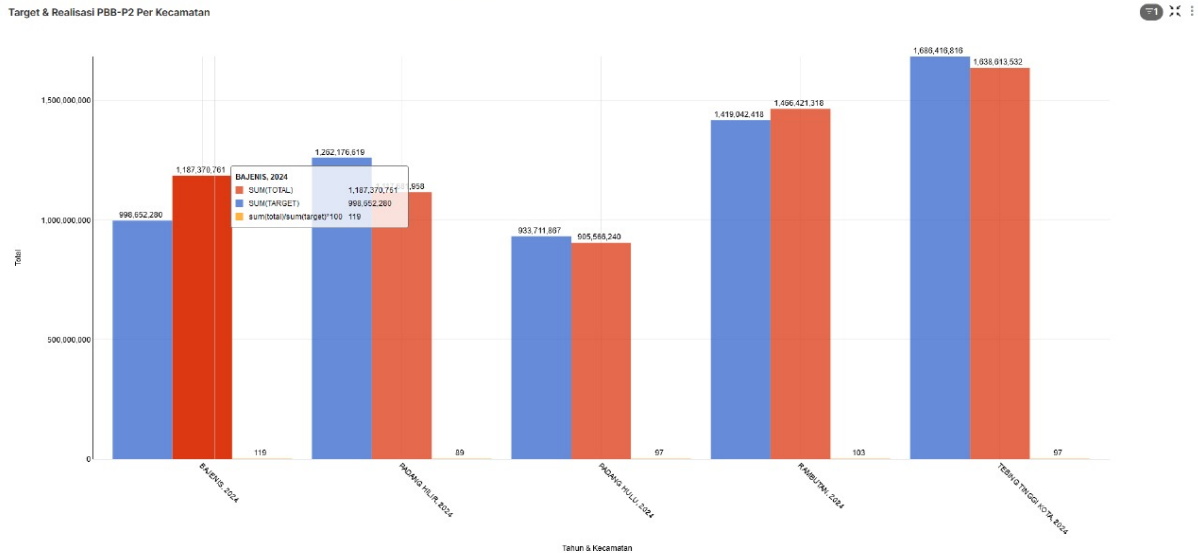
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kebutuhan informasi di BPKPD Kota Tebing Tinggi menunjukkan bahwa pengelolaan Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) memerlukan data yang akurat dan relevan untuk mendukung pengambilan keputusan. Dalam konteks ini, kebutuhan informasi mencakup data wajib pajak, status pembayaran, dan analisis tren yang dapat membantu dalam menentukan kebijakan penagihan yang lebih efektif.



Gambar 2. Target dan Realisasi PBB-P2 per tahun

Berdasarkan gambar 2 yang menunjukkan target dan realisasi PBB-P2 per tahun, terlihat bahwa selama periode 2020 hingga 2024, realisasi penerimaan PBB-P2 hampir selalu mendekati target yang ditetapkan. Pada tahun 2024, realisasi PBB-P2 sebesar Rp6.315.653.809 berhasil melampaui target sebesar Rp6.300.000.000 dengan capaian sebesar 100,2%. Pencapaian ini mencerminkan peningkatan akurasi perencanaan dalam kebijakan penagihan pajak. Namun, pada tahun-tahun sebelumnya, seperti 2020, realisasi hanya mencapai sekitar 97%, menunjukkan adanya tantangan tertentu dalam upaya memenuhi target di masa lalu.



Gambar 3. Target dan Realisasi PBB-P2 per tahun

Pada gambar 3, target dan realisasi PBB-P2 per kecamatan menunjukkan bahwa beberapa kecamatan, seperti Kecamatan Bajenis, mencatat realisasi yang melampaui target (119% pada tahun 2024), sedangkan kecamatan lain seperti Padang Hilir hanya mencapai 89%. Perbedaan ini menunjukkan adanya variasi dalam efektivitas strategi penagihan pajak di setiap kecamatan, yang dapat dipengaruhi oleh karakteristik wilayah atau tingkat kesadaran masyarakat.

Hasil ini sejalan dengan temuan mishra [1], yang menyatakan bahwa penerapan teknologi Business Intelligence (BI) dapat meningkatkan efisiensi perencanaan target dan realisasi penerimaan

pajak melalui analisis data yang mendalam. Sebagai contoh, pencapaian Kecamatan Bajenis menunjukkan bagaimana integrasi teknologi BI, seperti Apache Superset, dapat membantu mengidentifikasi wilayah dengan potensi tinggi untuk meningkatkan kinerja penerimaan.

Namun, hasil ini juga mengungkap tantangan seperti yang dijelaskan oleh Noruozzadeh [6], yaitu keterbatasan dalam penerapan sistem BI yang efektif di seluruh wilayah. Dalam kasus Kecamatan Padang Hilir, capaian yang lebih rendah dibandingkan target menunjukkan kebutuhan untuk mengembangkan strategi penagihan yang lebih terfokus dan berbasis data di daerah tersebut. Coelho [5] juga menyoroti pentingnya visualisasi data yang komprehensif untuk mendukung keputusan strategis dalam sektor publik.

Hasil dari implementasi Apache Superset pada kebijakan penagihan PBB-P2 menunjukkan pentingnya teknologi BI dalam meningkatkan akurasi perencanaan dan efisiensi eksekusi kebijakan. Secara ilmiah, penelitian ini mendukung temuan sebelumnya tentang peran BI dalam mengatasi tantangan pengelolaan pajak, seperti yang dijelaskan oleh Soares [11] dengan memperkuat kemampuan analisis berbasis data.

Secara praktis, temuan ini menunjukkan bahwa BI tidak hanya meningkatkan transparansi dan akuntabilitas, tetapi juga memungkinkan pemerintah daerah untuk mengidentifikasi wilayah-wilayah strategis yang membutuhkan intervensi kebijakan yang lebih spesifik. Sebagai contoh, perbedaan pencapaian antara Kecamatan Bajenis dan Padang Hilir dapat menjadi dasar pengembangan pendekatan yang lebih personal dan berbasis data untuk setiap kecamatan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap pengelolaan PBB-P2 yang lebih efektif dan terintegrasi di Kota Tebing Tinggi

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi Business Intelligence (BI) menggunakan Apache Superset mampu meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akuntabilitas dalam pengelolaan dan penagihan Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) di Kota Tebing Tinggi. Temuan utama mengindikasikan bahwa integrasi Apache Superset membantu BPKPD dalam mengolah dan menganalisis data PBB secara real-time, menghasilkan pencapaian target yang lebih akurat, serta memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data yang lebih efektif. Misalnya, realisasi PBB-P2 tahun 2024 melampaui target sebesar 100,2%, yang menegaskan pentingnya pendekatan berbasis data untuk meningkatkan penerimaan pajak.

Implikasi praktis dari penelitian ini mencakup pengembangan kebijakan yang lebih strategis dan responsif terhadap kondisi setiap kecamatan. Secara ilmiah, penelitian ini memperkuat literatur yang ada tentang peran BI dalam meningkatkan efisiensi sektor publik, khususnya dalam konteks pengelolaan pajak. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada penerapan Apache Superset yang dirancang khusus untuk mendukung kebijakan pajak di tingkat daerah.

Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan, seperti ketergantungan pada ketersediaan dan kualitas data. Penelitian lanjutan dapat berfokus pada penerapan teknologi BI lainnya atau eksplorasi strategi pengelolaan yang lebih terintegrasi untuk daerah dengan capaian target rendah. Hal ini diharapkan dapat memperluas dampak positif BI di sektor publik.

REFERENSI

- [1] D. Mishra, K. Johari, S. Ghildiyal, A. K. Upadhyay, and S. Sharma, "A Novel Approach in Business Intelligence for Big Data Analytics Using an Unsupervised Technique," *ECS Trans*, vol. 107, no. 1, pp. 12525–12533, 2022, doi: 10.1149/10701.12525ecst.
- [2] I. Wowczko, "Business Intelligence in Government Driven Environment," *International Journal for Infonomics*, vol. 9, no. 1, 2016, doi: 10.20533/iji.1742.4712.2016.0134.
- [3] G. H. Soares, "Business Intelligence Over and Above Apache Superset," pp. 1–6, 2023, doi: 10.23919/cisti58278.2023.10211907.

- [4] M.-P. Scott-Boyer, "Use of Elasticsearch-Based Business Intelligence Tools for Integration and Visualization of Biological Data," *Brief Bioinform*, vol. 24, no. 6, 2023, doi: 10.1093/bib/bbad348.
- [5] F. C. Coelho *et al.*, "A Platform for Data-Centric, Continuous Epidemiological Analyses (EpiGraphHub): Descriptive Analysis," *J Med Internet Res*, vol. 25, p. e40554, 2023, doi: 10.2196/40554.
- [6] M. A. Noruozzadeh, "The Effect of Applying Business Intelligence on Improvement of Information Technology Management (Case Study: Software Companies in Tehran Province)," *Revista Eletrônica Em Gestão Educação E Tecnologia Ambiental*, vol. 25, p. e6, 2022, doi: 10.5902/2236117063799.
- [7] S. Pranoto, S. Sutiono, and D. Nasution, "SURPLUS: JURNAL EKONOMI DAN BISNIS Penerapan UML Dalam Perancangan Sistem Informasi Pelaporan Dan Evaluasi Pembangunan Pada Bagian Administrasi Pembangunan Sekretariat Daerah Kota Tebing Tinggi," *Tahun*, vol. 2, no. 2, pp. 384–401, 2024.
- [8] G. M. M. Castro, H. G. W. Aitken, and A. A. Calvanapon, "Business Intelligence Tools for a Digital Services Company in Peru, 2022," *International Journal of Business Intelligence Research*, vol. 14, no. 1, pp. 1–14, 2023, doi: 10.4018/ijbir.318330.
- [9] S. Pranoto, S. Sutiono, D. Nasution, and others, "Penerapan UML Dalam Perancangan Sistem Informasi Pelaporan Dan Evaluasi Pembangunan Pada Bagian Administrasi Pembangunan Sekretariat Daerah Kota Tebing Tinggi," *Surplus: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, vol. 2, no. 2, pp. 384–401, 2024.
- [10] D. Nasution, N. R. Fatihah, M. R. Prayoga, M. Sigit, and M. N. Nasution, "Incoming Mail Archiving System Using the Waterfall at the Regional Secretary (SEKDA) of the Mayor's Office of Medan," *Journal of Information Technology, computer science and Electrical Engineering*, vol. 1, no. 2, pp. 134–138, 2024.
- [11] G. H. Soares, "Business Intelligence Over and Above Apache Superset," pp. 1–6, 2023, doi: 10.23919/cisti58278.2023.10211907.