

Peran *Big Data* dalam membangun *Smart City* untuk Sistem Perpajakan Daerah Kabupaten Minahasa

Lady Grace Kalangi^{1*}, Frida Magda Sumual², Ananta Dian Pratiwi³

^{1,2,3}Universitas Negeri Manado-¹ Ladykalangi163@gmail.com

-² fridasumual@unima.ac.id

-³ anantapратиwi@unima.ac.id

Abstract- Implementasi konsep smart city menuntut pemanfaatan teknologi informasi secara optimal, termasuk dalam sistem perpajakan daerah yang menjadi sumber penting Pendapatan Asli Daerah (PAD). Namun, di salah satu Kabupaten, masih ditemukan fenomena input data pajak secara manual yang menghambat efektivitas dan efisiensi pengelolaan pajak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran big data dalam membangun smart city melalui modernisasi sistem perpajakan daerah. Dengan menggunakan metode kualitatif dan pendekatan studi kasus, data dikumpulkan melalui wawancara dengan aparatur pajak, observasi proses administrasi, dan studi dokumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan big data dapat mengatasi berbagai kendala dalam penginputan manual, seperti keterlambatan pelaporan, kesalahan pencatatan, dan kesulitan integrasi antar instansi. Big data juga memungkinkan analisis prediktif dan pengawasan yang lebih transparan serta real-time. Demikian, tantangan seperti kurangnya infrastruktur digital dan keterbatasan SDM yang teknologi menjadi hambatan utama dalam transisi tersebut. Oleh karena itu, diperlukan strategi bertahap untuk digitalisasi sistem perpajakan daerah sebagai bagian dari langkah menuju smart city yang lebih efisien dan terintegrasi.

Kata Kunci : *Big Data, Smart City, Perpajakan Daerah, Digitalisasi, Input Manual*

1. PENDAHULUAN

Smart city merupakan konsep pembangunan kota yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi layanan publik, daya saing ekonomi, dan kualitas hidup masyarakat. *Smart city* juga merupakan kota yang menggunakan teknologi digital untuk meningkatkan kinerja dan kesejahteraan warganya, dengan mengurangi biaya dan konsumsi sumber daya, serta secara aktif melibatkan partisipasi warga (IBM, 2020).

Hubungan *Big Data* dan *Smart City* mampu membuat kerja pemerintah Kabupaten Minahasa sebagai regulator menjadi lebih efisien dan tepat sasaran khususnya dibidang perpajakan. Peralunya, *Big Data* mampu menyediakan data yang dibutuhkan pemerintah dalam merumuskan dan melaksanakan kebijakan, seperti pengumpulan dan pengawasan pajak berbasis teknologi. Dalam konteks ini *Big Data* memainkan peran penting dalam pengelolaan *Smart City* yang identik dengan pemanfaatan teknologi di hampir seluruh kehidupan guna meningkatkan efektifitas dan efisiensi berbagai aktifitas. Berikut ini beberapa langkah perencanaan yang dapat diambil untuk meningkatkan efisiensi sistem perpajakan daerah di kantor BAPENDA Kabupaten Minahasa yaitu, integrasi sistem informasi dan pelaporan antar lembaga dengan mengimplementasikan teknologi big data, proses integrasi data akan disusun secara sistematis dan ini mempermudah penggunaan data yang ada dan menghindari hambatan birokrasi, Pemrosesan data terpusat teknologi big data memungkinkan pemantauan pusat terhadap daerah-daerah yang lebih kecil, kesalahan atau permasalahan dapat dikenali dengan mudah karena pergerakan dipantau secara kontinyu, mempercepat proses pembuatan kebijakan data terintegrasi dan terpusat mempercepat proses pembuatan kebijakan. Berbagai data yang terkumpul menunjukkan kecenderungan tertentu, optimalisasi penerimaan pajak *Big Data* membantu pendapatan wajib pajak yang lebih akurat. Penerapan tarif lebih tepat dan komunikasi dengan wajib pajak lebih efektif dan terakhir *Good Governace* melalui transparansi data dengan transparansi data, *big data* memperkuat fungsi penegakan hukum perpajakan menghubungkan dengan pendapatan dan pengeluaran pemerintah

daerah. Pemanfaatan *Big Data* dapat mendukung pengumpulan, pengolahan, dan analisis data perpajakan daerah secara komprehensif, sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi sistem perpajakan daerah (Supriyanto & Haryono, 2021). Data-data yang termasuk dalam peran *Big Data* untuk membangun *Smart City* di kantor Bapenda Kabupaten Minahasa yaitu, data pajak wajib pajak, data transaksi keuangan, data kependudukan dan properti, data lingkungan dan infrastruktur, data kesehatan dan pendidikan. Dalam hal ini Big data akan menjadi peranan untuk membangun *Smart City* dalam sistem Perpajakan Daerah. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi untuk permasalahan tersebut, yaitu tentang peranan *Big Data* dan cara untuk mengaplikasikan *Big Data* ini dalam Kantor Bapenda. Kabupaten Minahasa merupakan salah satu daerah di Provinsi Sulawesi Utara yang memiliki pajak daerah yang besar.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pesat telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang perpajakan daerah. Kabupaten Minahasa, sebagai salah satu daerah di Indonesia, juga tidak luput dari dampak perubahan ini. Pengelolaan perpajakan daerah merupakan salah satu aspek penting dalam mewujudkan *smart city*, dimana pemanfaatan teknologi dan data menjadi kunci keberhasilannya. Namun, berdasarkan informan yang diperoleh, kantor Badan Pendapatan Daerah (BAPENDA) Kabupaten Minahasa masih menghadapi beberapa tantangan dalam pengelolaan data perpajakan daerah. Sebagian besar data wajib pajak, pajak reklame lapangan, laporan pajak hotel dan restoran, pajak air tanah dan penerangan jalan, surat pemberitahuan pajak terutang, dan laporan pajak bulanan juga tahunan data data ini masih di susun secara manual dan tentunya membutuhkan waktu yang lama dan tenaga yang lebih besar. Selain itu, sebagian kantor BAPENDA juga masih memakai aplikasi sistem informasi pajak daerah, e-Pajak daerah, internal Bapenda berbasis web lokal, sistem e- Billing, e- Payment Bank SulutGo dalam pengelolaan data, yang memiliki keterbatasan dalam hal keamanan dan integrasi data. Dalam upaya membangun *smart city* di Kabupaten Minahasa, peran *Big Data* dalam sistem perpajakan daerah menjadi sangat penting. Dengan memanfaatkan Big Data, diharapkan kantor BAPENDA dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi saat ini, sehingga dapat meningkatkan kinerja dan pelayanan perpajakan daerah secara keseluruhan.

2. METODE

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Metode deskriptif kualitatif, Desain penelitian yang digunakan adalah desain penelitian kualitatif deskriptif dengan metode pengembangan *System Development Life Cycle (SDLC)*. SLDC adalah metode pengembangan yang terdiri dari 6 tahapan, termasuk tahap analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan dan pengujian, implementasi, operasi, pemeliharaan, serta evaluasi. Penelitian yang bersifat alamiah. Peneliti ditempatkan sebagai instrumen utama dalam mengumpulkan data, dan teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi, yaitu menggabungkan berbagai metode pengumpulan data untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif. Penelitian ini dilakukan di Kantor Badan Pendapatan Daerah, Kembangan Satu Tondano Utara, Kabupaten Minahasa. Selama tiga bulan peneliti melakukan penelitian di Kantor Bapenda, kantor Bapenda memiliki fasilitas berupa ruang pertemuan, akses dokumen, dan teknologi informasi. Ada juga kegiatan yang dilakukan di dalam kantor tersebut yaitu, pengumpulan pajak dan retribusi, pengelolaan data dan informasi, juga pengawasan dan pengendalian. Dengan demikian Kantor Badan Pendapatan Daerah di Kabupaten Minahasa dapat merupakan tempat lokasi yang strategis untuk melakukan penelitian tentang Peran *Big Data* dalam membangun *Smart City* untuk Sistem Perpajakan Daerah Di Kabupaten Minahasa. Jenis penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini memberikan gambaran dan penjelasan yang tepat mengenai keadaan atau gejala yang dihadapi. Menurut Sugiyono (2020), metode penelitian kualitatif merupakan metode yang digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah, di mana peneliti berperan sebagai instrumen utama, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi. Bogdan dan Biklen

dalam Sugiyono (2020) menjelaskan bahwa metode penelitian kualitatif deskriptif adalah pengumpulan data yang berbentuk kata-kata atau gambar, sehingga tidak menekankan pada angka. Data yang terkumpul kemudian dianalisis dan dideskripsikan agar mudah dipahami oleh orang lain. Sumber data dalam penelitian ini, yaitu :

1. Data Primer : merujuk pada data yang diperoleh melalui wawancara kepada Sekretaris Kantor Bapenda dan ASN, yang adalah pihak yang mengerjakan data-data yang ada di Kantor tersebut.
2. Data Sekunder : yaitu data yang diperoleh langsung dari Kantor BAPENDA dengan data-data yang berhubungan dengan topik yang dibahas.

Pengumpulan data adalah suatu proses pengadaaan data untuk keperluan penelitian. Pada penelitian kualitatif, teknik pengumpulan data dapat dilakukan dari berbagai sumber. Menurut Suguyono (2020:105), menyatakan bahwa secara umum terdapat 4 macam teknik pengumpulan data yaitu observasi, wawancara, dokumentasi dan gabungan/triangulasi. Setelah dilakukan wawancara dan pengujian terhadap data primer dan sekunder, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis dan pembahasan terhadap hasil yang telah diperoleh. Menurut Sugiyono (2020), analisis data merupakan proses mencari dan menyusun data secara sistematis yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi. Proses ini dilakukan dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan dalam unit-unit, melakukan sintesis, menyusun pola, memilih hal-hal penting untuk dipelajari, serta menarik kesimpulan agar data mudah dipahami oleh peneliti maupun pembaca.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Eksisting Sistem Perpajakan di Kabupaten Minahasa

Berdasarkan hasil penelitian di Badan Pendapatan Daerah (Bapenda) Kabupaten Minahasa, sistem perpajakan daerah masih dijalankan dengan metode manual. Proses pendataan wajib pajak dilakukan dengan formulir kertas yang kemudian diinput ke aplikasi sederhana seperti Microsoft Excel. Hal ini mengakibatkan proses pencatatan pajak tidak terintegrasi, sehingga sulit bagi pemerintah daerah untuk memperoleh gambaran utuh mengenai potensi pajak yang sebenarnya. Ditemukan beberapa kelemahan utama dari sistem manual yang masih digunakan, yaitu:

1. Keterbatasan akurasi data – Kesalahan pencatatan atau human error sering terjadi, misalnya adanya wajib pajak ganda atau data wajib pajak yang tidak diperbarui.
2. Proses verifikasi yang lambat – Karena sistem belum digital penuh, proses pengecekan dan konfirmasi memerlukan waktu lama. Hal ini berdampak pada lambatnya pelayanan publik.
3. Kurangnya integrasi data antar bidang – Data pajak hotel, restoran, reklame, dan pajak bumi bangunan (PBB) dikelola secara terpisah. Akibatnya, potensi pajak daerah sulit dipetakan secara menyeluruh.
4. Minim transparansi – Sistem manual tidak menyediakan real-time monitoring, sehingga masyarakat tidak dapat mengakses informasi pajak secara terbuka.

Fenomena ini menunjukkan bahwa sistem perpajakan Kabupaten Minahasa masih jauh dari prinsip Smart City, yang menekankan integrasi teknologi informasi dan pemanfaatan data dalam tata kelola pemerintahan.

Potensi dan Tantangan Implementasi Big Data dalam Sistem Perpajakan Daerah

Big data memiliki potensi besar dalam mendukung sistem perpajakan daerah di kabupaten Minahasa. Dengan pengumpulan data yang masif dan real-time dari berbagai sumber, seperti data transaksi usaha, data kepemilikan tanah dan bangunan, serta data kependudukan, pemerintah daerah dapat membangun sistem informasi perpajakan yang lebih akurat dan efisien. Integrasi data dari berbagai Organisasi Perangkat Daerah (OPD) dapat membantu meminimalisir kebocoran pajak dan meningkatkan kepatuhan wajib pajak. Selain itu, penggunaan data analitik memungkinkan prediksi potensi pajak berdasarkan tren konsumsi masyarakat dan perkembangan ekonomi lokal.

Beberapa tantangan utama dalam penerapan sistem berbasis big data adalah :

1. Infrastruktur digital yang belum merata diseluruh wilayah Kabupaten Minahasa
2. Ketergantungan terhadap proses manual, terutama dalam pencatatan dan pelaporan

3. Kurangnya sumber daya manusia yang memiliki kompetensi dalam pengelolaan dan analisis data besar
4. Belum adanya kebijakan teknis yang mengatur interoperabilitas data antar instansi
Penggunaan metode manual masih menjadi kendala utama yang menghambat otomatisasi proses perpajakan. Misalnya, pengumpulan data pajak dilakukan secara doorto-door dan pelaporan disimpan dalam format fisik, yang menyulitkan proses integrasi ke sistem digital.

Peran Big Data Dalam Membangun Smart City Untuk Sistem Perpajakan Daerah

Penerapan Big Data dalam sistem perpajakan daerah berperan penting untuk mendukung visi Smart City di Kabupaten Minahasa antara lain:

1. Integrasi Data Pajak Secara Digital
Big Data membantu mengintegrasikan berbagai jenis data pajak daerah, seperti ; Pajak Bumi dan Bangunan (PBB), Pajak hotel dan restoran, pajak kendaraan, serta pajak reklame. Dengan integrasi ini, proses pemantauan, penagihan, dan pelaporan menjadi lebih efisien dan akurat.
2. Analisis dan Prediksi Penerimaan Pajak
Melalui Big Data Analytics, BAPENDA dapat melakukan analisis terhadap tren pembayaran pajak masyarakat, memprediksi potensi kebocoran pajak, dan memperkirakan target pendapatan dimasa mendatang.
3. Transparansi dan Akuntabilitas
Sistem berbasis Big Data memungkinkan data pajak dapat diakses secara real – time dan transparan, baik oleh pemerintah daerah maupun masyarakat. Hal ini meningkatkan kepercayaan publik terhadap pengelolaan pajak daerah.
4. Pelayanan Publik yang Lebih Cepat dan Efisien
Dengan penerapan sistem berbasis data besar, masyarakat dapat melakukan pembayaran pajak melalui aplikasi daring tanpa harus datang langsung ke Kantor BAPENDA, yang mempercepat pelayanan dan mengurangi antrian.

Jenis Data yang Digunakan dalam Big Data Sistem Perpajakan

Dalam penerapan Big Data di Bapenda Kabupaten Minahasa, data-data yang dikumpulkan berasal dari berbagai sumber, antara lain dapat dilihat dalam Tabel 4.2

Tabel 4. 2. Jenis data, sumber data dan fungsinya

No	Jenis Data	Sumber Data	Fungsi Dalam Sistem Big Data
1	Data Wajib Pajak	Database Bapenda, Disdukcapil, Dinas Perizinan	Identifikasi dan validasi wajib pajak
2	Data Pajak Hotel dan Restoran	Laporan usaha, e-tax device	Menentukan besaran pajak dan kepatuhan wajib pajak

3	Data Pajak Reklame	Dinas Perizinan dan Pengawasan Lapangan	Mengetahui lokasi, ukuran, dan masa izin reklame
4	Data Pajak PBB-P2	Data Pertanahan dan BPN	Menentukan nilai objek pajak dan potensi penerimaan
5	Data Pembayaran Pajak	Bank Daerah dan Aplikasi E-Pajak	Memantau penerimaan pajak daerah secara digital
6	Data Geospasial	Peta Digital (GIS)	Menentukan lokasi usaha, objek pajak, dan distribusi ekonomi
7	Data Kependudukan	Disdukcapil	Mengaitkan data wajib pajak dengan NIK dan alamat domisili

Sumber : Hasil Analisis,2025

Kelebihan Penggunaan Big Data dalam Sistem Perpajakan Daerah

1. *Efisiensi Waktu dan Biaya*
Proses pengumpulan dan analisis data menjadi cepat karena sistem otomatis mengintegrasikan data dari berbagai sumber.
2. *Meningkatkan Akurasi dan Validitas Data*
Data yang terintegrasi dan terverifikasi mengurangi risiko duplikasi atau kesalahan pencatatan.
3. *Transparansi dan Akuntabilitas*
Data pajak bisa dipantau secara real-time, sehingga mengurangi potensi manipulasi atau kebocoran pendapatan daerah.
4. *Mendukung Pengambilan Keputusan Cepat*
Dengan dashboard analisis Big Data, pimpinan Bapenda dapat mengambil keputusan berbasis data (data-driven decision making).
5. *Pelayanan Publik Lebih Cepat dan Modern*
Wajib pajak dapat membayar pajak, memantau status, dan mengajukan pertanyaan melalui platform digital tanpa harus datang ke kantor.

Kekurangan dalam Penerapan Big Data di Bapenda Minahasa

1. *Sebagian Proses Masih Manual*
Input data dari lapangan masih dilakukan secara manual, menyebabkan keterlambatan sinkronisasi data ke sistem pusat.
2. *Keterbatasan SDM Teknologi Informasi*
Pegawai Bapenda belum seluruhnya memahami pengelolaan dan analisis Big Data, sehingga pelaksanaan sistem digital belum optimal.
3. *Keterbatasan Infrastruktur Digital*
Beberapa kecamatan atau lokasi terpencil di Minahasa masih memiliki koneksi internet yang lemah, menghambat akses data online.
4. *Belum Terintegrasi Antar Instansi*
Data dari Disdukcapil, BPN, Dinas Perizinan, dan Bank Daerah belum sepenuhnya

terhubung secara otomatis.

5. *Keamanan Data (Data Security)*

Risiko kebocoran data wajib pajak meningkat apabila sistem belum memiliki keamanan siber yang memadai.

Solusi terhadap Kendala Penerapan Big Data

Pelatihan SDM

Pemerintah daerah perlu memberikan pelatihan rutin kepada pegawai Bapenda tentang pengelolaan, analisis, dan pemanfaatan Big Data.

1. *Penguatan Infrastruktur Digital*

Peningkatan jaringan internet dan penyediaan server lokal (data center) untuk mendukung penyimpanan data besar.

2. *Integrasi Sistem Antar Instansi*

Membangun data warehouse terpadu antara Bapenda, Disdukcapil, BPN, Dinas Perizinan, dan Bank Daerah untuk pertukaran data otomatis.

3. *Penerapan Sistem Keamanan Siber (Cyber Security)*

Penggunaan sistem enkripsi, firewall, dan audit data berkala agar informasi wajib pajak tetap aman.

4. *Digitalisasi Penuh (Paperless System)*

Menghapus input manual secara bertahap dan mengganti seluruh proses ke sistem aplikasi Big Data berbasis cloud.

5. *Pendampingan oleh Ahli TI atau Konsultan Smart City*

Kerja sama dengan perguruan tinggi atau lembaga profesional untuk pengembangan dan pemeliharaan sistem Big Data.

Kondisi Pengelolaan Data di Kantor Bapenda Kabupaten Minahasa: Manual dan Aplikasi

A. Sistem Pengelolaan Data Secara Manual

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pegawai Bapenda Kabupaten Minahasa, sebagian besar pengelolaan data pajak masih dilakukan secara manual, terutama pada tahap pengumpulan data awal dari lapangan dan proses administrasi dasar. Sistem manual ini dilakukan dengan cara mencatat dan merekap data wajib pajak serta data penerimaan pajak menggunakan dokumen fisik (kertas), lembar kerja Microsoft Excel, dan laporan bulanan manual.

Data- data yang masih dikelola secara Manual:

1. Data Pendataan Wajib Pajak Baru: Petugas mencatat data usaha baru di formulir atau buku registrasi, lalu dimasukkan ke Excel. Terjadi saat wajib pajak baru mendaftar di lapangan.
2. Data Pajak Reklame Lapangan: Pengawasan dan pendataan reklame dilakukan dengan mencatat secara langsung dilapangan tanpa aplikasi. Masih perlu input ulang ke komputer.
3. Laporan Pajak Hotel dan Restoran: Sebagian laporan masih dikirim dalam bentuk hard copy (Laporan Kertas) dari pemilik usaha kekantor Bapenda. Baru sebagian yang sudah lewat sistem.
4. Data Pajak Air Tanah dan Penerangan Jalan: Pencatatan tagihan dan pembayaran dilakukan dengan dokumen manual dari petugas lapangan. Belum otomatis terhubung ke sistem digital.
5. Surat pemberitahuan pajak terutang (SPPT): SPPT dicetak dan disebarakan secara fisik oleh petugas kewajib pajak. Belum semua wilayah memakai sistem digital.
6. Laporan Pajak Bulanan dan Tahunan: Direkap manual dari berbagai sumber sebelum diinput ke sistem utama. Menyebabkan keterlambatan sinkronisasi data.

B. Sistem Pengelolaan Data Menggunakan Aplikasi

Sebagian proses di Bapenda Kabupaten Minahasa sudah beralih menggunakan sistem aplikasi untuk mempercepat pengelolaan data pajak dan mendukung penerapan Big Data menuju Smart City. Aplikasi ini digunakan untuk penyimpanan, pengelolaan, dan pelaporan data pajak secara elektronik, serta sudah mulai terhubung dengan beberapa instansi lain seperti bank daerah dan Dinas Perizinan.

Aplikasi yang digunakan antara lain:

- a. Sistem Informasi Pajak Daerah (SIPD)
- b. Aplikasi e-Pajak Daerah
- c. Aplikasi internal Bapenda berbasis web lokal
- d. Sistem e-Billing dan e-Payment Bank SulutGo Data – Data yang Sudah Dikelola Menggunakan Aplikasi:
 1. Data Wajib Pajak Terdaftar (NPWPD): SIPD & Aplikasi internal. Otomatis terekam dalam database mudah dicari dan diverifikasi.
 2. Data Pembayaran Pajak Daerah: e-Payment (Bank SulutGo) & e-Pajak. Pembayaran pajak sudah bisa dilakukan secara online dan terekam otomatis.
 3. Data Pajak Hotel, Restoran, dan Hiburan: SIPD & e-pajak. Pemilik usaha dapat melapor dan membayar secara digital.
 4. Data Pajak Bumi dan Bangunan (PBB-P2): Aplikasi PBB & SIPD. Data objek pajak dimasukkan secara otomatis dan terhubung ke data lokasi.
 5. Rekapitulasi Pajak Bulanan: Sistem e- Report Pajak. Otomatis menghasilkan laporan penerimaan dan tunggakan pajak.
 6. Data Potensi Pajak (Analisis): Aplikasi internal berbasis dashboard. Digunakan untuk analisis tren dan potensi PAD berbasis data.

C. Perbandingan Sistem Manual dan Aplikasi

Perbandingan sistem antara Manual dan Aplikasi ada dalam Tabel 4.3

Tabel 4.3. Aspek Sistem Manual dan Sistem Aplikasi

Aspek	Sistem Manual	Sistem Aplikasi (digital)
Kecepatan input data	Lambat, perlu input ulang dari dokumen	Cepat, data langsung masuk ke sistem
Akurasi data	Rentan salah input dan duplikasi	Lebih akurat dan tervalidasi otomatis
Ketersediaan data	Hanya bisa di akses di kantor	Dapat di akses kapan saja dan dimana saja
Biaya operasional	Tinggi (kertas, arsip, waktu pegawai)	Lebih hemat dan efisien
Transparansi	Terbatas, sulit dilacak	Terbuka dan mudah di audit
Kemudahan analisis	Perlu rekap manual	Bisa otomatis lewat dashboard Big Data
Keamanan data	Risiko kehilangan arsip	Aman dengan sistem backup digital

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa penerapan Big Data memiliki peran penting dalam membangun Smart City pada sektor perpajakan daerah di Kabupaten Minahasa. Melalui sistem ini, pengelolaan pajak daerah menjadi lebih efektif, efisien, dan transparan. Big Data membantu mengintegrasikan berbagai jenis data pajak yang sebelumnya tersebar di berbagai instansi. Dengan adanya integrasi tersebut, BAPENDA dapat melakukan pengolahan dan analisis data pajak secara real-time, sehingga pengambilan keputusan dapat dilakukan secara cepat dan akurat. Peran Big Data yang paling menonjol terlihat dalam proses pengumpulan, pengolahan, dan analisis data pajak daerah. Data yang terkumpul dari berbagai sumber seperti data kependudukan, data pembayaran, dan data geospasial diolah untuk menghasilkan informasi yang berguna dalam menentukan kebijakan pajak. Misalnya, dari analisis data, BAPENDA dapat mengetahui wilayah mana yang memiliki tingkat kepatuhan pajak tinggi maupun rendah. Informasi ini dapat dijadikan dasar untuk menentukan strategi intensifikasi dan ekstensifikasi pajak daerah. Selain itu, penerapan Big Data juga mendorong transparansi dalam pengelolaan pajak. Melalui sistem digital, masyarakat dapat memantau status pembayaran pajaknya sendiri serta mengakses informasi mengenai kebijakan pajak daerah secara terbuka. Hal ini meningkatkan

kepercayaan publik terhadap kinerja pemerintah daerah. Namun demikian, implementasi Big Data di BAPENDA Kabupaten Minahasa masih menghadapi beberapa kelemahan. Pertama, masih adanya kesenjangan digital antara wilayah perkotaan dan pedesaan. Wilayah pedesaan yang belum memiliki akses internet memadai menyebabkan keterlambatan dalam proses pelaporan dan sinkronisasi data pajak. Kedua, keterbatasan sumber daya manusia juga menjadi kendala, karena belum semua pegawai memiliki kemampuan teknis dalam mengoperasikan sistem berbasis Big Data. Ketiga, masih terdapat risiko keamanan data, terutama terkait perlindungan data wajib pajak dari potensi kebocoran atau penyalahgunaan. Dari sisi kelebihan, penggunaan Big Data memberikan manfaat besar bagi BAPENDA Minahasa. Pertama, sistem digital mampu mempercepat proses penginputan dan pengolahan data. Kedua, data yang tersimpan secara elektronik lebih akurat dibandingkan pencatatan manual yang rawan kesalahan. Ketiga, Big Data memungkinkan analisis tren dan prediksi penerimaan pajak yang berguna bagi perencanaan anggaran daerah. Keempat, sistem ini mendukung konsep Smart Governance yang menjadi pilar utama dalam pembangunan Smart City. Untuk mengatasi berbagai kelemahan yang masih ada, beberapa solusi dapat diterapkan oleh Pemerintah Kabupaten Minahasa. Pertama, diperlukan pembangunan infrastruktur teknologi informasi secara merata, khususnya jaringan internet di wilayah-wilayah terpencil. Kedua, perlu dilakukan peningkatan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan intensif bagi pegawai BAPENDA agar lebih mahir dalam mengelola sistem digital dan menganalisis data. Ketiga, penguatan sistem keamanan data harus menjadi prioritas dengan menerapkan teknologi enkripsi dan backup data secara berkala. Keempat, BAPENDA perlu menjalin kerja sama dengan Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) serta pihak swasta dalam pengembangan dan pemeliharaan sistem Big Data yang terintegrasi. Dengan langkah-langkah tersebut, penerapan Big Data di BAPENDA Kabupaten Minahasa akan semakin optimal dan mampu mendukung terwujudnya tata kelola pajak daerah yang cerdas, transparan, dan berkelanjutan. Hal ini juga sejalan dengan visi Kabupaten Minahasa menuju Smart City yang berbasis teknologi informasi, di mana seluruh aspek pemerintahan terhubung dan saling mendukung melalui sistem digital terintegrasi. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Big Data di BAPENDA Kabupaten Minahasa telah memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kinerja sistem perpajakan daerah. Walaupun masih terdapat kendala teknis dan administratif, arah pengembangan menuju digitalisasi penuh telah terbentuk. Diharapkan dalam beberapa tahun ke depan, seluruh proses pengelolaan pajak dapat dilakukan secara digital dan terintegrasi, sehingga Kabupaten Minahasa dapat menjadi salah satu daerah percontohan penerapan Smart City berbasis data di Provinsi Sulawesi Utara.

Interpretasi Karakteristik Big Data (5V) dalam Perpajakan Daerah Minahasa Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kabupaten Minahasa sedang bertransisi dari pengelolaan data tradisional menuju pemanfaatan Big Data, yang dicirikan oleh 5V:

Volume dan Velocity: Integrasi dengan sistem pembayaran digital telah memperkenalkan data dengan Volume yang besar dan Velocity yang tinggi. Data transaksi harian wajib pajak restoran, misalnya, memberikan gambaran omzet secara real-time. Namun, data ini masih terpisah dari database utama PBB atau BPHTB yang masih memiliki Velocity rendah (pembaruan tahunan).

Variety: Terdapat kemajuan dengan masuknya data non-tradisional seperti data geospasial dan data pembayaran elektronik. Namun, Variety data masih perlu diperluas ke data media sosial, data kependudukan, atau data ekonomi makro lainnya yang dapat memperkaya analisis potensi pajak.

Veracity dan Value: Masalah Veracity (Akurasi) data, merupakan tantangan fundamental. Sistem Big Data tidak akan menghasilkan Value (Nilai) optimal jika data masukan tidak akurat. Pengambilan keputusan yang berdasarkan data real-time menunjukkan adanya upaya ekstraksi Value, namun potensi Value dari analisis prediktif (misalnya prediksi tingkat kepatuhan) belum termanfaatkan sepenuhnya karena kendala Veracity dan SDM.

Analisis: Transisi ini sejalan dengan konsep Smart City di mana data menjadi aset strategis. Tantangannya adalah bagaimana BAPENDA Kabupaten Minahasa dapat mengintegrasikan Variety dan meningkatkan Veracity dari sumber data yang ada untuk memaksimalkan Value

analitik.

Keterkaitan Big Data, Smart Governance, dan Optimalisasi Pajak

Peran Big Data dalam membangun Smart City melalui Sistem Perpajakan Daerah dapat dibahas dalam kerangka Smart Governance.

A. Transformasi Pengambilan Keputusan

Temuan bahwa kebijakan mulai didasarkan pada data tren historis dan real-time mencerminkan pergeseran dari birokrasi intuitif ke birokrasi berbasis bukti (evidence-based bureaucracy). Big Data Analytics berperan sebagai pendukung keputusan yang krusial. Optimalisasi Pajak: Dengan menganalisis data transaksi harian wajib pajak restoran (yang merupakan data Big Data), BAPENDA dapat mengidentifikasi wajib pajak yang under-report (melaporkan di bawah omzet sebenarnya) secara lebih cepat dan akurat. Hal ini selaras dengan literatur bahwa Big Data mampu membuat kerja regulator lebih efisien dan tepat sasaran dalam penagihan pajak.

B. Isu Infrastruktur dan Kapabilitas Sumber Daya Manusia (SDM)

Kendala infrastruktur dan SDM yang ditemukan di lapangan merupakan kesenjangan implementasi (implementation gap) antara visi Smart City dan realitas operasional. Smart City menuntut infrastruktur data yang kuat (Data Warehouse atau Data Lake) untuk menampung Volume dan Variety data. Keterbatasan ini menghambat adopsi teknologi analitik lanjutan seperti Machine Learning untuk prediksi kepatuhan pajak. Kekurangan SDM Data Scientist atau Data Analyst di BAPENDA menunjukkan bahwa teknologi Big Data yang ada (misalnya data geospasial) belum dimanfaatkan secara maksimal karena tidak ada yang mampu mengolah data mentah menjadi informasi strategis yang kompleks. Ini menegaskan bahwa Smart Governance tidak hanya membutuhkan teknologi, tetapi juga kapabilitas kognitif manusia untuk mengoperasikannya.

Arah Pengembangan Smart City Sektor Perpajakan Minahasa

Berdasarkan hasil temuan, arah pengembangan Smart City di sektor perpajakan Kabupaten Minahasa harus berfokus pada integrasi data dan peningkatan kapabilitas analitik. Integrasi Data Lintas Sektor: Smart City dibangun atas dasar sinergi data. BAPENDA perlu mengintegrasikan data perpajakan dengan data kependudukan (Dukcapil), perizinan usaha (DPMPSTP), dan bahkan data pasar/ekonomi lokal (BPS). Integrasi ini akan menciptakan Big Data yang lebih komprehensif untuk mendeteksi kemampuan ekonomi riil wajib pajak, sehingga mencapai keadilan perpajakan yang lebih tinggi (prinsip Smart Governance).

Layanan Publik Proaktif: Pemanfaatan Big Data memungkinkan BAPENDA beralih dari layanan reaktif (menunggu wajib pajak lapor/bayar) menjadi layanan proaktif.

Contoh: Sistem dapat secara otomatis mengirimkan notifikasi penagihan yang dipersonalisasi berdasarkan analisis risiko dan pola kepatuhan yang diidentifikasi dari Big Data Analytics. Ini merupakan manifestasi konkret dari layanan publik yang cerdas dalam konteks Smart City.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan, serta analisis mengenai Peran *Big Data* dalam Membangun *Smart City* untuk Sistem Perpajakan Daerah Kabupaten Minahasa, maka kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem perpajakan daerah di Kabupaten Minahasa masih didominasi oleh proses manual yang mengakibatkan keterlambatan, ketidakakuratan, serta rendahnya efisiensi dalam pengelolaan data pajak. Kondisi ini belum sejalan dengan tuntutan modernisasi pemerintahan berbasis *Smart City*. Melalui analisis teori akuntansi, sistem informasi akuntansi, dan konsep *Smart City*, ditemukan bahwa *Big Data* berperan penting dalam mengatasi kelemahan sistem manual dengan cara meningkatkan akurasi, efisiensi, transparansi, serta integrasi data perpajakan. Hasil penelitian mengungkap adanya kesadaran aparatur Bapenda akan pentingnya pemanfaatan teknologi, namun implementasinya masih terhambat oleh keterbatasan infrastruktur digital, literasi teknologi aparatur, dan regulasi yang belum mendukung sepenuhnya. Pembahasan menegaskan bahwa penerapan *Big Data* dalam sistem perpajakan daerah akan mendukung terwujudnya tata kelola pemerintahan berbasis data (*data-driven governance*), memperkuat pengawasan, meningkatkan kepatuhan wajib pajak, serta membangun transparansi fiskal yang menjadi pilar *Smart City*.

Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa *Big Data* bukan sekadar alat teknologi, tetapi merupakan fondasi strategis bagi Kabupaten Minahasa dalam membangun sistem perpajakan daerah yang modern, efisien, dan sesuai dengan visi *Smart City*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldisa, A., Maulana, M., & Abdullah, A. (2022). Penerapan big data analytic terhadap strategi pemasaran job portal di Indonesia dengan karakteristik big data 5V. *Jurnal Teknologi Informasi*, 9(2), 123–135.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa. (2020). Statistik keuangan pemerintah daerah Kabupaten Minahasa.
- Esterberg K. G. (2020). *Qualitative methods in social research*. McGraw-Hill.
- Fauzi, A., Saputra, B., Agstringtyas, C., & dkk. (2024). Evaluasi penggunaan teknologi big data untuk analisis data bisnis dan pengambilan keputusan. *Jurnal Ilmiah Manajemen*, 7(1), 45–58.
- Fikriyah, T. M., Agusta, T., & Suhartini, D. (2023). Peran Internet of Things dalam perpajakan Indonesia. *Jurnal Akuntansi dan Pajak*, 12(3), 123–135. <https://doi.org/10.29040/jap.v12i3.2359>
- IBM. (2020). What is a smart city? <https://www.ibm.com/blogs/internet-ofthings/what-is-a-smart-city/>
- Mardiasmo. (2020). *Perpajakan*. Andi Offset.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2021). *Qualitative data analysis* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Puspita, A. F., Rusydi, M. K., & Purwati, L. (2023). Peran big data dalam membangun smart city untuk sistem perpajakan daerah. *Jurnal Riset Akuntansi dan Manajemen*, 6(2), 123–135. <https://doi.org/10.31002/jram.v6i2.2925>
- Rani, M. K., & Ranjan, R. (2021). Big data analytics: A review on architectures, techniques, tools, applications and challenges. *International Journal of Information Technology*, 13(1), 311–323. <https://doi.org/10.1007/s41870020-00559-w>
- Sendow, H. (2020). Pajak daerah sebagai salah satu sumber pendapatan asli daerah di Kota Manado. *Jurnal Akuntansi*, 5(2), 123–135.
- Sharma, S., Gupta, A., Sharma, A., & Sharma, P. (2020). Big data analytics: Evolution, techniques and applications. *International Journal of Information Technology*, 12(3), 1077–1090. <https://doi.org/10.1007/s41870-020-00486-w>
- Sugiyono. (2020). *Metode penelitian kualitatif*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2021). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Supriyanto, A., & Haryono, T. (2021). Peran big data dalam membangun smart city untuk sistem perpajakan daerah. *Jurnal Riset Akuntansi dan Manajemen*, 6(2), 123–135. <https://doi.org/10.31002/jram.v6i2.2925>
- Susanto, A., & Putra, A. H. P. K. (2022). Penerapan big data analytics dalam pemerintahan daerah. *Jurnal Ilmu Administrasi Publik*, 10(1), 45–58. <https://doi.org/10.31314/jiap.10.1.45-58>
- Walidjo. (2020). *Teknik observasi (Kapita selekta metodologi penelitian)*. Universitas Brawijaya Press.
- World Bank. (2022). What is a smart city? <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/smart-cities>
- Zulaikha. (2021). Analisis potensi pajak daerah di Kota Manado. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 6(3), 45–58.