

ANALISIS KUALITAS DATA PERTANAHAN MENGGUNAKAN *ONLINE ANALYTICAL PROCESSING (OLAP)* PADA KANTOR PERTANAHAN KABUPATEN SIDOARJO

Ayutah Ryanda Maghfiroh, Syahri Mu'min, Rizky Aditya Nugroho
Sistem Informasi, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo
Rangkah Kidul, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia
ayutahmaghfiroh@gmail.com

ABSTRAK

Kualitas Data Pertanahan memiliki peran penting dalam mendukung transformasi layanan pertanahan berbasis digital, khususnya dalam implementasi sertifikat tanah elektronik. Namun, saat ini masih ditemukan banyak ketidaksesuaian antara data tekstual di buku tanah dengan data spasial pada peta pendaftaran, serta banyaknya atribut wajib yang belum terisi secara lengkap pada basis data pendaftaran tanah. Permasalahan kualitas data pada aspek kelengkapan, akurasi, dan konsistensi ini dapat menghambat proses pengambilan keputusan serta menurunkan kualitas pelayanan pertanahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas data pertanahan menggunakan pendekatan *Data Warehouse* dan *Online Analytical Processing (OLAP)* pada Kantor Pertanahan Kabupaten Sidoarjo. Sebanyak 8.443 data pertanahan kategori KW4, KW5, dan KW6 diolah melalui tahapan *data profiling* serta proses *Extract, Transform, and Load (ETL)* sebelum disimpan dalam *Data Warehouse* dengan skema bintang. Analisis kualitas data dilakukan menggunakan OLAP secara multidimensi berdasarkan kategori KW dan wilayah administratif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kelengkapan data adalah sebesar 79,66%, akurasi sebesar 20,94%, dan konsistensi sebesar 7,47%. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun kelengkapan data administratif berada pada kategori baik, namun diperlukan sinkronisasi intensif antara data tekstual dan spasial guna meningkatkan akurasi serta konsistensi data secara menyeluruh.

Kata kunci : kualitas data, data pertanahan, data warehouse, OLAP, sertifikat tanah elektronik

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital di sektor pemerintahan menuntut ketersediaan data yang berkualitas sebagai fondasi utama dalam pengambilan keputusan dan peningkatan layanan public. Pada bidang pertanahan, kualitas data memiliki peran strategis karena berkaitan langsung dengan kepastian hukum, hak kepemilikan serta validitas pelayanan administrasi pertanahan. Data pertanahan yang tidak lengkap, tidak konsisten atau tidak akurat berpotensi menimbulkan permasalahan administratif, sengketa tanah serta menghambat implementasi layanan pertanahan berbasis elektronik. [1]

Seiring dengan kebijakan digitalisasi layanan pertanahan, khususnya menuju penerapan sertifikat tanah elektronik, kebutuhan akan evaluasi kualitas data yang sistematis dan terintegrasi menjadi semakin penting. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa data pertanahan kategori KW 4, KW 5 dan KW 6 masih menghadapi permasalahan pada aspek kelengkapan, konsistensi dan akurasi, sehingga belum sepenuhnya siap mendukung layanan pertanahan berbasis digital secara optimal [1][2]. Permasalahan tersebut umumnya disebabkan oleh data historis yang tersebar pada berbagai sumber, perbedaan format data serta keterbatasan mekanisme evaluasi kualitas data yang komprehensif.

Kualitas data merupakan faktor kunci dalam keberhasilan sistem informasi dan analitik. Data yang tidak berkualitas dapat menghasilkan informasi yang menyesatkan dan akan berdampak pada pengambilan keputusan yang tidak tepat [3]. Oleh karena itu,

diperlukan pendekatan yang tidak hanya mampu menyimpan data tetapi juga mampu mengevaluasi dan menyajikan kondisi kualitas data secara komprehensif.

Data Warehouse telah banyak digunakan sebagai pendekatan untuk mengintegrasikan data dari berbagai sumber ke dalam repositori terpusat yang mendukung analisis data historis dan pengambilan keputusan strategis [4][5]. *Data Warehouse* memungkinkan pengelolaan data dalam jumlah besar secara terstruktur dan konsisten sehingga dapat dimanfaatkan untuk analisis lanjutan, namun *Data Warehouse* saja belum cukup untuk mendukung eksplorasi data secara fleksibel dan multidimensi [6]

Penggunaan *Online Analytical Processing (OLAP)* dalam penelitian ini penting karena mampu melakukan agregasi data multidimensi secara cepat tanpa mengganggu kinerja database operasional. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu oleh Purwanto yang menyatakan bahwa pemanfaatan *Data Warehouse* sangat berdaya guna dalam mengelola data dalam jumlah besar untuk menyajikan informasi dari berbagai dimensi yang bermanfaat dalam pengambilan keputusan manajemen guna meningkatkan mutu. Selain itu, Sulistiani et al. membuktikan bahwa penggunaan teknologi OLAP memberikan fleksibilitas analisis yang tinggi, di mana sistem mampu menghasilkan visualisasi grafik dan laporan hanya dalam waktu kurang dari 10 detik. Keunggulan dalam kecepatan akses dan penyajian data multidimensi inilah yang menjadi landasan utama penggunaan OLAP dalam penelitian ini untuk mengevaluasi kualitas data pertanahan secara efisien.

Online Analytical Processing (OLAP) merupakan teknologi analitik yang dirancang untuk memungkinkan analisis data secara multidimensi melalui operasi agregasi seperti *slice*, *dice*, *roll up* dan *drill-down* [6][7]. OLAP memungkinkan data dianalisis dari berbagai sudut pandang secara cepat dan interaktif tanpa harus memproses ulang data mentah yang bersifat operasional [7]. Sejumlah penelitian membuktikan bahwa kombinasi Data Warehouse dan OLAP efektif dalam mendukung analisis kinerja, evaluasi kualitas data serta pengambilan keputusan pada berbagai sektor, baik sektor publik maupun bisnis. [8][9][10][11].

Meskipun penerapan Data Warehouse dan OLAP telah banyak dilakukan, kajian yang secara khusus memanfaatkan OLAP sebagai alat evaluasi kualitas data pertanahan, terutama pada kategori KW 4, KW 5 dan KW 6 di Kantor Pertanahan Kabupaten Sidoarjo, masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas data pertanahan menggunakan pendekatan *Online Analytical Processing* (OLAP) berdasarkan aspek kelengkapan, konsistensi dan akurasi data. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi kualitas data untuk mendukung peningkatan layanan pertanahan berbasis digital.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Sebelumnya

Penelitian terkait kualitas data pertanahan dan pemanfaatan teknologi analitik telah banyak dilakukan. Suhattanto *et al.* menunjukkan bahwa kualitas data pertanahan menjadi faktor kunci dalam mendukung implementasi sertifikat tanah elektronik. Tapi, masih ditemukan berbagai permasalahan pada aspek kelengkapan, akurasi dan konsistensi data terutama pada kategori KW 4, KW 5 dan KW 6 [1]. Permasalahan tersebut berdampak langsung pada efektivitas pelayanan pertanahan berbasis digital.

Pada sisi pengelolaan data, Nugroho membuktikan bahwa penerapan Data Warehouse mampu meningkatkan efisiensi manajemen data melalui integrasi data historis dari berbagai sumber sehingga memudahkan proses analisis dan pelaporan [2]. Purwanto juga menyatakan bahwa pemanfaatan Data Warehouse yang dikombinasikan dengan OLAP mampu mendukung analisis data secara cepat dan multidimensi pada sektor layanan public [6].

Penelitian terkait OLAP pada berbagai sektor menunjukkan bahwa teknologi ini efektif dalam menyajikan informasi agregatif untuk mendukung pengambilan keputusan. Sulistiani *et al.* menerapkan OLAP pada data penjualan dan menunjukkan bahwa OLAP mampu memberikan fleksibilitas analisis melalui agregasi multidimensi [7]. Penelitian lain juga menunjuka bahwa OLAP dan *Business Intelligence* berperan penting dalam analisis kinerja dan pengambilan keputusan berbasis data pada sektor publik dan bisnis [8][9][10][11]. Namun, penelitian secara spesifik memanfaatkan OLAP sebagai alat

evaluasi kualitas data pertanahan pada tingkat kantor pertanahan daerah masih relatif terbatas, sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengisi celah tersebut.

2.2. Kualitas Data

Kualitas data didefinisikan sebagai tingkat kesesuaian data terhadap kebutuhan pengguna untuk tujuan tertentu. Data yang berkualitas merupakan prasyarat utama dalam menghasilkan informasi yang andal dan mendukung pengambilan keputusan yang tepat [4][3]. Dalam konteks sistem informasi dan analitik, kualitas data menjadi faktor penentu keberhasilan penerapan Data Warehouse, OLAP dan *Business Intelligence*.

Dimensi kualitas data yang umum digunakan meliputi kelengkapan (*completeness*), akurasi (*accuracy*), dan konsistensi (*consistency*). Kelengkapan mengukur sejauh mana data yang dibutuhkan telah terisi, akurasi menunjukkan tingkat kebenaran nilai data, sedangkan konsistensi mengukur kesesuaian data antar sumber atau antar representasi data [1],[4]. Rendahnya kualitas data pada salah satu dimensi tersebut dapat menurunkan keandalan sistem dan menghasilkan informasi yang salah [12].

2.3. Data Pertanahan

Data pertanahan merupakan sekumpulan informasi yang mencakup data yuridis dan data fiksi/spasial suatu bidang tanah, seperti nomor hak, jenis hak, luas tanah, lokasi serta status kepemilikan. Data ini memiliki peran strategis dalam menjamin kepastian hukum dan mendukung pelayanan administrasi pertanahan [1].

Pengelolaan data pertanahan masih menghadapi berbagai tantangan, terutama pada data historis yang tersimpan dalam format berbeda dan belum sepenuhnya terintegrasi. Kondisi ini banyak ditemukan pada data kategori KW 4, KW 5 dan KW 6 yang masih memerlukan evaluasi dan pemutakhiran kualitas data secara sistematis sebelum digunakan dalam layanan pertanahan berbasis digital [1][2]. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan analitik yang mampu mengintegrasikan dan mengevaluasi kualitas data pertanahan secara menyeluruh.

2.4. Data Warehouse

Data Warehouse merupakan sistem penyimpanan data terintegrasi yang dirancang untuk mendukung analisis data historis dan pengambilan keputusan strategis. Pendekatan ini memungkinkan organisasi mengelola data dalam jumlah besar secara terstruktur dan konsisten [13], [14]. Data Warehouse berfungsi sebagai repositori terpusat yang mengintegrasikan data dari berbagai sumber operasional.

Proses pembentukan Data Warehouse melibatkan tahapan *Extract*, *Transform*, dan *Load* (ETL) untuk memastikan data yang disimpan telah melalui proses pembersihan dan standarisasi [12][14]. Dengan struktur data yang terorganisir, Data Warehouse menjadi fondasi utama bagi penerapan

OLAP dan *Business Intelligence* dalam mendukung analisis multidimensi.

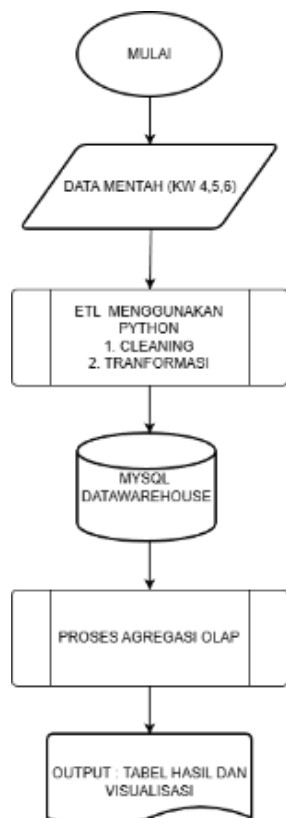
2.5. Online Analytical Processing (OLAP)

Online Analytical Processing (OLAP) merupakan teknologi analitik yang dirancang untuk mendukung analisis data secara multidimensi melalui operasi *Slice*, *Dice*, *Roll-Up* dan *Drill-down* [6][7]. OLAP memungkinkan pengguna dapat mengeksplorasi data secara cepat dan interaktif tanpa harus memproses ulang data operasional.

Pemanfaatan OLAP telah terbukti efektif dalam mendukung analisis kinerja, evaluasi kualitas data serta penerapan *Business Intelligence* pada berbagai sektor [5], [13]. Dengan Kemampuan analisis agregatif dan multidimensi, OLAP sangat sesuai digunakan untuk mengevaluasi kualitas data pertanahan berdasarkan berbagai dimensi, seperti kategori KW. Oleh karena itu, OLAP digunakan dalam penelitian ini sebagai alat utama untuk menganalisis kualitas data pertanahan secara komprehensif.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Alur Penelitian



Gambar 1. Flowchart

Gambar 1 menunjukkan alur penelitian yang dimulai dari pengumpulan data mentah (KW 4,5,6) dilanjutkan dengan proses ETL menggunakan *Python* yang melalui tahap *Cleaning* dan transformasi. Hasil pengolahan data disimpan ke dalam *MySQL Data Warehouse* sebagai basis data pusat analisis. Alur

kemudian memasuki proses agregasi OLAP untuk melakukan perhitungan kualitas secara multidimensi. Tahap ini diakhiri dengan penyajian output berupa tabel hasil dan visualisasi persentase kualitas data untuk mendukung pengambilan keputusan.

3.2. Data Profiling

Tabel 1. Ringkasan Atribut Data Pertanahan

Atribut Data	Deskripsi
ID Bidang Tanah	Kode unik bidang tanah (telah dianonimkan)
Jenis Hak	Jenis hak atas tanah
Tahun	Tahun penerbitan data
Luas Yuridis (m ²)	Luas tanah berdasarkan data tekstual
Luas Peta (m ²)	Luas tanah berdasarkan data spasial
Validator Tekstual	Status validasi data tekstual
Validator Peta	Status validasi data spasial
Kategori KW	Kategori kualitas data (KW4, KW5, KW6)
Wilayah (Desa)	Wilayah administratif tingkat desa
Wilayah (Kecamatan)	Wilayah administratif tingkat kecamatan

Tabel 1. Merinci atribut data yang menjadi variabel utama dalam evaluasi kualitas data pertanahan. Tahap data profiling dilakukan untuk memetakan struktur dan kondisi awal data operasional sebelum diproses lebih lanjut. Setiap baris data merepresentasikan satu bidang tanah dengan atribut kunci seperti ID Bidang, Luas, Status Validator, Kategori KW, serta Wilayah Administratif.

Proses ini bertujuan mengidentifikasi adanya nilai kosong (*null*), data ganda maupun selisih luas antara data tekstual dan spasial. Temuan dalam *Data Profiling* ini berfungsi sebagai dasar perancangan *rule* kualitas data dan arsitektur *Data Warehouse* supaya analisis menghasilkan akurat dan relevan dengan kebutuhan transformasi digital pertanahan.

3.3. Penentuan Kriteria dan Aturan Kualitas Data

Penetapan kriteria dilakukan untuk memastikan evaluasi kualitas data berjalan secara objektif melalui standarisasi logika pada sistem *python*. Aturan evaluasi yang ditetapkan sebagai berikut :

Tabel 2. Kriteria dan Aturan Logika Kualitas Data

Kriteria	Aturan Logika	Indikator Keberhasilan
Kelengkapan	No_Hak, Luas, Wilayah != null	Atribut wajib terisi lengkap
Akurasi	Luas > 0 dan Status_Validasi = 'sudah'	Benar secara administratif
Konsistensi	Selisih antara Luas_bersih dan Luas_peta maksimal 2 m	Selaras antara tekstual dan spasial

Tabel 2 di merinci parameter yang digunakan dalam mengevaluasi kualitas data pertanahan melalui

sistem OLAP. Aspek Kelengkapan memastikan seluruh atribut wajib seperti Nomor Hak, Luas, dan Wilayah telah terisi dalam database. Akurasi menitikberatkan pada kebenaran administrasi di mana data tidak hanya harus memiliki nilai luas yang valid, tetapi juga harus telah tervalidasi oleh petugas di sistem KKP. Aspek Konsistensi mengukur keselarasan multidimensi antara data tekstual (Surat Ukur) dan data spasial (Peta), dengan menetapkan ambang batas selisih luas maksimal 2 meter sebagai indikator bahwa data tersebut telah sinkron dan siap untuk ditransformasikan menjadi sertifikat elektronik

3.4. Implementasi Data Warehouse melalui ETL

Implementasi Data Warehouse dalam penelitian ini dilakukan melalui tahapan Extract, Transform, dan Load (ETL). Proses ini bertujuan untuk menyiapkan data pertanahan agar terstruktur dan memiliki kualitas yang baik sehingga dapat digunakan dalam analisis multidimensi menggunakan OLAP.

Ekstraksi Data merupakan tahap ekstraksi dilakukan dengan mengambil data pertanahan dari file Excel menggunakan Python dengan bantuan library pandas.

Pada tahap ini data yang diperoleh berjumlah 8.987 baris dengan atribut seperti desa, kecamatan, luas, tipe hak, dan tahun yang akan digunakan dalam proses selanjutnya, dengan tujuan menjaga keaslian data sumber.

Transformasi Data adalah inti dari proses ETL. Tahap transformasi bertujuan untuk meningkatkan kualitas data melalui proses pembersihan dan standarisasi. proses yang dilakukan meliputi normalisasi teks, penghapusan spasi berlebih, serta konversi tipe data numerik.

Tabel 3. Transformasi

Aspek Transformasi	Sebelum Transformasi	Sesudah Transformasi
Jumlah Data	8987	8443
Konsistensi Data	Belum Seragam	Lebih Terstandarisasi

Tabel 3. Menunjukkan proses yang dilakukan berfokus pada peningkatan kualitas data melalui normalisasi teks menjadi huruf kapital, pembersihan spasi berlebih, serta konversi tipe data numerik.

Setelah proses transformasi, jumlah data tetap sebanyak 8.987 baris. Tetapi, sebelum dilakukan analisis lebih lanjut, dilakukan tahap seleksi data untuk memastikan hanya data yang memenuhi kriteria tertentu yang digunakan dalam proses analisis. Berdasarkan proses seleksi tersebut, jumlah data yang digunakan dalam analisis menjadi 8.443 data. Proses seleksi data dilakukan untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam analisis memiliki kelengkapan atribut yang memadai dan relevan untuk kebutuhan penelitian.

Load Data merupakan proses pemuatan data, tahap pemuatan data dilakukan dengan menyimpan

data hasil transformasi ke dalam basis data MySQL. Data disimpan secara permanen sebagai Data Warehouse dan digunakan sebagai sumber utama dalam proses analisis multidimensi menggunakan OLAP.

3.5. Pembentukan Data Warehouse

Data Warehouse dirancang menggunakan model skema bintang (*Star Schema*) untuk analisis multidimensi. Struktur ini memisahkan data transaksi ke dalam satu tabel fakta dan data deskriptif ke dalam beberapa tabel dimensi untuk mempercepat proses agregasi data. Struktur skema yang dibangun meliputi:

a. Tabel Fakta

Menyimpan *Foreign Key* dan metrik utama seperti status kelengkapan, akurasi dan konsistensi dalam format biner (0/1).

b. Tabel Dimensi

Pembentukan tabel dimensi. Pada tahap ini dilakukan pembentukan tabel dimensi sebagai struktur utama dalam Data Warehouse. Tabel dimensi digunakan untuk mendukung analisis multidimensi berdasarkan berbagai perspektif. Berfungsi sebagai filter analisis yang mencakup Dim_wilayah (kec/desa), Dim_Waktu (Tahun) dan Dim_Hak (Jenis Hak).

Tabel 4. Dimensi Lokasi

Lokasi_id	Desa	Kecamatan
0	Waru	Sidoarjo
1	Taman	Sidoarjo

Tabel 4 dimensi lokasi berisi kombinasi unik antara desa dan kecamatan. Tabel ini digunakan untuk analisis berbasis wilayah sehingga memudahkan dalam melihat distribusi kualitas data berdasarkan lokasi tertentu.

Tabel 5. Dimensi Tipe Hak

Tipehak_id	Tipe Hak
1	HGB
2	Hak Milik

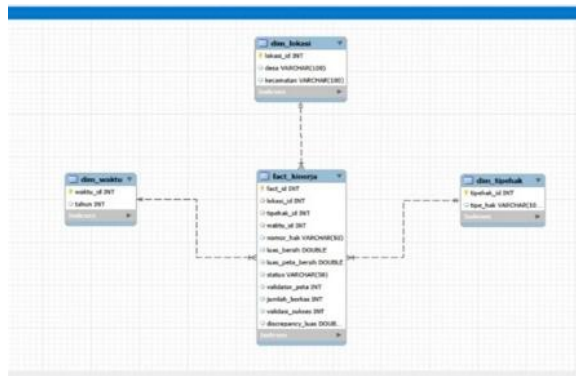
Tabel 5 menjelaskan dimensi tipe hak berisi jenis hak atas tanah yang digunakan sebagai kategori dalam analisis.

Tabel 6. Dimensi Waktu

Waktu_id	Tahun
1	1983
2	1986

Tabel 6 menjelaskan dimensi waktu yang berisi informasi tahun yang digunakan untuk analisis temporal, sehingga memungkinkan analisis perkembangan kualitas data dari waktu ke waktu.

Arsitektur ini memungkinkan sistem OLAP menyajikan persentase kualitas data secara fleksibel berdasarkan berbagai kategori dengan waktu singkat.



Gambar 2. Star Schema

Gambar 2 menunjukkan arsitektur Data Warehouse yang dibangun menggunakan model skema bintang (Star Schema). Dalam struktur ini, terlihat bagaimana tabel fakta pusat *fact_kinerja* dikelilingi oleh tiga tabel dimensi pendukung. Hal ini memisahkan data transaksi utama dari data deskriptif seperti *dim_lokal* (kecamatan/desa), *dim_waktu* (tahun), dan *dim_tipehak* (jenis hak) untuk mempermudah proses filter data.

3.6 Analisis Multidimensi dengan OLAP

Analisis kualitas data dilakukan menggunakan *Online Analytical Processing* (OLAP) terhadap *Data Warehouse* yang telah dibentuk. OLAP memungkinkan proses agregasi data secara multidimensi untuk menghasilkan informasi persentase kualitas yang akurat. Operasi OLAP yang diterapkan meliputi :

a. Slice

Slice digunakan untuk memotong data sehingga sistem hanya menampilkan bagian tertentu dari dimensi yang dipilih. Hasil menunjukkan bahwa *Slice* berhasil memfilter data berdasarkan Kategori Kualitas (KW). Sebagai contoh, ketika dilakukan *slice* pada kategori KW4, sistem secara instan menyajikan data tingkat kelengkapan sebesar 95,70%. Hal ini membuktikan bahwa sistem mampu memisahkan kelompok data berkualitas tinggi dengan data yang memerlukan perbaikan secara efisien tanpa harus melakukan pencarian manual pada database utama.

b. Drill-down

Drill-down digunakan untuk menyajikan data dari tingkat ringkasan ke tingkat yang lebih detail. Dalam implementasinya, operasi ini memungkinkan pengguna untuk menelusuri masalah kualitas data dari skala Kabupaten Sidoarjo, turun ke skala Kecamatan, hingga ke detail tingkat Desa/Kelurahan. Hasil penelusuran *drill-down* mengungkapkan secara spesifik bahwa rendahnya angka konsistensi pada kategori KW6 (7,47%) terpusat pada desa-desa tertentu di mana terjadi selisih luas antara data tekstual di buku tanah dengan data spasial pada peta pendaftaran yang melebihi ambang batas validasi.

3.7 Perhitungan Persentase Kualitas Data

Perhitungan kualitas data dilakukan berdasarkan hasil agregasi OLAP pada tabel fakta. Setiap *Record* data yang memenuhi kriteria (bernilai 1) dibandingkan dengan total populasi data (*N*) untuk Mendapatkan persentase kualitas pada setiap aspek. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase pada tiap aspek (*Q*) adalah sebagai berikut :

$$\frac{\sum \text{Data Valid}}{\text{Total Data } (N)} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

- Kelengkapan : Jumlah data dengan atribut wajib terisi lengkap dibandingkan total data
- Akurasi : Jumlah data yang memiliki nilai luas > 0 dan tervalidasi dibandingkan total data
- Konsistensi : Jumlah data dengan selisih luas bersih dan luas peta ≤ 2.0 dibandingkan total data

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

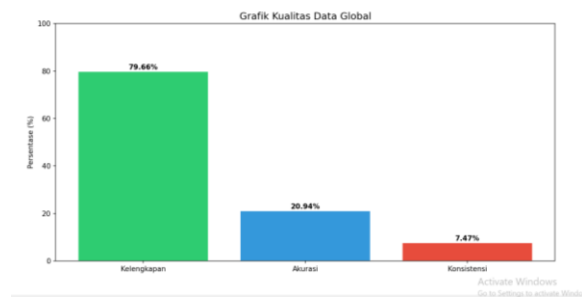
4.1. Hasil Analisis Kualitas Data Pertanahan

Analisis kualitas data pertanahan dilakukan menggunakan pendekatan *Data Warehouse* dan *Online Analytical Processing* (OLAP) terhadap seluruh data pertanahan kategori KW4, KW5 dan KW6 di Kantor Pertanahan Kabupaten Sidoarjo. Evaluasi kualitas data difokuskan pada tiga aspek utama, yaitu kelengkapan (*Completeness*), akurasi (*Accuracy*) dan konsistensi (*Consistency*). Hasil agregasi OLAP terhadap seluruh data pertanahan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 7. Persentasi Kualitas Data Pertanahan

Aspek Kualitas Data	Persentase (%)
Kelengkapan (<i>Completeness</i>)	79,66
Akurasi (<i>Accuracy</i>)	20,94
Konsistensi (<i>Consistency</i>)	7,47

Tabel 7. Menjelaskan bahwa aspek kelengkapan berada pada kategori baik dengan nilai 79,66% yang menunjukkan bahwa sebagian besar data pertanahan telah terisi atribut wajibnya dan valid secara administratif sesuai dengan standar yang ditentukan. Aspek akurasi berada pada kategori rendah dengan nilai 20,94% yang mengindikasikan bahwa mayoritas data belum melalui proses validasi sistem (status 'sudah'). Sementara itu, aspek konsistensi menunjukkan nilai yang sangat rendah yaitu 7,47% yang mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antara data tekstual dan data spasial. Untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai capaian antar indikator, hasil pada Tabel 3 direpsresentasikan secara visual dalam gambar 3.



Gambar 3. Grafik Kualitas Data Global

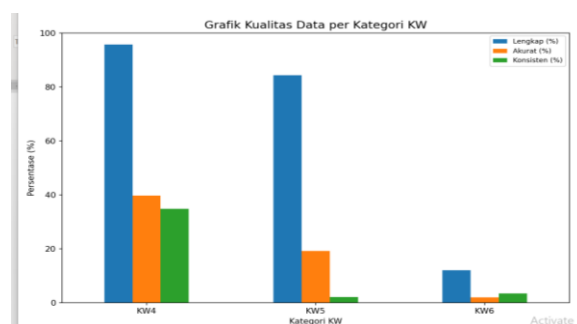
Gambar 3, terlihat bahwa aspek kelengkapan memiliki capaian tertinggi sebesar 79,66%. Namun, terdapat kesenjangan (*gap*) yang cukup signifikan pada aspek akurasi (20,94%) dan konsistensi (7,47%). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun entri data lengkap secara administratif sudah berjalan dengan baik, validasi substansi data masih menjadi kendala utama. Rendahnya angka akurasi disebabkan oleh banyaknya data yang belum tervalidasi secara sistem.

4.2. Hasil Analisis Kualitas Data Berdasarkan Kategori KW

Tabel 8. Ringkasan Kualitas Data Kategori KW

Kategori KW	Total Data	Data Lengkap	Data Akurat	Data Konsisten	Kelengkapan (%)	Akurasi (%)	Konsistensi (%)
KW4	1.371	1.312	543	477	95,70	39,61	34,79
KW5	6.317	5.323	1.209	127	84,26	19,14	2,01
KW6	754	90	15	26	11,94	1,99	3,45
Total	8.443	6.710	6.697	972	79,49	78,96	11,53

Tabel 8 menunjukkan bahwa KW 4 memiliki tingkat kualitas data tertinggi pada seluruh aspek dibandingkan kategori lainnya, dengan tingkat kelengkapan mencapai 95,70% dan konsistensi sebesar 34,79%. Sebaliknya, kategori KW 5 dan KW6 menunjukkan penurunan kualitas yang signifikan, terutama pada aspek konsistensi yang masing-masing sebesar 2,01% dan 3,45%. Rendahnya angka pada KW6, khususnya pada aspek kelengkapan yang hanya 11,94% mengonfirmasi adanya kendala dalam pengisian atribut wilayah. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin rendah kategori kualitas data semakin besar potensi ketidaksesuaian antara data yuridis dan data spasial. Untuk memudahkan perbandingan performa antar kategori KW secara visual, data pada Tabel 8 dipresentasikan dalam Gambar 3.



Gambar 4. Grafik Kualitas Data KW

Berdasarkan Gambar 4, kualitas data global menunjukkan ketimpangan yang mencolok, di mana angka Kelengkapan (79,66%) jauh melampaui Akurasi (20,94%) dan Konsistensi (7,47%). Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun sebagian besar data fisik sudah terinput secara administratif, validasi status data di sistem KKP dan sinkronisasi spasial antara luas tekstual dengan luas pemetaan masih sangat rendah dan menjadi hambatan utama digitalisasi.

Analisis pada Gambar 4 memperlihatkan bahwa KW4 merupakan kategori paling stabil dengan kualitas terbaik di semua lini. Sebaliknya, KW5 dan KW6 mengalami penurunan drastis pada aspek konsistensi (di bawah 10%), yang menunjukkan bahwa kelompok data tersebut memiliki masalah serius terkait diskrepansi luas atau sertifikat yang belum terpetakan secara presisi, sehingga memerlukan prioritas perbaikan data yang lebih intensif sebelum diintegrasikan ke layanan elektronik.

4.3. Pemanfaatan OLAP

Pemanfaatan OLAP dalam penelitian ini terbukti efektif dalam menyajikan kualitas data pertanahan secara agregatif dan multidimensi melalui tabel fakta. Melalui *Star Schema* yang telah dibangun, data dapat dianalisis berdasarkan dimensi kategori KW. Operasi *Slice* mempermudah komparasi kualitas antar KW sebagaimana tersaji pada Tabel 4. Dibandingkan laporan statis, OLAP unggul dalam fleksibilitas eksplorasi data besar. Hasil analisis ini memberikan dasar bagi otoritas pertanahan untuk menentukan strategi perbaikan data yang lebih terukur.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengevaluasi kualitas data pertanahan di Kantor Pertanahan Kabupaten Sidoarjo dengan menggunakan pendekatan *Data Warehouse* dan OLAP, melalui analisis tiga dimensi utama pada 8.443 rekaman data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelengkapan data berada dalam kategori baik dengan nilai 79,66%, namun aspek akurasi hanya mencapai 20,94% dan konsistensi hanya 7,47%, yang masih tergolong rendah. Kendala utama terjadi karena banyak data yang belum divalidasi secara sistematis serta adanya perbedaan signifikan antara data tekstual dan data spasial. Analisis kategori kata kunci menunjukkan bahwa KW4 termasuk kelompok

dengan kualitas terbaik, sedangkan KW5 dan KW6 merupakan area yang paling kritis karena menunjukkan adanya ketidaksesuaian dalam sinkronisasi data hukum dan ruang. Berdasarkan kekurangan dalam penelitian saat ini, terdapat beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya. Mengingat rendahnya angka akurasi yang hanya mencapai 20,94% , disarankan agar proses validasi status 'SUDAH' dalam sistem KKP dipercepat oleh otoritas terkait. Untuk penelitian lebih lanjut, sistem OLAP sebaiknya diintegrasikan secara *real time* dengan database operasional KKP guna mendapatkan hasil evaluasi yang selalu mutakhir. Selain itu, penambahan dimensi waktu (*Time-series*) sangat diperlukan agar dapat memantau tren perkembangan perbaikan kualitas data secara berkelanjutan dan memberikan hasil yang lebih prediktif dalam mendukung transformasi layanan pertanian digital.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. I. Putri and M. N. K. Amrullah, "Jurnal Widya Bhumi," *Widya Bhumi*, vol. 4, no. 1, p. 55, 2024.
- [2] S. Sucipto, S. Sucipto, and A. Nugroho, "Analisis Data Warehouse Pada Perpustakaan Man X Untuk Efisiensi Manajemen," *Fountain Informatics J.*, vol. 5, no. 3, p. 17, 2020, doi: 10.21111/fij.v5i3.4988.
- [3] D. Loshin, *Enterprise Data Quality: How to Improve the Quality of Your Organization's Information Assets*, 2nd ed. Cambridge, MA, USA: Morgan Kaufmann, 2021.
- [4] M. A. Suhattanto, S. Sarjita, S. Sukayadi, and D. A. Mujiburohman, "Kualitas Data Pertanian Menuju Pelayanan Sertifikat Tanah Elektronik," *Widya Bhumi*, vol. 1, no. 2, pp. 100–114, 2021, doi: 10.31292/wb.v1i2.11.
- [5] A. Abelló, J. Darmont, and L. Etcheverry, "Fusion cubes: Towards self-service business intelligence," *Data Knowl. Eng.*, vol. 135, pp. 101–118, 2021.
- [6] J. Purwanto and R. Renny, "Perancangan Data Warehouse Rumah Sakit Berbasis Online Analytical Processing (OLAP)," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 5, pp. 1077–1088, 2021, doi: 10.25126/jtiik.2021854232.
- [7] H. Sulistiani, S. Setiawansyah, and D. Darwis, "Penerapan Metode Agile untuk Pengembangan Online Analytical Processing (OLAP) pada Data Penjualan (Studi Kasus: CV Adilia Lestari)," *J. CoreIT J. Has. Penelit. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 1, p. 50, 2020, doi: 10.24014/coreit.v6i1.9307.
- [8] O. A. Sunata, "Penerapan Big Data Analytics dalam Pengambilan Keputusan Bisnis," vol. 3, no. 2, pp. 474–480, 2025.
- [9] I. P. A. E. Pratama and I Komang Wahyu Hadi Permana, "Analisa Pola Penjualan Berbasis Data Warehouse Menggunakan Metode ETL dan OLAP (Studi Kasus: Restoran Khayangan Kuliner)," *Tematik*, vol. 10, no. 1, pp. 124–130, 2023, doi: 10.38204/tematik.v10i1.1317.
- [10] F. Adrianus Hia and A. Sianturi, "Penerapan Big Data Analytics Dalam Pengambilan Keputusan Bisnis," *J. Kolaborasi Sains dan Ilmu Terap.*, vol. 3, no. 2, pp. 2025–2070, 2025, [Online]. Available: <https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT>
- [11] K. C. Lubis and M. I. P. Nasution, "Penerapan Business Intelligence untuk Analisis Kinerja Sektor Pendidikan di Kota Yogyakarta," *AKSIOMA J. Sains Ekon. dan Edukasi*, vol. 2, no. 5, pp. 1037–1048, 2025, doi: 10.62335/aksioma.v2i5.1260.
- [12] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data Mining : Concepts and Techniques : Concepts and Techniques (3rd Edition)*, 4th ed. San Fransisco: Morgan Kaufmann, 2012. [Online]. Available: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780123814791000010>
- [13] S. Chaudhuri, U. Dayal, and V. Narasayya, "An overview of business intelligence technology," *Commun. ACM*, vol. 54, no. 8, pp. 88–98, 2011, doi: 10.1145/1978542.1978562.
- [14] W. Oueslati and J. Akaichi, "A Survey on Data Warehouse Evolution," *Int. J. Database Manag. Syst.*, vol. 2, no. 4, pp. 11–24, 2010, doi: 10.5121/ijdms.2010.2402.