

KAJIAN EVALUASI KUALITAS DATA *VOLUNTEERED GEOGRAPHIC INFORMATION* MENGGUNAKAN OPENSTREETMAP UNTUK KEPERLUAN TATA RUANG DI KOTA SEMARANG

Dyah Setya Haningrum^{*)}, L. M. Sabri, Hana Sugiastu Firdaus.

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788

Email: dyahsetyahaningrum@students.undip.ac.id^{*)}

ABSTRAK

Perkembangan teknologi dan internet telah banyak mendukung. Pada saat ini, beberapa badan pemerintah mulai mengumpulkan informasi geospasial secara *online* dengan mengandalkan masyarakat dalam mengamati suatu kebutuhan atau permasalahan. Lalu, terdapat data yang memiliki ketersediaan terbatas dan kurang *ter-update* dalam penyediaannya data di mana salah satunya pada aspek tata ruang. Oleh karena itu, dibutuhkan sumber informasi geografis sukarela di mana salah satu sumbernya adalah VGI (*Volunteered Geographic Information*) dengan contoh OpenStreetMap untuk membantu penyediaan data untuk keperluan tata ruang. Tetapi, dikarenakan data OpenStreetMap tersebut bersifat heterogen dan merupakan hasil dari berbagai kontributor dengan berbagai latar belakang maka dibutuhkan kajian evaluasi kualitas data menggunakan standarisasi yang diatur ISO 19157:2013. Lalu, lokasi penelitian berada di Kota Semarang dikarenakan para kontributor OpenStreetMap memiliki ketertarikan lebih pada daerah perkotaan. Sehingga, perhitungan kualitas data menghasilkan IGP (Indeks Grade Peta) yang akan dikategorikan sesuai kelas nilai A+, A, AB, BC, dan C. Penelitian ini menunjukkan data OpenStreetMap dengan nilai IGP 3,07 memiliki kualitas sempurna di kelas A+ untuk keperluan tata ruang.

Kata Kunci: Tata Ruang, VGI (*Volunteered Geographic Information*), OpenStreetMap, Evaluasi Kualitas Spasial, ISO 19157:2013, Kota Semarang

ABSTRACT

The development of technology and the Internet has supported the advancement of various fields of science. At this time, each government agency began discovering geospatial information online by relying on the public to perceive a need or problem. Then, there is limited availability and no improvement in providing data, one of which is in the spatial aspect. Therefore, there is a need for voluntary geographic information sources. One of the sources is VGI (Volunteered Geographic Information), with the example of OpenStreetMap, to help provide data for regional planning. Despite that, because OpenStreetMap data is heterogeneous and the result of various contributors with various backgrounds, it is necessary to study data quality evaluation using standardization regulated by ISO 19157:2013.

Additionally, the research location is in Semarang City because OpenStreetMap contributors are interested in urban areas. Thus, the calculation of data produces IGP (Map Grade Index), which will be categorized according to the grades A +, A, AB, BC, and C. This study shows that OpenStreetMap data with an IGP value of 3.07 has perfect quality in class A + for regional planning purposes.

Keywords: Regional Planning, VGI (*Volunteered Geographic Information*), OpenStreetMap, Evaluation of Spatial Quality, ISO 19157:2013, Semarang City

^{*)} Penulis Utama, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan internet telah banyak mendukung berbagai kemajuan ilmu pengetahuan. Salah satu perkembangan nyata adalah pada bidang pemetaan. Perkembangan tersebut mendorong terjadinya perubahan secara signifikan dalam ketersediaan maupun jumlah data dan sifat informasi geografis terutama jumlah informasi geografis sukarela (Metzger, 2008). Pada saat ini, beberapa badan pemerintah mulai mengumpulkan informasi geospasial secara *online* dengan mengandalkan masyarakat dalam mengamati suatu kebutuhan atau permasalahan (Elwood, 2008). Lalu, terdapat data yang memiliki ketersediaan terbatas dan kurang *ter-update* dalam penyediaannya data di mana salah satunya pada aspek tata ruang (Abidin, 2018). Tata Ruang itu sendiri perlu memuat penyediaan dan pemanfaatan data di mana mampu menjadi sistem pusat pelayanan dan rencana sistem jaringan prasarana (Undang-Undang No.21, 2021) sehingga dibutuhkan sumber informasi geografis sukarela di mana salah satunya adalah *Volunteered Geographic Information* (VGI). VGI tersebut berbasis aplikasi web yang mampu membantu proses interaksi setiap pengguna dan banyak diterapkan pada bidang penelitian ataupun praktik di lapangan (Fagerholm, 2021)

Salah satu contoh aplikasi penggunaan VGI adalah OpenStreetMap. OpenStreetMap bersifat heterogen dan merupakan hasil dari berbagai kontributor dengan berbagai latar belakang maka akan terjadi kesenjangan kredibilitas dari setiap hasil pemetaan mereka di mana ada yang telah memenuhi ataupun tidak memenuhi standar kualitas data geospasial (Foody dkk, 2017). Oleh karena itu, perlu diketahui kualitas data OpenStreetMap untuk meminimalisir ketidakpastian dari data-data tersebut.

Pengukuran evaluasi kualitas menggunakan metode dari *International Organization for Standardization* (ISO) 19157:2013 yang merupakan standar utama dalam pendeskripsian kualitas data di mana menggunakan elemen kelengkapan dan akurasi tematik. Elemen kelengkapan merupakan aspek penting dalam VGI (Foody dkk, 2017) dan akurasi tematik merupakan pengukuran kualitas yang berpengaruh dalam pengukuran terperinci kualitas data yang berhubungan dengan elemen kelengkapan. Lalu, pengukuran evaluasi kualitas spasial juga membutuhkan data referensi yang dianggap benar maka dibutuhkan data referensi dari instansi pemerintah. Data referensi menggunakan data Dinas Tata Ruang di mana nilai data dianggap benar dalam pengukuran evaluasi kualitas.

Pada OpenStreetMap sendiri, para kontributor lebih tertarik pada daerah perkotaan dan daerah wisata di mana minat kontributor tersebut mempengaruhi kekayaan data (Foody dkk, 2017) dan daerah perkotaan Semarang memiliki laju pertumbuhan penduduk yang bertambah tiap tahunnya sehingga proses pertumbuhan penduduk tersebut mempengaruhi proses urbanisasi yang mampu mengembangkan wilayah perkotaan tersebut (Mardiansjah, Handayani, & Setyono, 2018).

Lalu, semakin berkembangnya suatu kota akan mempengaruhi kekayaan informasi data-data spasial yang disajikan pada *Volunteered Geographic Information* atau VGI.

Maka berdasarkan permasalahan tersebut, dilakukan kajian penilaian kualitas Informasi Geospasial terhadap VGI dari data OpenStreetMap di Kota Semarang untuk keperluan tata ruang yang dapat membantu masyarakat atau badan pemerintah dalam pengambilan keputusan pada setiap kepentingan yang telah disajikan. Pengkajian pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa baik kualitas OpenStreetMap dalam membantu keperluan tata ruang Kota Semarang.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang didapatkan adalah bagaimana kajian hasil evaluasi data spasial OpenStreetMap di Kota Semarang untuk keperluan tata ruang berdasarkan ISO 19157:2013?

I.3 Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah mengevaluasi data spasial OpenStreetMap di Kota Semarang untuk keperluan tata ruang berdasarkan ISO 19157:2013.

Sedangkan, manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aspek Keilmuan

Secara keilmuan, maka penelitian ini mampu memberikan kajian penilaian terhadap kualitas data dari salah satu aplikasi *Volunteered Geographic Information* atau VGI yaitu OpenStreetMap. Sehingga, penelitian ini mampu memberikan nilai kualitas kepada produsen dalam mengetahui tingkat kebenaran penggunaan Data Informasi Geospasial sesuai dengan kepentingan tata ruang serta semakin mempermudah akses perolehan Informasi Geospasial maupun distribusinya untuk masyarakat.

2. Aspek Kerekayasaan

Berdasarkan aspek kerekayasaan, maka dapat diketahui bahwa penelitian ini mampu dijadikan sebagai acuan pemanfaatan data *Volunteered Geographic Information* atau VGI yang disesuaikan dengan kepentingan tata ruang. Serta, dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan terhadap penggunaan informasi dari data-data geospasial yang telah disajikan.

I.4 Batasan Masalah

Batasan penelitian ini agar penelitian tidak terlalu luas adalah sebagai berikut:

1. Elemen kualitas pada peta yang dinilai pada penelitian ini adalah akurasi kelengkapan dan aspek akurasi tematik.
2. Perwakilan atribut geometri yang digunakan yaitu infrastruktur (*point*) dan bangunan infrastruktur (*polygon*).
3. Pengukuran kualitas dilakukan untuk keperluan tata ruang dalam penyediaan data pada struktur ruang.
4. Identifikasi penilaian setiap elemen kualitas data menggunakan aplikasi ArcGIS 10.3.

5. Pengolahan data setiap elemen kualitas menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel.
6. Penilaian dan validasi setiap elemen data spasial berdasarkan ISO 19157:2013.
7. Wilayah penelitian ini adalah Kota Semarang.

II. Tinjauan Pustaka

II.1 OpenStreetMap

Volunteered Geographic Information atau VGI di mana berbentuk suatu aplikasi web dengan informasi-informasi geospasial di dalamnya yang merupakan buatan dari para pengguna. OpenStreetMap dibuat oleh mahasiswa MSc Steve Coast, pada tahun 2004 dengan tujuan awal yaitu pengumpulan data geografis dari berbagai sumber dan inti dari OpenStreetMap sendiri adalah basis data informasi geospasial. Selanjutnya, mulai banyak penulis maupun peneliti yang mendukung kesuksesan OpenStreetMap berkelanjutan sehingga data tersebut dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang (Foody dkk, 2017).

II.2 VGI (Volunteered Geographic Information)

Volunteered Geographic Information atau VGI merupakan suatu aplikasi web di mana informasi-informasi geospasial di dalamnya adalah buatan dari para pengguna. Sehingga, pengguna yang merupakan non-ahli bidang geospasial mampu menggambarkan, menangkap, dan merekam sifat-sifat spasial dari keadaan maupun pengalaman mereka. Dalam teknis infrastruktur, fungsinya memungkinkan untuk memberikan manajemen, masukan, presentasi, dan analisis VGI (Fast & Rinner, 2014).

II.3 SIG-Partisipatif

SIG-P atau Sistem Informasi Geografis-Partisipatif merupakan suatu bentuk pemanfaatan teknologi informasi dan metodologi kebumihan dan pemetaan yang melibatkan kelompok masyarakat untuk proses identifikasi permasalahan, penentuan skala prioritas maupun usulan berbagai macam program. SIG-P atau Sistem Informasi Geografis-Partisipatif juga merupakan sarana pengintegrasian data ahli dengan pengetahuan pribumi lokal. Sehingga, SIG-P atau Sistem Informasi Geografis-Partisipatif membutuhkan gagasan yang luas oleh partisipan untuk pelibatan publik dan kelompok terpinggirkan (Kusmiarto, Yulfa, & Mustofa, 2018).

II.4 Pemetaan Partisipatif

Pemetaan Partisipatif (PP) merupakan suatu perangkat visual yang berfungsi untuk membantu komunitas lokal dalam memahami lingkungan fisik mereka melalui fitur-fitur penting di dalamnya berdasarkan norma lokal, konsep, dan ide dengan memperhatikan prinsip-prinsip kartografi. Pada Pemetaan Partisipatif, pendekatan yang dilakukan yaitu *bottom-up* di mana memiliki arti pendistribusian penyaluran aspirasi dengan diinisiasi oleh kelompok masyarakat yang akan terdampak pembangunan atau masyarakat pengguna (Kusmiarto, Yulfa, & Mustofa, 2018).

II.5 Kualitas Data Spasial

Berdasarkan ISO 19157:2013 mengenai kualitas data telah ditetapkan beberapa prinsip dalam menggambarkan kualitas data geografis yaitu pendefinisian komponen untuk penggambaran kualitas data. Lalu, penentuan komponen dan struktur konten register dalam langkah-langkah penentuan kualitas data.

II.5.1 Elemen Kualitas Data

Berdasarkan (ISO:19157, 2013), elemen kualitas dibagi menjadi 6 pada Tabel II-1 sebagai berikut :

Tabel Error! No text of specified style in document.-1 Elemen dan Sub-Elemen Kualitas Data

Elemen	Sub Elemen
<i>Completeness</i>	<i>Commision</i> <i>Ommision</i>
<i>Logical Consistency</i>	<i>Conceptual consistency</i> <i>Domain consistency</i> <i>Format consistency</i> <i>Topological Consistency</i>
<i>Positional accuracy</i>	<i>Absolute positional accuracy</i> <i>Relative positional accuracy</i> <i>Grid data positional accuracy</i>
<i>Temporal accuracy</i>	<i>Accuracy of a time</i> <i>Temporal consistency</i> <i>Temporal validity</i>
<i>Thematic accuracy</i>	<i>Classificatiion correctness</i> <i>Non quantitative attribute correctness</i> <i>Quantitative attribute</i>
<i>Usability element</i>	<i>(aggregate)</i>

II.5.2 Penentuan Kualitas Data Spasial

Pada penentuan kualitas data spasial, setelah dilakukan perhitungan dan pengukuran dari setiap elemen pada komponen yang dituju maka dilakukan penentuan bobot, pembangunan kelas, dan evaluasi keseluruhan berdasarkan setiap komponen kualitas data.

1. Pengukuran Agregasi

Pengukuran agregasi merupakan kombinasi dari hasil-hasil evaluasi kualitas data berdasarkan pada elemen kualitas atau ruang lingkup kualitas data yang berbeda. Ukuran kualitas yang dihitung dan diukur dapat dilihat pada Tabel II-2 berikut (ISO 19157:2013):

2. Perhitungan ADQR (*Aggregated Data Quality Result*)

Kualitas sebuah dataset dapat direpresentasikan dengan satu atau lebih hasil agregasi kualitas data (*ADQR/Aggregated Data Quality Result*). Terdapat beberapa metode dalam penentuan agregasi hasil kualitas data yaitu Metode Lolos atau Tidak Lolos Ber-Bobot.

Berdasarkan tujuan produk yang signifikan, nilai bobot di antara 1 hingga 0 di mana diberikan pada setiap hasil kualitas data dan total seluruh bobot adalah 1. Penentuan bobot dilakukan berdasarkan keputusan pengguna atau produser data dan harus dilaporkan sebagai bagian dari hasil. Agregasi kualitas data tersebut dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$ADQR=v_1*w_1+*v_2*w_2+*v_3*w_3.....*+*v_n*w_n...(II.1)$$

n = jumlah kerangka pengukuran kualitas
Selain itu, teknik ini menyediakan sebuah rentangan yang diindikasikan sebagai bentuk kedekatan dataset terhadap kesesuaian secara penuh.

3. Perhitungan *Grade* Kualitas

Penentuan nilai pada indeks *grade* peta dilakukan berdasarkan penjumlahan skor pada setiap elemen kualitas di semua komponen atau kategori peta dasar yang telah dikalikan dengan bobot dari masing-masing elemen, kemudian hasilnya dibagi dengan jumlah bobot semua unsur yang ada di peta di mana perhitungannya terdapat pada persamaan sebagai berikut (Sahroni & Pratamasari, 2018):

$$IGP = \frac{1}{\sum W} (\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n w_{ij} \times skor_{ij}) \dots \dots \dots (II-2)$$

Sedangkan, penentuan *grade* kualitas data menghasilkan penentuan kelas berdasarkan setiap deskripsi di

mana terdapat pada Tabel II-3 berikut ini (Riqqi, Taradini, & Effendi, 2018) :

Tabel Error! No text of specified style in document.-2 Kategori nilai IGP

Nilai Indeks Grade	Grade	Deskripsi
> 3,95	A+	Sempurna
≤ 3,95 dan > 3,80	A	Baik Sekali
≤ 3,80 dan > 3,65	AB	Baik
≤ 3,65 dan > 3,50	B	Memadai
≤ 3,50 dan ≥ 3,35	BC	Meragukan
< 3,35	C	Tidak baik

II.6 Tata Ruang

Menurut Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007, ruang merupakan suatu wadah yang meliputi ruang darat, ruang laut, dan ruang udara termasuk ruang di dalam bumi sebagai suatu kesatuan wilayah, tempat manusia, dan makhluk hidup dalam melakukan kegiatan dan memelihara kelangsungan hidupnya. Tata ruang sendiri merupakan wujud struktur ruang dan pola tersebut. Suatu sistem yang mengatur perencanaan tata ruang, pemanfaatan tata ruang, dan pengendalian pemanfaatannya disebut penataan ruang. Di mana, penyelenggaraan penataan ruang setiap wilayah diatur berdasarkan kebijakan dari masing-masing daerah.

III. Metodologi Penelitian

III.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Kota Semarang, Ibu Kota Jawa Tengah. Kota Semarang memiliki luas sebesar 373,8 km². Selain itu, letak Kota Semarang berada di 6° 50' – 7° 10' Lintang Selatan dan 109° 35' – 110° 50' Bujur Timur. Kota Semarang juga berbatasan dengan beberapa daerah lain di antaranya yaitu pada bagian Utara berbatasan dengan Laut Jawa, bagian Barat berbatasan dengan Kabupaten Kendal. Lalu, pada bagian Timur berbatasan dengan Kabupaten Demak dan pada bagian Selatan berbatasan dengan Kabupaten Semarang.

III.2 Peralatan dan Data Penelitian

1. Alat

- a. Perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini berupa satu unit personal komputer dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Tipe Komputer : Acer Predator Nitro 5 AN515-52
- Sistem Operasi : Windows 10 Home
- Tipe Sistem : 64-bit Operating System
- Tipe Processor : Intel Core i7-8750H
- Kapasitas RAM : 8GB DDR4 2133MHz

- b. Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam pengolahan data di penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Software ArcGIS 10.3 : digunakan untuk penilaian dan identifikasi tiap elemen kualitas data
- Microsoft Excel
- Microsoft Word

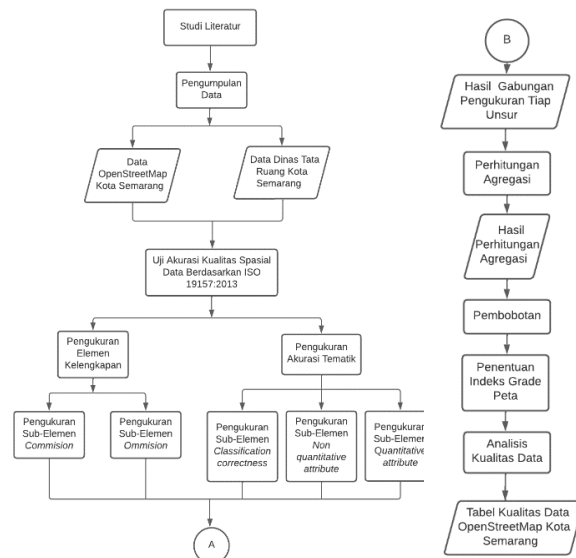
2. Data Penelitian

Bahan pada penelitian ini berisi data-data sebagai berikut:

- a. Data Penggunaan Lahan Dinas Tata Ruang Kota Semarang
- b. Data Fasilitas Umum Dinas Tata Ruang Kota Semarang
- c. Data Infrastruktur OpenStreetMap Kota Semarang, Jawa Tengah yang mewakili tiap atribut geometri seperti :
 - Titik atau *point* : Data Infrastruktur
 - Area atau *polygon* : Data Bangunan Infrastruktur
- d. Dokumen ISO 19175:2013

III.3 Diagram Alir Penelitian

Tahapan pengolahan yang berada pada Gambar III-



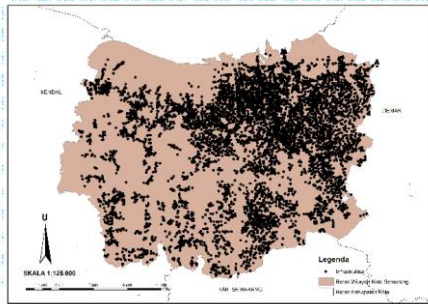
Gambar Error! No text of specified style in document.-1. Diagram Alir Penelitian

III.3.1 Pengolahan Data Penelitian

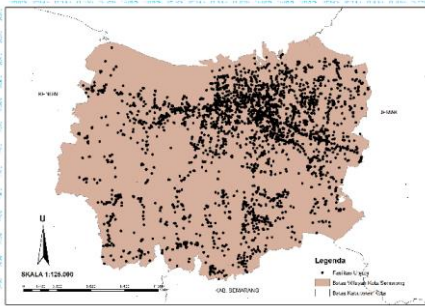
1. Uji Akurasi Kualitas Data Spasial Berdasarkan ISO 19175:2013

Pengukuran uji kualitas data spasial ditentukan dengan memilih elemen yang akan digunakan sesuai dengan data uji dan data referensi yang ada.

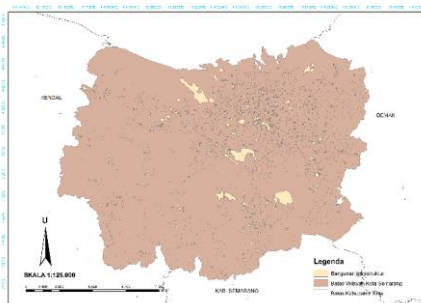
Penelitian ini menggunakan elemen kelengkapan atau *completeness* dan elemen akurasi tematik yang merupakan elemen penting dalam menguji kualitas data VGI. Sebelum itu, pada penelitian ini dilakukan pengukuran data yang disesuaikan dengan studi kasus yang digunakan yaitu Kota Semarang. Data perwakilan atribut geometri berbentuk *point* ditunjukkan pada Gambar III-2 dan Gambar III-3 berikut:



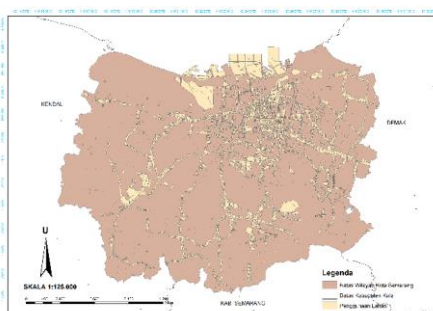
Gambar Error! No text of specified style in document.-2



Gambar Error! No text of specified style in document.-3 Data Fasilitas Umum Dinas Tata Ruang
Data perwakilan atribut geometri berbentuk *polygon* atau area di mana data uji merupakan gabungan dari Data Bangunan Infrastruktur dan data referensi berasal dari Data Penggunaan Lahan Dinas Tata Ruang Kota Semarang.



Gambar Error! No text of specified style in document.-4



Gambar Error! No text of specified style in

- a. Elemen Kualitas Kelengkapan
Pengukuran elemen kelengkapan dilakukan dengan menghitung ada atau tidak adanya fitur, atribut, maupun hubungan di antara fitur dan atribut tersebut. Pada pengukuran ini, sub-elemen yang dihitung yaitu Sub-Elemen *Commission* (data berlebih) dan Sub-Elemen *Omission* (data hilang atau berkekurangan).
- b. Elemen Akurasi Tematik
Pengukuran elemen akurasi tematik dilakukan untuk mendefinisikan akurasi atribut kuantitatif, kebenaran atribut kualitatif, dan klasifikasi unsur serta hubungan-hubungan di dalamnya. Elemen akurasi tematik memiliki tiga sub-elemen di antaranya yaitu kebenaran klasifikasi, kebenaran atribut non-kuantitatif dan akurasi atribut kuantitatif. Langkah awal yang perlu dilakukan sebelum menguji ketiga sub-elemen di antaranya yaitu penentuan sampel yang akan digunakan dalam menguji akurasi tematik pada data uji yang akan digunakan. Penentuan jenis pengambilan sampel berdasarkan probabilitas. Pada penelitian ini menggunakan pengambilan sampel secara acak di mana nilai tiap unsur pada data dianggap memiliki peluang yang sama. Setelah dilakukan penentuan sampel, maka dapat dilakukan pengukuran tiap sub-elemen pada elemen akurasi tematik.

2. Pengukuran Agregasi
Agregasi merupakan kombinasi dari hasil-hasil evaluasi kualitas data berdasarkan pada elemen kualitas data yang digunakan atau ruang lingkup kualitas data yang digunakan. Pengukuran agregasi sendiri dapat dilihat pada Tabel III-2 di bawah ini.

Tabel Error! No text of specified style in document.-3 Ukuran Kualitas Data untuk Elemen Kegunaan

No.	Nama	Basic Unit
1	DATA PRODUCT SPECIFICATION PASSED	BOOLEAN
2	DATA PRODUCT SPECIFICATION FAIL COUNT	UNIT
3	DATA PRODUCT SPECIFICATION PASS COUNT	UNIT
4	DATA PRODUCT SPECIFICATION FAIL RATE	PERCENTAGE
5	DATA PRODUCT SPECIFICATION PASS RATE	PERCENTAGE

3. Agregasi Hasil Kualitas Data
Perhitungan agregasi dari hasil kualitas data menggunakan metode lolos/tidak lolos berbobot di mana hasilnya dapat dilihat pada Tabel III-3. Pemilihan metode ini dilakukan karena metode ini menyediakan rentang nilai yang mengindikasikan kedekatan sebuah dataset terhadap kesesuaian secara penuh dan teknik ini tidak menyediakan nilai kuantitatif yang mengindikasikan kesesuaian dan ketidaksesuaian muncul.

Metode Lolos/Tidak Lolos Berbobot

$$ADQR = v_1 * w_1 + v_2 * w_2 + v_3 * w_3 + \dots + v_n * w_n$$

n = jumlah kerangka pengukuran kualitas
 Penentuan bobot elemen pada Tabel III-3 di mana bobot unsur dihitung dengan hasil uji kualitas tiap elemen yang telah dilakukan dan skor pada Tabel III-4 terdapat pada jurnal Riqqi, Taradini, & Effendi dengan judul Pemodelan Kualitas Informasi Geospasial Dasar di Indonesia pada Tahun 2018. Perhitungan bobot ini memiliki kontribusi atau pengaruh yang berbeda pada setiap elemen kualitas data dan unsur dalam penentuan kualitas.

Tabel Error! No text of specified style in document.-4

Bobot Elemen Setiap Kualitas Data dan Bobot Unsur

Bobot Normal	Kelengkapan	Akurasi Tematik	Bobot Unsur
Infrastruktur	0,14	0,27	0,65
Bangunan Infrastruktur	0,19	0,21	0,90
Total	0,81		1,55

Tabel Error! No text of specified style in document.-5

Skor Elemen Kualitas di Setiap Unsur

Skor	Kelengkapan	Akurasi Tematik
Infrastruktur	0	4
Bangunan Infrastruktur	3	4

- Perhitungan Indeks Grade Peta
 Perhitungan indeks grade peta yaitu perhitungan kualitas yang dilakukan dengan menjumlahkan skor semua kategori unsur pada peta yang telah dikalikan bobotnya masing-masing kemudian dibagi dengan jumlah bobot semua unsur pada peta dasar dengan keterangan sebagai berikut.

$$IGP = \frac{1}{\sum w} \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n w_{ij} \times skor_{ij} \right)$$

$$IGP = \frac{2,49}{0,81} = 3,07$$

- Penentuan Kelas Kualitas Peta
 Perhitungan kelas kualitas juga didapatkan dari pengukuran interval dari hasil perkalian bobot elemen kualitas dengan bobot unsur dalam bentuk persentase. Hasil perkalian tersebut dapat dijadikan interval kelas kualitas seperti Tabel III-5.

Tabel Error! No text of specified style in document.-6 **Interval Kelas Kualitas**

Nilai Indeks Grade	Grade	Deskripsi
> 0,172	A+	Sempurna

≤ 0,172 dan > 0,156	A	Baik Sekali
≤ 0,156 dan > 0,140	AB	Baik
≤ 0,140 dan > 0,124	B	Memadai
≤ 0,124 dan ≥ 0,107	BC	Meragukan
< 0,107	C	Tidak baik

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Hasil Pengukuran Kualitas Data VGI

IV.1.1 Hasil Pengukuran Agregasi

Pengukuran agregasi menggunakan metode lolos atau tidak lolos berbobot di mana metode ini mampu menghasilkan nilai bobot elemen berdasarkan nilai bobot masing-masing kategori unsur yang berbeda. Hasil pengukuran ini dapat dilihat pada Tabel IV-4.

Tabel Error! No text of specified style in document.-7 **Hasil Pembobotan**

Bobot Normal	Kelengkapan	Akurasi Tematik	Bobot Unsur
Infrastruktur	0,14	0,27	0,65
Bangunan Infrastruktur	0,19	0,21	0,90
Total	0,81		1,55

Lalu, hal yang dilakukan selanjutnya adalah penentuan interval kualitas data yang didapat dari perkalian bobot elemen dan bobot unsur.

Tabel Error! No text of specified style in document.-8 **Kategori Nilai IGP**

Nilai Indeks Grade	Grade	Deskripsi
> 0,172	A+	Sempurna
≤ 0,172 dan > 0,156	A	Baik Sekali
≤ 0,156 dan > 0,140	AB	Baik
≤ 0,140 dan > 0,124	B	Memadai
≤ 0,124 dan ≥ 0,107	BC	Meragukan
< 0,107	C	Tidak baik

IV.1.2 Hasil Perhitungan Indeks Grade Peta (IGP)

Perhitungan indeks grade peta menghasilkan nilai sebagai berikut:

$$IGP = \frac{1}{\sum w} \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n w_{ij} \times skor_{ij} \right)$$

$$IGP = \frac{2,49}{0,81}$$

$$IGP = 3,07$$

IV.1.3 Analisis Kualitas Data

Berdasarkan hasil nilai indeks grade peta sebesar 3,07 tersebut, maka dapat dilihat pada kategori nilai kualitas bahwa dengan jumlah elemen dan unsur kualitas peta OpenStreetMap di atas maka didapatkan nilai kualitas **Sempurna**. Sehingga, menandakan bahwa data OpenStreetMap memiliki kualitas **Sempurna** jika digunakan untuk keperluan tata ruang itu sendiri. Hal tersebut juga menjelaskan bahwa untuk melengkapi data OpenStreetMap maka diperlukan uji lapangan sebagai

verifikasi lanjutan untuk membantu pengklasifikasian data yang lebih cepat dan tepat dalam penyediaan data pada struktur ruang.

V. Penutup

V.1 Simpulan

Berdasarkan pada hasil yang telah didapatkan, maka kesimpulannya adalah Nilai Indeks Grade Peta yang didapatkan yaitu sebesar 3,07 di mana dengan jumlah elemen dan jumlah unsur pada data OpenStreetMap didapatkan kualitas **Sempurna** untuk keperluan tata ruang. Hal ini dikarenakan elemen kualitas kelengkapan dan akurasi tematik merupakan elemen yang menguji tingkat keberagaman data sarana dan prasarana umum dalam mendukung penyediaan dan pemanfaatan data untuk keperluan Tata Ruang.

V.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah didapatkan, maka didapatkan saran sebagai berikut.

1. Pada penelitian kualitas, perlu dipastikan kesesuaian tiap unsur data pada data uji dan data referensi yang ada.
2. Pengukuran kualitas data VGI juga dapat dilakukan menggunakan akurasi geometrinya.
3. Perlu disesuaikan pengukuran kualitas data berdasarkan kebutuhannya.
4. Uji kualitas bisa menggunakan data survei lapangan untuk memperoleh ketelitian yang lebih tinggi.
5. Pada klasifikasi kualitas diperlukan penentuan bobot lebih terperinci menggunakan spesifikasi data uji yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z., 2018. *Kebijakan Satu Peta dan Percepatan Peta Dasar Skala Besar. Seminar Nasional Geomatika 2018*. Bogor. https://www.researchgate.net/profile/Hasanuddin-Z-Abidin/publication/327464090_Kebijakan_Satu_Peta_dan_Percepatan_Peta_Dasar_Skala_Besar/link/5b908bac45851540d1cfbd13/Kebijakan-Satu-Peta-dan-Percepatan-Peta-Dasar-Skala-Besar.pdf. Diakses pada 23 Februari 2022
- Arsandi, Arga Satria & R. Dimas Wahyu. Dampak Pertumbuhan Penduduk terhadap Infrastruktur Kota Semarang. *Riptek* Vol. 12, No. 1. <https://bappeda.semarangkota.go.id/kategori/4/dampak-pertumbuhan-penduduk-terhadap-infrastruktur-di-kota-semarang>. Diakses pada 26 Juni 2022
- Basofi, A. 2017. *Kualitas Data Spasial*. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. <https://docplayer.info/49926169-Kualitas-data-spasial-arif-basofi-pens-2017.html>. Diakses pada 27 Mei 2021
- Dede, M., Mulyadi, A., Widiawaty, M. A., 2020. *Integrasi Open Data, Urun Daya, dan Pemetaan Partisipatif dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup*. *Jurnal Sains Informasi Geografi*. Gorontalo. https://www.researchgate.net/publication/347895353_Integration_of_Open_Data_Crowdsourcing_and_Participatory_Mapping_for_Natural_Resources_and_Environmental_Management. Diakses pada 23 Februari 2022
- Elwood, S. 2008. *Volunteered geographic information: future research directions motivated by critical, participatory, and feminist GIS*. *GeoJournal* 72, 173–183. https://www.educademy.at/gwb/pluginfile.php/17355/mod_resource/content/2/Elwood.pdf. Diakses pada 18 Februari 2022
- Fagerholm, N. 2021. *A methodological framework for analysis of participatory mapping data in research, planning, and management*. *International Journal of Geographical Information Science*. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13658816.2020.1869747>. Diakses pada 18 Februari 2022
- Fast, V., & Rinner, C. 2014. *A Systems Perspective on Volunteered Geographic Information*. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 15. https://www.researchgate.net/publication/292242406_A_Systems_Perspective_on_Volunteered_Geographic_Information. Diakses pada 18 Februari 2022
- Foody, G., See, L., Fritz, S., Mooney, P., Ana, Olteanu, M., Antoniou, V. 2017. *Mapping and The Citizen Sensor*. London: Ubiquity Press Ltd. https://www.researchgate.net/publication/320878418_Mapping_and_the_Citizen_Sensor. Diakses pada 18 Februari 2022
- Girres, J. F., Touya, G. *Quality Assessment of the French OpenStreetMap Dataset*. *Transactions in GIS*. France. https://www.researchgate.net/publication/220606017_Quality_Assessment_of_the_French_OpenStreet_Map_Dataset. Diakses pada 23 Februari 2022
- ISO. 2013. *Data Quality*. ISO 19157.
- Iordan, Daniela & Docan, D. C. 2014. *Thematic accuracy and completeness assessment of spatial datasets*. Bucharest University. Romania. https://www.researchgate.net/publication/220606017_Quality_Assessment_of_the_French_OpenStreet_Map_Dataset. Diakses pada 27 Mei 2021
- Kusmiarto, Yulfa, A., & Mustofa, F. C. 2018. *Model-Model Pendekatan Partisipatif dalam Sistem Informasi Geografis*. BHUMI: Jurnal Agraria dan Pertanian. <https://jurnalbhumi.stpn.ac.id/index.php/JB/article/view/279>. Diakses pada 27 Mei 2021
- Mardiansjah, F. H., Handayani, W., & Setyono, J. S. 2018.

- Pertumbuhan Penduduk Perkotaan dan Perkembangan Pola Distribusinya pada Kawasan Metropolitan Surakarta*. JURNAL WILAYAH DAN LINGKUNGAN, 215- 233. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jwl/article/view/3066>. Diakses pada 18 Februari 2022
- Metzger, A. J. 2008. *The credibility of volunteered geographic information*. GeoJournal 72, 137–148. https://www.researchgate.net/publication/226851393_The_Credibility_of_Volunteered_Geographic_Information. Diakses pada 18 Februari 2022
- Mondzecz, J., & Sester, M. 2011. *Quality Analysis of OpenStreetMap Data Based on Application Needs*. Cartographica The International Journal for Geographic Information and Geovisualization. Jerman. https://www.researchgate.net/publication/220144096_Quality_Analysis_of_OpenStreetMap_Data_Based_on_Application_Needs. Diakses pada 23 Februari 2022
- Mullen, W. F. 2014. *Accuracy and completeness as measures of the quality of volunteered point-feature geospasial data and evaluation of the effect of demographics on that quality*. Fairfax: Department of Geography and GeoInformation Sciences . <https://www.jstor.org/stable/44076318>. Diakses pada 18 Februari 2022
- Riqqi, A. 2016. *Kualitas Data Geospasial dalam Penyelenggaraan Kebijakan Satu Peta*. FIT-ISI dan CGISE, 655-670. <https://repository.ugm.ac.id/276114/1/33%20Paper%20CGISE%202016%20Data%20spasial%20PBB.pdf>. Diakses pada 27 Mei 2021
- Riqqi, A., Taradini, J., & Effendi, A. E. 2018. *Pemodelan Kualitas Informasi Geospasial Dasar di Indonesia*. Geomatika Volume 24 No 1, 13-20. <https://www.onesearch.id/Record/IOS4608.--jurnal.big.go.id:article-773/Details>. Diakses pada 27 Mei 2021
- Sahroni, W. Y., & Pratamasari, A. 2018. *Evaluasi dan Penjaminan Kualitas Peta Rupabumi Indonesia Studi Kasus Peta Rupabumi Indonesia Wilayah Tanggamus Skala 1:5.000*. Seminar Nasional Geomatika. <https://docplayer.info/129358234-Evaluasi-dan-penjaminan-kualitas-peta-rupabumi-indonesia-studi-kasus-peta-rupabumi-indonesia-wilayah-tanggamus-skala-1-5-000.html>. Diakses pada 27 Mei 2021
- Undang-Undang No.4 Tahun 2011. *Informasi Geospasial*. Badan Informasi Geospasial <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/39136/uu-no-4-tahun-2011>. Diakses pada 27 Mei 2021
- Undang-Undang No.21 Tahun 2021. *Penyelenggaraan Penataan Ruang*. Pemerintahan Pusat. <https://jdih.bumn.go.id/lihat/PP%20Nomor%2021%20Tahun%202021>. Diakses pada 26 Juni 2022
- Undang-Undang No.26 Tahun 2007. *Penataan Ruang*. Pemerintahan Pusat. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/39908/uu-no-26-tahun-2007#:~:text=UU%20No.%2026%20Tahun%202007.Penataan%20Ruang%20%5BJDIH%20BPK%20R%5D>. Diakses pada 26 Juni 2022
- V. Antoniou, A. S. 2015. *Measures and Indicators of VGI Quality: An Overview*. ISPRS Geospatial Week. <https://www.isprs-ann-photo-gramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/II-3-W5/345/2015/>. Diakses pada 18 Februari 2022
- X. Yang, J. D. 2012. *An integrated view of data quality in Earth observation*. Philosophical Transactions: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 1-16 https://www.researchgate.net/publication/233892702_An_integrated_view_of_data_quality_in_Earth_observation. Diakses pada 18 Februari 2022