

ANALISIS DAN VISUALISASI KESESUAIAN RUANG TERBUKA HIJAU KOTA PURWOKERTO MENGGUNAKAN WEBGIS

Naufal Humam Manshur^{*)}, Arief Laila Nugraha, Hana Sugiastu Firdaus

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
 Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
 Email: naufalhumam24011997@gmail.com

ABSTRAK

Purwokerto merupakan ibu kota dari Kabupaten Banyumas. Hal itu menjadikan Purwokerto sebagai pusat kegiatan utama di Kabupaten Banyumas sehingga tingkat pertumbuhan Kota Purwokerto lebih tinggi dibanding daerah di sekitarnya. Pembangunan perkotaan yang baik tetap harus memperhatikan aspek lingkungan, termasuk Ruang Terbuka Hijau (RTH). Ruang Terbuka Hijau menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008 adalah area memanjang/jalur dan/atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Keberadaan RTH memiliki manfaat yang sangat penting bagi sebuah lingkungan perkotaan, terutama RTH taman. Penelitian ini menggunakan metode *digitasi on screen* pada Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menganalisis luasan RTH di Kota Purwokerto. Hasil visualisasi RTH dalam penelitian ini dipetakan dari hasil *digitasi on screen* citra SPOT 7 tahun 2019 dan ditampilkan dalam bentuk *webGIS*. Hasil penelitian ini adalah Kota Purwokerto memiliki luas total RTH sebesar **2.134,887 ha** atau setara dengan **52,24%** dari luas total Kota Purwokerto. Luas RTH Privat Kota Purwokerto sebesar **1.966,178 ha** atau senilai **48,11%** dari luas total Kota Purwokerto dan luas RTH Publik Kota Purwokerto sebesar **168,710 ha** atau sama dengan **4,13%** dari luas total Kota Purwokerto. Kesesuaian RTH Privat terhadap Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008 **telah memenuhi** dari batas minimal yaitu **10%**. Sedangkan, kesesuaian RTH Publik **tidak memenuhi** dari batas minimal yaitu **20%**. Kesesuaian RTH Kota Purwokerto **telah memenuhi** dari batas minimal yaitu **30%**. Luas RTH Taman Kota Purwokerto sebesar **8,889 ha** atau senilai dengan **0,22%** dari luas Kota Purwokerto. Ketersediaan RTH Taman ada yang **telah memenuhi** dan ada yang **tidak memenuhi** dari batas minimal jumlah penduduk. Hasil keseluruhan uji *usability webGIS* mendapat nilai **4,14/5,00** yang mana masuk dalam kategori **Sangat Baik**.

Kata Kunci: ArcGIS Online, Ruang Terbuka Hijau, SIG, *WebGIS*, *Website*

ABSTRACT

*Purwokerto is the capital of Banyumas Regency. That makes Purwokerto the main center of activity in Banyumas Regency so that the growth rate of the City of Purwokerto is higher than the surrounding area. Good urban development must still pay attention to environmental aspects, including Green Open Space (GOS). Green Open Space according to the Regulation of the Public Works Number: 05/PRT/M/2008 is an elongated area / pathway and / or grouped, the use of which is more open, a place to grow plants, both those that grow naturally and are intentionally planted. The existence of green space has very important benefits for an urban environment, especially green space parks. This study uses the digitization on screen method in the Geographic Information System (GIS) to analyze the area of green space in the city of Purwokerto. The results of the green space visualization in this study were mapped from the results of digitizing on screen SPOT 7 image in 2019 and displayed in the form of webGIS. The results of this study are Purwokerto City has a total green space area of **2.134,887 ha** or equivalent to **52,24%** of the total area of Purwokerto City. The area of Private Green Open Space of Purwokerto City is **1.966,178 ha** or equal to **48,11%** of the total area of Purwokerto City and the area of Public Open Space of Purwokerto City is **168,710 ha** or equal to **4,13%** of the total area of Purwokerto City. Suitability of Private Green Open Space to the Minister of Public Works Regulation Number: 05/PRT/M/2008 **has met the minimum limit of 10%**. Meanwhile, the suitability of public green open space **does not meet the minimum limit of 20%**. The suitability of GOS Purwokerto City **has met the minimum limit of 30%**. The Green Open Space of Purwokerto City Park is **8,889 ha** or equal to **0,22%** of the Purwokerto City area. The availability of green open space in the park **has met** and **some has not met the minimum population limit**. The overall results of the *webGIS usability test* scored **4,14/5,00** which is included in the **Very Good** category.*

Keywords: ArcGIS Online, GIS, Green Open Space, *WebGIS*, *Website*

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Purwokerto secara administratif merupakan ibu kota dari Kabupaten Banyumas. Hal itu menjadikan Purwokerto sebagai pusat kegiatan utama di Kabupaten Banyumas, terutama pada bidang ekonomi. Keadaan itu menjadikan Purwokerto memiliki tingkat pertumbuhan dan perkembangan wilayah yang lebih tinggi dibanding daerah di sekitarnya. Berdasarkan data yang didapat (Badan Pusat Statistik 2016), luas wilayah Purwokerto adalah 38,58 km² (terakhir *update* 29 September 2016) dan terdiri dari 4 (empat) kecamatan yaitu: Purwokerto Utara, Purwokerto Timur, Purwokerto Selatan, dan Purwokerto Barat. Jumlah penduduk akan terus meningkat ke depannya diiringi dengan pembangunan infrastruktur, baik dari sarana, prasarana, dan tempat tinggal. Pembangunan-pembangunan tersebut pun tidak jarang mengorbankan lahan RTH.

Pembangunan perkotaan yang baik tetap harus memperhatikan aspek lingkungan, termasuk Ruang Terbuka Hijau (RTH). Ruang Terbuka Hijau menurut (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008 2008) tentang “Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan” memiliki pengertian area memanjang/jalur dan/atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Ruang Terbuka Hijau dibagi ke dalam dua kelompok yaitu RTH Publik (penggunaan untuk masyarakat umum) dan RTH Privat (penggunaan untuk kalangan terbatas). Keberadaan RTH memiliki manfaat yang sangat penting bagi sebuah perkotaan, salah satunya adalah taman. Selain dapat menjadi produsen oksigen (O₂) untuk seluruh masyarakat, taman merupakan kawasan asri yang dapat digunakan sebagai tempat mencari ketenangan jiwa masyarakatnya, sarana rekreasi berkumpul keluarga, ruang komunikasi sosial, keindahan suatu kota, destinasi wisata, dan lain-lain. Maka dari itu, penting keberadaan RTH, terutama RTH taman bagi sebuah perkotaan, tidak terkecuali Kota Purwokerto. Pemetaan dan analisis RTH di Kota Purwokerto dapat menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG).

Sistem Informasi Geografis adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisis, mengatur, dan menampilkan seluruh jenis data geografis (Irwansyah 2013). Pengertian lain menjelaskan tentang SIG yaitu sebagai sebuah sistem atau teknologi berbasis komputer yang dibangun dengan tujuan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah, dan menganalisis, serta menyajikan data dan informasi dari suatu objek atau fenomena yang berkaitan dengan letak atau keberadaannya di permukaan bumi (Ekadinata et al. 2008). SIG dapat digunakan untuk *spatial analysis*, termasuk untuk peta RTH. Metode yang digunakan adalah dengan memetakan luasan RTH yang ada, kemudian dicari luasan dari hasil pemetaan tersebut.

Hasil luasan dapat digunakan sebagai bahan analisis sesuai kebutuhan dan kepentingan masing-masing.

SIG berbasis *website* atau disebut *webGIS* adalah gabungan antara desain grafis pemetaan, peta digital dengan analisis geografis, pemrograman komputer, dan sebuah *database* yang saling terhubung menjadi satu bagian web *design* dan web pemetaan (Prahasta 2014). *WebGIS* memberikan kemudahan dalam mengakses suatu peta, terutama di era digital saat ini. Karena hanya membutuhkan koneksi internet, yang mana mudah didapat, setiap kalangan dapat mengaksesnya di mana pun dan kapan pun. Kemampuan tersebut yang menjadikan hasil peta yang dibuat dapat tersebar ke masyarakat luar secara masif. Pembuatan peta RTH menggunakan *webGIS* dapat memberikan manfaat yang serupa. Hal tersebut berdampak pada kemudahan dalam mengakses informasi dan keadaan RTH di suatu kota. Pernyataan tersebut sesuai dengan konsep *smart city*, salah satunya adalah penggunaan teknologi untuk memberikan pelayanan pada masyarakat. Selain itu, *webGIS* dapat mendukung kebijakan terkait penyatuan informasi peta atau yang sering dikenal *one map policy*.

Uraian dan berbagai manfaat tersebut yang melatarbelakangi penulis untuk mengambil judul penelitian “Analisis dan Visualisasi Kesesuaian Ruang Terbuka Hijau Kota Purwokerto Menggunakan *WebGIS*”. Penelitian ini diharapkan dapat menyajikan informasi yang mudah diakses oleh siapapun terkait persebaran RTH dan ketersediaan taman di Kota Purwokerto.

I.2 Rumusan Masalah

Penelitian kali ini mengangkat beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana persebaran dan kesesuaian RTH Kota Purwokerto pada tahun 2019 berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 5/PRT/M/2008?
2. Bagaimana kesediaan RTH klasifikasi Taman pada tahun 2019 terhadap jumlah penduduk di Kota Purwokerto berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 5/PRT/M/2008?
3. Bagaimana rancang bangun sistem informasi publik RTH Kota Purwokerto menggunakan *webGIS*?

I.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan akhir sebagai berikut:

1. Mengetahui dan memetakan persebaran RTH dan menganalisis kesesuaian RTH Kota Purwokerto pada tahun 2019 berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 5/PRT/M/2008;
2. Menganalisis kesediaan RTH klasifikasi Taman pada tahun 2019 terhadap jumlah penduduk di Kota Purwokerto berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 5/PRT/M/2008;

- Menganalisis rancang bangun sistem informasi publik RTH Kota Purwokerto menggunakan *webGIS*.

I.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan yang diharapkan tidak terlalu luas dan fokus pada tujuan tertentu. Batasan penelitian ini adalah:

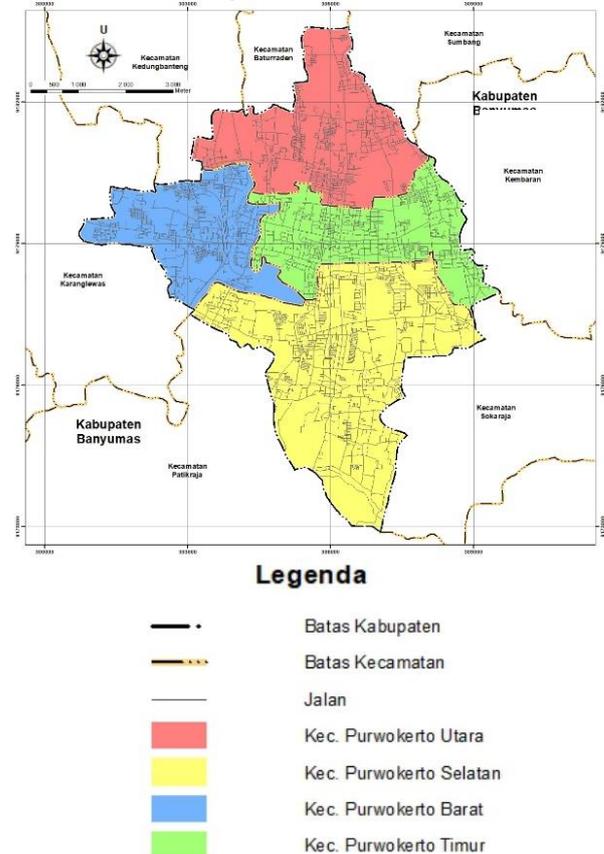
- Area studi dalam penelitian ini adalah Kota Purwokerto (Purwokerto Utara, Purwokerto Timur, Purwokerto Selatan, dan Purwokerto Barat), Kabupaten Banyumas.
- Dasar pengklasifikasian RTH menggunakan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 5/PRT/M/2008 tentang “Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan”.
- RTH yang dianalisis adalah RTH *existing* berupa RTH Kebun, RTH Pekarangan, RTH Jalur Hijau Jalan, RTH Lapangan, RTH Pemakaman, RTH Sempadan Kereta Api, RTH Sempadan Sungai, RTH Sawah, dan RTH Taman pada tahun 2019.
- RTH Kebun dan RTH Sawah pada penelitian ini didefinisikan sebagai RTH yang penggunaannya bersifat terbatas, sehingga termasuk pada klasifikasi RTH Privat.
- RTH Taman meliputi Taman dan Lapangan, yang mana penggunaannya bersifat terbuka untuk umum, sehingga termasuk ada klasifikasi RTH Publik.
- Metode yang digunakan adalah *digitasi on screen* menggunakan citra SPOT 7 tahun 2019 untuk pemetaan RTH serta dilakukan analisis spasial kesesuaian RTH berdasarkan klasifikasi pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 5/PRT/M/2008.
- Data kependudukan Kota Purwokerto yang digunakan adalah data pada tahun 2017, 2018, dan 2019.
- Validasi dilakukan dengan survei lapangan dari sampel hasil *digitasi* RTH Kota Purwokerto dan mengambil 66 titik koordinat untuk kesesuaiannya serta menghitung luasan pada 9 (sembilan) titik menggunakan meteran. Penentuan sampel dilakukan dengan metode *Disproportionate Stratified Random Sample*.
- Pembuatan *webGIS* menggunakan ArcGIS Online dengan melakukan beberapa uji *website* seperti uji sistem, uji fungsi, uji tampilan, dan uji *usability*.

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Kota Purwokerto

Kota Purwokerto secara administratif merupakan ibu kota dari Kabupaten Banyumas. Bentuk kotanya sendiri adalah kota non-otonom, yang artinya Purwokerto bukanlah kota yang berdiri sendiri, melainkan bagian dari Kabupaten Banyumas. Karena Purwokerto merupakan ibu kota Kabupaten Banyumas, hal itu menjadikan Purwokerto sebagai pusat kegiatan utama di Kabupaten Banyumas, terutama pada bidang ekonomi. Kota Purwokerto terdiri dari 4 (empat)

kecamatan yaitu: Purwokerto Utara, Purwokerto Timur, Purwokerto Selatan, dan Purwokerto Barat, dengan total kelurahan berjumlah 27 kelurahan. Wilayah Kota Purwokerto terlihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1 Wilayah Kota Purwokerto

II.2 Ruang Terbuka Hijau

Ruang Terbuka Hijau (RTH) menurut Permen PU No. 05/2008 tentang “Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan” memiliki pengertian area memanjang/jalur dan/atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Ruang Terbuka Hijau berdasarkan kepemilikannya diklasifikasikan ke dalam 2 (dua) bagian, yaitu RTH Publik dan RTH Privat. Klasifikasi jenis-jenis RTH dan Kepemilikannya, antara RTH Publik dan/atau RTH Privat (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008) dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Klasifikasi Jenis-Jenis RTH dan Kepemilikannya

No	Jenis	RTH Publik	RTH Privat
1	RTH Pekarangan		
	a. Pekarangan rumah tinggal		✓

Tabel 1 Klasifikasi Jenis-Jenis RTH dan Kepemilikannya (Lanjutan)

No	Jenis	RTH Publik	RTH Privat
	b. Halaman perkantoran, pertokoan, dan tempat usaha		✓
	c. Taman atap bangunan		✓
2	RTH Taman dan Hutan Kota		
	a. Taman Rukun Tetangga (RT)	✓	✓
	b. Taman Rukun Warga (RW)	✓	✓
	c. Taman kelurahan	✓	✓
	d. Taman kecamatan	✓	✓
	e. Taman kota	✓	
	f. Hutan kota	✓	
	g. Sabuk hijau (<i>green belt</i>)	✓	
3	RTH Jalur Hijau Jalan		
	a. Pulau jalan dan median jalan	✓	✓
	b. Jalur pejalan kaki	✓	✓
	c. Ruang di bawah jalan layang	✓	
4	RTH Fungsi Tertentu		
	a. RTH sempadan rel kereta api	✓	
	b. Jalur hijau jaringan listrik tegangan tinggi	✓	
	c. RTH sempadan sungai	✓	
	d. RTH sempadan pantai	✓	
	e. RTH pengamanan sumber air baku/mata air	✓	
	f. Pemakaman	✓	

II.2.1 Penyediaan RTH Berdasarkan Jumlah Penduduk

Penentuan luas RTH berdasarkan jumlah penduduk, dilakukan dengan mengalikan antara jumlah penduduk yang dilayani dengan standar luas RTH per kapita sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008. Tabel daftar penyediaan RTH berdasarkan jumlah penduduk dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Penyediaan RTH Berdasarkan Jumlah Penduduk

No	Unit Lingkungan	Tipe RTH	Luas Minimal/Unit (m ²)	Luas Minimal/Kapita (m ²)	Lokasi
1	250 jiwa	Taman RT	250	1,0	Di tengah lingkungan RT
2	2500 jiwa	Taman RW	1.250	0,5	Di pusat kegiatan RW
3	30.000 jiwa	Taman Kelurahan	9.000	0,3	Dikelompokan dengan sekolah/pusat kecamatan
4	120.000 jiwa	Taman Kecamatan	24.000	0,2	Dikelompokan dengan sekolah/pusat kecamatan
		Pemukaman	Disesuaikan	1,2	Tersebar

Tabel 2 Penyediaan RTH Berdasarkan Jumlah Penduduk (Lanjutan)

No	Unit Lingkungan	Tipe RTH	Luas Minimal/Unit (m ²)	Luas Minimal/Kapita (m ²)	Lokasi
5	480.000 jiwa	Taman Kota	144.000	0,3	Di pusat wilayah/ kota
		Hutan Kota	Disesuaikan	4,0	Di dalam/ kawasan pinggiran
		Untuk fungsi-fungsi tertentu	Disesuaikan	12,5	Disesuaikan dengan kebutuhan

II.3 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis atau yang lebih dikenal SIG adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisis, mengatur, dan menampilkan seluruh jenis data geografis (Irwansyah 2013). Pengertian memiliki menjelaskan SIG yaitu sistem yang memiliki tujuan untuk menyimpan, mengolah, memanipulasi, memodelkan, dan menganalisis suatu data yang berkaitan dengan keruangan (geografis) menggunakan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) untuk dijadikan sebuah informasi yang berguna dalam pengambilan keputusan.

II.3.1 Digitasi on Screen

Digitasi secara umum dapat didefinisikan sebagai proses konversi data analog ke dalam format digital (Barkey et al. 2009). Data yang dimaksud adalah citra satelit format raster berupa citra peta cetak atau *softfile*. Pelaksanaan *digitasi* dapat dilakukan dengan alat *digitizer* atau *digitasi on screen*. *Digitasi on Screen* adalah proses *digitasi* yang dilakukan secara langsung di layar komputer dan umumnya dengan *pointer* yang ada pada *mouse*. *Digitasi on Screen* ini menggunakan berapa *software* SIG seperti ArcGIS, QGIS, Grass GIS, dan lain-lain. Pelaksanaan *digitasi* disesuaikan dengan skala yang digunakan. Peta Rupabumi Indonesia umumnya menggunakan skala 1:5.000 dan *digitasi* dilakukan dengan 0,5 dari skalanya, yaitu 1:2.500.

II.4 WebGIS

Website atau situs web adalah kumpulan dari halaman web yang terdapat pada satu domain, yang terdiri dari dua atau lebih halaman web (Yuhefizar 2008). *Website* sendiri berupa halaman yang dibuat untuk suatu tujuan yang berisi tulisan, gambar, video, dan lain sebagainya yang terhubung dengan internet sehingga dapat diakses secara luas. SIG berbasis *website* atau disebut *webGIS* (*web based GIS*) adalah gabungan antara desain grafis pemetaan, peta digital dengan analisis geografis, pemrograman komputer, dan sebuah *database* yang saling terhubung menjadi satu bagian web *design* dan web pemetaan (Prahasta 2014). *WebGIS* memberikan kemudahan dalam mengakses suatu peta. Karena hanya membutuhkan koneksi internet, setiap kalangan dapat mengaksesnya. *WebGIS*

dapat mendukung suatu kota untuk menjadi *smart city* dalam memberikan pelayanan kepada masyarakatnya.

II.5 SPOT 7

Satelit SPOT (*Systeme Probatoire de l’Observation de la Terre*) 7 dibangun oleh AIRBUS Defence & Space dan berhasil diluncurkan pada tanggal 30 Juni 2014. Satelit SPOT 7 merupakan satelit konstelasi bersama dengan SPOT 6. Satelit ini menyediakan citra dengan resolusi hingga 1,5 meter dengan skala 1:25.000 dan cocok untuk pemetaan topografi (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional 2018).

II.6 Uji Usability

Uji usability adalah uji yang dinilai dari kegunaan aplikasi tersebut. Uji usability memiliki 5 (lima) komponen dalam menilai yaitu *Learnability* (mudah dipelajari), *Efficiency* (efisien), *Memorability* (mudah diingat), *Errors* (pencegahan kesalahan), dan *Satisfaction* (kepuasan dalam menggunakan) (Nielsen 1993). Lima syarat tersebut yang selanjutnya dapat diturunkan menjadi pertanyaan-pertanyaan dengan bobot yang sudah ditentukan pula. Hasil perhitungan bobot tersebut yang kemudian menjadi dasar *usability* dari aplikasi yang telah dibuat.

II.7 Stratified Random Sample

Richard L. Scheaffer dan rekan-rekannya menjelaskan dalam buku “Elementary Survey Sampling” pengertian dari *Stratified Random Sample* adalah “one obtained by separating the population elements into non overlapping groups, called strata, and the selecting a simple random sample from each stratum”. Hal itu berarti *Stratified Random Sample* memisahkan sebuah populasi ke dalam kelompok-kelompok yang tidak saling tumpang tindih, atau disebut strata, serta melakukan pemilihan sampel acak pada setiap strata tersebut. Penelitian ini membagi RTH ke dalam beberapa jenis strata seperti RTH Kebun, Pekarangan, Sawah, Jalur Hijau Jalan, Lapangan, Pemakaman, Sempadan Kereta Api, Sempadan Sungai, dan Taman. Kemudian, mengambil sampel secara acak dari masing-masing strata RTH tersebut.

III. Metodologi Penelitian

III.1 Data-Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa data-data sebagai berikut:

1. Data Digital Administrasi Kota Purwokerto Tahun 2018;
2. Data Digital Jaringan Jalan Kota Purwokerto Tahun 2018;
3. Data Digital Jaringan Perairan Kota Purwokerto Tahun 2018;
4. Data Digital Penggunaan Lahan Kota Purwokerto 2014;
5. Citra SPOT 7 Kota Purwokerto Tahun 2019;
6. Data Jumlah Penduduk Kota Purwokerto Tahun 2017, 2018, dan 2019;

7. Citra Quickbird Kota Purwokerto Tahun 2017;
8. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008 Tentang “Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan”.

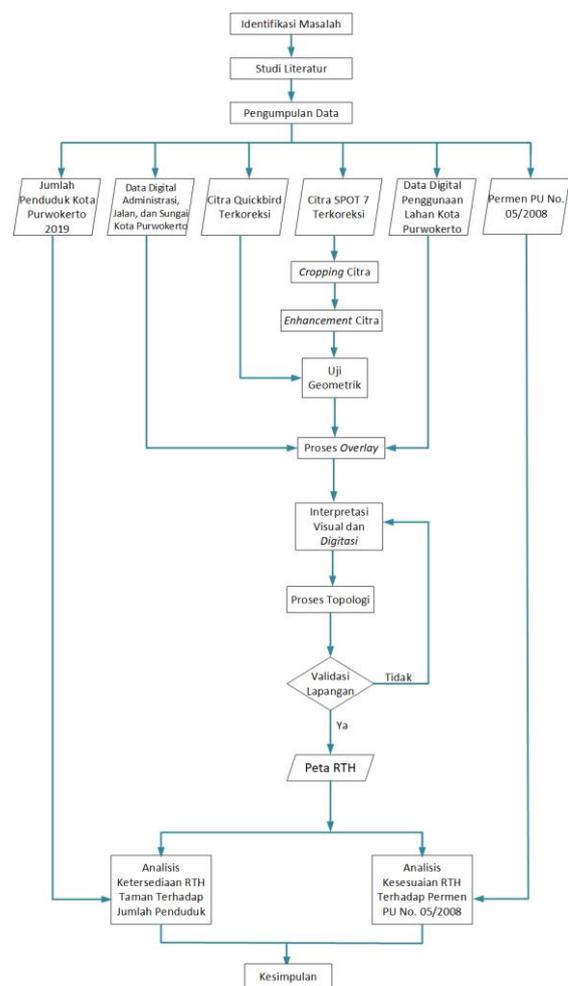
III.2 Alat-Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

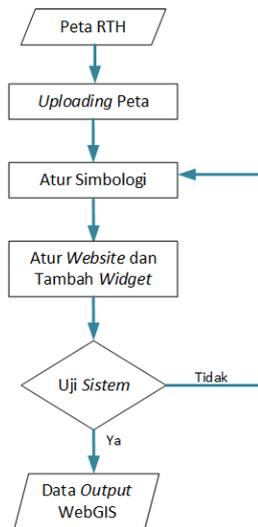
1. Laptop ASUS Windows 10 8.00 GB RAM, Hard Disk Drive 464 GB Intel(R) Core(TM) i5;
2. *Smartphone* Samsung Galaxy A6+;
3. Meteran 100 m;
4. ArcMap 10.4.1;
5. Microsoft Office 2016;
6. Microsoft Visio 2013;
7. Google Chrome;
8. Mobile Topographer.

III.3 Diagram Alir Penelitian

Rangkaian pada penelitian ini terdiri dari pembuatan peta RTH dan pembuatan *webGIS*. Diagram alir pembuatan peta RTH dapat dilihat pada **Gambar 2** serta pembuatan *webGIS* dapat dilihat pada diagram alir di **Gambar 3**.



Gambar 2 Diagram Alir Pembuatan Peta RTH



Gambar 3 Diagram Alir Pembuatan WebGIS

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Hasil Persebaran Ruang Terbuka Hijau Kota Purwokerto

Hasil persebaran RTH di Kota Purwokerto didapat dari hasil *digitasi* pada citra SPOT 7 yang kemudian dapat dilihat titik-titik persebaran RTH dengan klasifikasinya. Penelitian ini menggunakan 8 (delapan) Klasifikasi yang dibagi ke dalam 2 (dua) kelompok yaitu RTH Privat (pekarangan dan kebun) dan RTH Publik (jalur hijau jalan, lapangan, pemakaman, sempadan kereta api, sempadan sungai, dan taman). Selain itu, dapat diketahui pula luasan dari setiap klasifikasi RTH. Luasan tersebut yang nantinya akan digunakan sebagai analisis apakah RTH Kota Purwokerto sudah memenuhi batas minimal yang ditentukan oleh Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008.

IV.1.1 Hasil *Digitasi* Ruang Terbuka Hijau Kota Purwokerto

Ruang Terbuka Hijau pada penelitian ini dibagi ke dalam 2 (dua) kelompok yaitu RTH Privat dan RTH Publik. Jumlah total hasil *digitasi* pada setiap klasifikasi RTH Privat Kota Purwokerto dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 RTH Privat Kota Purwokerto

Klasifikasi	Luas (ha)	Luas thd Kota Purwokerto (%)
Kebun	574,502	14,06
Pekarangan	621,663	15,21
Sawah	770,013	18,84
Luas RTH Privat Kota Purwokerto	1.966,178	48,11

Tabel 3 menjelaskan bahwa RTH klasifikasi “Kebun” di Kota Purwokerto memiliki luas **574,502 ha** dengan luas sebesar **14,06%** dari luasan Kota Purwokerto. RTH klasifikasi “Pekarangan”, luasnya adalah **621,663 ha** dengan luas sebesar **15,21%** dari luasan Kota Purwokerto, Sedangkan untuk klasifikasi “Sawah”, luasnya adalah **770,013 ha** dengan luas

sebesar **18,84%** dari luasan Kota Purwokerto. Total RTH Privat Kota Purwokerto adalah **1.966,178 ha** atau seluas **48,11%** dari luas Kota Purwokerto. Jumlah total hasil *digitasi* pada setiap klasifikasi RTH Publik Kota Purwokerto dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 RTH Publik Kota Purwokerto

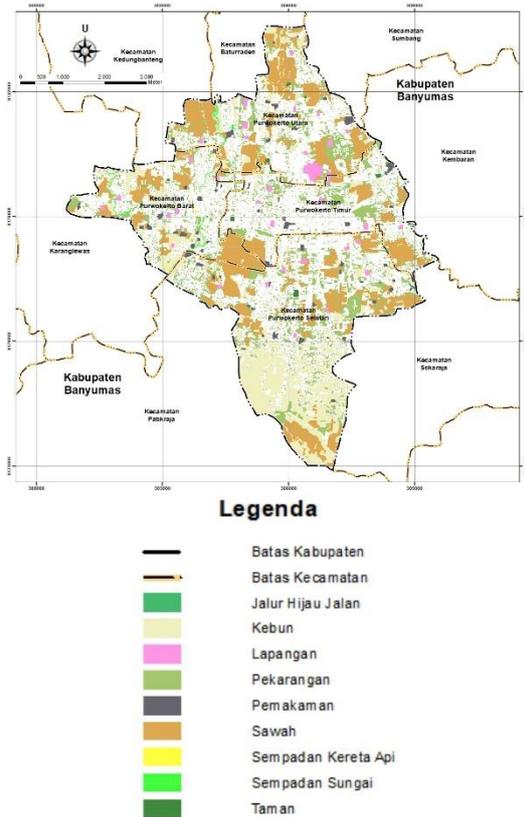
Klasifikasi	Luas (ha)	Luas thd Kota Purwokerto (%)
Jalur Hijau Jalan	10,029	0,25
Lapangan	57,386	1,40
Pemukaman	59,692	1,46
Sempadan Kereta Api	2,881	0,07
Sempadan Sungai	29,834	0,73
Taman	8,889	0,22
Luas RTH Publik Kota Purwokerto	168,710	4,13

Tabel 4 menunjukkan bahwa RTH klasifikasi “Jalur Hijau Jalan” memiliki luas sebesar **10,029 ha** dengan luasan sebesar **0,25%** dari luas Kota Purwokerto. RTH klasifikasi “Lapangan” memiliki luas sebesar **57,386 ha** dengan luasan sebesar **1,40%** dari luas Kota Purwokerto. RTH klasifikasi “Pemakaman” memiliki luas sebesar **59,692 ha** dengan luasan sebesar **1,46%** dari luas total Kota Purwokerto. RTH klasifikasi “Sempadan Kereta Api” memiliki luas sebesar **2,881 ha** dengan luas sebesar **0,07%** dari luas Kota Purwokerto. RTH klasifikasi “Sempadan Sungai” memiliki luas sebesar **29,834 ha** dengan luas sebesar **0,73%** dari luas Kota Purwokerto. RTH klasifikasi “Taman” memiliki luas sebesar **8,889 ha** dengan luas sebesar **0,22%** dari luas Kota Purwokerto. Total RTH Publik Kota Purwokerto adalah **168,710 ha** atau seluas **4,13%** dari luas Kota Purwokerto. Jumlah total *digitasi* RTH Privat dan Publik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Jumlah Total RTH Privat dan Publik Kota Purwokerto

Jenis RTH	Luas (ha)	Luas thd Kota Purwokerto (%)
RTH Privat	1.966,178	48,11
RTH Publik	168,710	4,13
Luas RTH Kota Purwokerto	2.134,887	52,24

Tabel 5 menjelaskan bahwa luasan RTH Privat Kota Purwokerto sebesar **1.966,178 ha** dengan luas **48,11%** dari luas Kota Purwokerto. Sedangkan untuk RTH Publik, luasnya sebesar **168,710 ha** dengan luas **4,13%** dari luas Kota Purwokerto. Total luas keseluruhan RTH Kota Purwokerto sebesar **2.134,887 ha** dengan luas sebesar **52,24%** dari luas Kota Purwokerto. Nilai akhir tersebut akan digunakan untuk analisis kesesuaian RTH pada Kota Purwokerto dengan mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008. Hasil *digitasi* RTH Kota Purwokerto dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 RTH Kota Purwokerto

IV.1.2 Hasil Validasi Ruang Terbuka Hijau Kota Purwokerto

Validasi penelitian ini terdiri dari validasi kesesuaian dengan pengambilan pada 66 titik yang tersebar dan validasi geometrik di 9 titik. Pengambilan point menggunakan aplikasi Mobile Topographer yang ada pada *smartphone* Android dan luasan menggunakan meteran. Hasil validasi menunjukkan terdapat **3 (tiga) titik** yang tidak sesuai dengan hasil lapangan dari total titik berjumlah 66 titik. Ketidaksesuaian tersebut disebabkan karena kesalahan interpretasi peneliti. Hasil persentase kesesuaian sebesar **95,45%**.

Hasil validasi geometrik menunjukkan bahwa luasan hasil di lapangan dengan luasan *digitasi* terdapat perbedaan luas pada keduanya. Hal tersebut disebabkan karena beberapa kesalahan seperti penarikan meteran yang kurang baik, kesalahan membaca meteran, dan/atau perbedaan interpretasi poligon pada lapangan dengan hasil *digitasi*. Data yang dianggap benar adalah data hasil validasi lapangan.

IV.1.3 Hasil Kesesuaian Ruang Terbuka Hijau Kota Purwokerto terhadap Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008

Kota harus memiliki batas minimal untuk RTH. Hal tersebut bertujuan agar terjadi keseimbangan antara kawasan RTH dengan dengan Non-RTH. Batas minimal RTH di suatu kota adalah 30% dengan rincian 10% RTH Privat dan 20% RTH Publik.

Kota Purwokerto memiliki luasan RTH sebesar **1.363,415 ha** atau senilai **33,36%** dari keseluruhan luas Kota Purwokerto. Luasan tersebut terdiri dari RTH jalur

hijau jalan sebesar **8,214 ha** atau senilai **0,20%** dari keseluruhan luas Kota Purwokerto, RTH kebun sebesar **574,825 ha** atau senilai **14,07%** dari keseluruhan luas Kota Purwokerto, RTH lapangan sebesar **57,315 ha** atau senilai **1,40%** dari keseluruhan luas Kota Purwokerto, RTH pekarangan sebesar **619,797 ha** atau senilai **15,17%** dari keseluruhan luas Kota Purwokerto, RTH pemakaman sebesar **59,933 ha** atau senilai **1,47%** dari keseluruhan luas Kota Purwokerto, RTH sempadan kereta api sebesar **2,722 ha** atau senilai **0,07%** dari keseluruhan luas Kota Purwokerto, RTH sempadan sungai sebesar **31,721 ha** atau senilai **0,78%** dari keseluruhan luas Kota Purwokerto, RTH taman sebesar **8,889 ha** atau senilai **0,22%** dari keseluruhan luas Kota Purwokerto. Rekapitulasi RTH Privat dan Publik kota Purwokerto dapat dilihat pada **Tabel 6, Tabel 7, dan Tabel 8.**

Tabel 6 RTH Privat Kota Purwokerto

Klasifikasi	Luas (ha)	Luas thd Kota Purwokerto (%)
Kebun	574,502	14,06
Pekarangan	621,663	15,21
Sawah	770,013	18,84
Luas RTH Privat Kota Purwokerto	1.966,178	48,11

Tabel 7 RTH Publik Kota Purwokerto

Klasifikasi	Luas (ha)	Luas thd Kota Purwokerto (%)
Jalur Hijau Jalan	10,029	0,25
Lapangan	57,386	1,40
Pemukaman	59,692	1,46
Sempadan Kereta Api	2,881	0,07
Sempadan Sungai	29,834	0,73
Taman	8,889	0,22
Luas RTH Publik Kota Purwokerto	168,710	4,13

Tabel 8 Total RTH Kota Purwokerto

Jenis RTH	Luas (ha)	Luas thd Kota Purwokerto (%)
RTH Privat	1.966,178	48,11
RTH Publik	168,710	4,13
Luas RTH Kota Purwokerto	2.134,887	52,24

Luas RTH Kota Purwokerto jika disesuaikan dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008 (Permen PU No. 05/2008) maka dapat dilihat pada **Tabel 9.**

Tabel 9 Kesesuaian RTH Kota Purwokerto dengan Permen PU No. 05/2008

Jenis RTH	Luas Minimal (%)	Luas Hasil (%)	Keterangan
RTH Privat	10,00	48,11	Memenuhi
RTH Publik	20,00	4,13	Tidak Memenuhi
RTH Kota	30,00	52,24	Memenuhi

Tabel 9 menjelaskan bahwa RTH Privat pada Kota Purwokerto sudah memenuhi batas minimal Permen PU No. 05/2008 yaitu 10% dengan luasnya **4811%**. Sedangkan untuk RTH Publik pada Kota Purwokerto belum memenuhi batas minimal Permen

PU No. 05/2008 yaitu 20% dengan luasnya **4,13%**. Luas RTH Kota Purwokerto sudah memenuhi batas minimal Permen PU No. 05/2008 yaitu 30% dengan luasnya **52,24%**. Perlu adanya penambahan luas RTH Publik pada kota Purwokerto seluas **15,87%** atau setara dengan **648,666 ha**.

IV.2 Hasil Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Klasifikasi Taman terhadap Jumlah Penduduk Kota Purwokerto

Ketersediaan taman terhadap jumlah penduduk mengacu pada Permen PU No. 05/2008 dengan cara mengalikan luas minimal per kapita dengan jumlah penduduk Kota Purwokerto terdapat 4 kecamatan yaitu Purwokerto Utara, Timur, Selatan, dan Barat. Ketersediaan taman pada Kecamatan Purwokerto Utara dapat dilihat pada **Tabel 10**.

Tabel 10 Ketersediaan Taman Kecamatan Purwokerto Utara

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Luas/Kapita (m ²)	Luas Minimal Unit (ha)	Luas Taman Hasil Digitasi (ha)	Keterangan
2017	48.213	0,2	0,964	2,568	M
2018	53.775	0,2	1,076		M
2019	53.427	0,2	1,069		M

Catatan: M = Memenuhi, TM = Tidak Memenuhi

Tabel 10 menjelaskan bahwa ketersediaan RTH klasifikasi taman Kecamatan Purwokerto Utara tahun 2017, 2018, dan 2019 **telah memenuhi** luas minimal. Ketersediaan taman pada Kecamatan Purwokerto Timur dapat dilihat pada **Tabel 11**.

Tabel 11 Ketersediaan Taman Kecamatan Purwokerto Timur

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Luas/Kapita (m ²)	Luas Minimal Unit (ha)	Luas Taman Hasil Digitasi (ha)	Keterangan
2017	58.291	0,2	1,166	2,689	M
2018	65.887	0,2	1,318		M
2019	65.557	0,2	1,311		M

Tabel 11 Kecamatan Purwokerto Timur tahun 2017, 2018, dan 2019 **telah memenuhi** luas minimal. Ketersediaan taman pada Kecamatan Purwokerto Selatan dapat dilihat pada **Tabel 12**.

Tabel 12 Ketersediaan Taman Kecamatan Purwokerto Selatan

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Luas/Kapita (m ²)	Luas Minimal Unit (ha)	Luas Taman Hasil Digitasi (ha)	Keterangan
2017	74.307	0,2	1,486	3,358	M
2018	84.996	0,2	1,700		M
2019	84.367	0,2	1,687		M

Tabel 12 menjelaskan bahwa ketersediaan RTH klasifikasi taman Kecamatan Purwokerto Selatan tahun 2017, 2018, dan 2019 **telah memenuhi** luas minimal.

Ketersediaan taman pada Kecamatan Purwokerto Barat dapat dilihat pada **Tabel 13**.

Tabel 13 Ketersediaan Taman Kecamatan Purwokerto Barat

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Luas/Kapita (m ²)	Luas Minimal Unit (ha)	Luas Taman Hasil Digitasi (ha)	Keterangan
2017	54.012	0,2	1,080	0,275	TM
2018	59.807	0,2	1,196		TM
2019	59.534	0,2	1,190		TM

Tabel 13 Kecamatan Purwokerto Barat tahun 2017, 2018, dan 2019 **tidak memenuhi** luas minimal.

IV.3 Hasil Uji WebGIS

Hasil dari *webGIS* yang dibuat berupa peta sebaran RTH Kota Purwokerto dengan klasifikasi RTH-nya dan tool (*widget*) pendukung sebagai navigasi menggunakan *webGIS*, seperti grafik rekapitulasi RTH, perhitungan pendekatan (lokasi, jarak, dan luas), pencarian, bantuan, tentang kami, dan lain sebagainya. Salah satu fitur pada *webGIS* dapat menampilkan rekapitulasi luasan setiap klasifikasi RTH pada masing-masing RTH. Hasil fitur tersebut dapat dilihat pada **Gambar 5**.

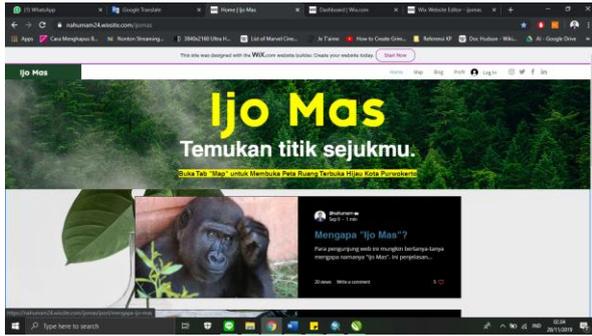


Gambar 5 Fitur Rekapitulasi Klasifikasi RTH di Setiap Kelurahan

IV.3.1 Hasil Uji Fungsi dan Tampilan

menggunakan *tools*, *pop-up*, dan *widget*. Selain itu, uji fungsi dilihat apakah fitur-fitur yang terdapat pada *webGIS* berfungsi. Fitur-fitur yang dimaksud adalah grafik rekapitulasi RTH, perhitungan pendekatan (lokasi, jarak, dan luas), pencarian, bantuan, tentang kami, dan lain sebagainya. Hasil yang didapat dari uji fungsi dikatakan “BERHASIL” karena *tools*, *pop-up*, *widget*, dan fitur dapat digunakan.

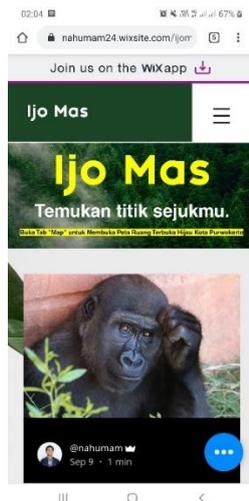
Uji Tampilan pada penelitian ini dengan melihat kemampuan *webGIS* menyesuaikan tampilan pada berbagai ukuran layar tanpa perlu *scrolling* ke kanan dan ke kiri. Hasil uji tampilan dapat dilihat pada **Gambar 6** hingga **Gambar 8**.



Gambar 6 Uji Tampilan Desktop 15,6 Inchi



Gambar 7 Uji Tampilan Desktop 14 Inchi



Gambar 8 Uji Tampilan Mobile 6 Inchi

IV.3.2 Hasil Uji Sistem

Uji sistem dilakukan dengan cara mengakses *webGIS* (alamat *website* bit.ly/IjoMas) yang telah dibuat melalui perangkat *desktop* dan perangkat *mobile* lalu dilihat apakah berhasil dibuka atau tidak. Perangkat *desktop* menggunakan 2 (dua) *browser* yaitu Google Chrome dan Microsoft Edge. Sedangkan untuk *mobile* menggunakan *browser* Google Chrome dan Samsung Internet. Hasil uji sistem dapat dilihat pada **Tabel 14**.

Tabel 14 Hasil Uji Sistem

Perangkat	Browser	Keterangan
Desktop	Google Chrome	Berhasil
	Microsoft Edge	Berhasil
Mobile	Google Chrome	Berhasil
	Samsung Internet	Berhasil

Tabel 14 menjelaskan bahwa *webGIS* dapat dibuka pada perangkat *Desktop* dengan Google Chrome dan Microsoft Edge serta berhasil pula pada perangkat *Mobile* dengan Google Chrome dan Samsung Internet.

IV.4 Hasil Uji Usability

Uji *Usability* pada penelitian ini menggunakan 5 (lima) aspek yaitu *Learnability* (mudah dipelajari), *Efficiency* (efisien), *Memorability* (mudah diingat), *Errors* (pencegarahan eror), dan *Satisfaction* (kepuasan dalam menggunakan). Aspek-aspek tersebut kemudian diimplementasikan menjadi sebuah pertanyaan-pertanyaan yang dirasa mewakili. Setelah itu, pertanyaan tersebut disebarakan kepada pihak terkait (pemerintahan, masyarakat, dan lain-lain) berjumlah 30 responden untuk diberi nilai dengan kategori nilai $0 < x \leq 1$: Sangat Jelek (SJ); $1 < x \leq 2$: Jelek (J); $2 < x \leq 3$: Cukup (C); $3 < x \leq 4$: Baik (B); $4 < x \leq 5$: Sangat Baik (SB). Contoh-contoh pertanyaan terdapat pada lampiran. Hasil dari uji *usability* pada penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 15**.

Tabel 15 Hasil Uji Usability

Aspek	Pertanyaan	Rentang Nilai					Nilai	Nilai Akumulasi	Ket.
		1	2	3	4	5			
Learnability	Kemudahan Menggunakan		1	4	14	12	4,33	4,27	SB
	Kemudahan Mempelajari		1	5	16	9	4,20		
Efficiency	Manfaat Informasi		2	1	12	16	4,50	4,32	SB
	Penentuan Kebijakan		2	4	17	8	4,13		
Memorability	Kemudahan Mengingat Fitur		2	8	14	7	3,97	3,97	B
Errors	Kesalahan dalam Membuka	1	3	3	20	4	3,87	3,98	B
	Kesalahan pada Fitur		2	4	18	7	4,10		
Satisfaction	Kepuasan Aplikasi		4	4	10	13	4,17	4,17	SB
Rata-Rata								4,14	SB

Tabel 15 menjelaskan bahwa pada aspek *Learnability* masuk kategori **Sangat Baik**, *Efficiency* masuk kategori **Sangat Baik**, *Memorability* masuk kategori **Baik**, *Errors* masuk kategori **Baik**, dan *Satisfaction* masuk kategori **Sangat Baik**. Hasil rata-rata seluruh aspek adalah **4,14/5,00**. Dengan begitu, hasil keseluruhan yang didapat dari uji *usability* adalah **Sangat Baik**.

V. Kesimpulan dan Saran

V.1 Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan 3 (tiga) poin simpulan berdasarkan pengerjaan dan pengolahan:

1. Kota Purwokerto memiliki luas total RTH sebesar **2.134,887 ha** atau setara dengan **52,24%** dari luas total Kota Purwokerto. Hasil untuk RTH Privat Kota Purwokerto sebesar **1.966,178 ha** atau senilai **48,11%** dari luas total Kota Purwokerto dan luas RTH Publik Kota Purwokerto sebesar **168,710 ha** atau sama dengan **4,13%** dari luas total Kota

Purwokerto. Keseuaian RTH Privat Kota Purwokerto terhadap Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008 **telah memenuhi** dari batas minimal yaitu **10%**. Keseuaian RTH Publik terhadap Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008 **tidak memenuhi** dari batas minimal yaitu **20%**, perlu tambahan sebesar **15,87%** atau senilai dengan **648,666 ha**. Keseuaian RTH Kota Purwokerto keseluruhan terhadap Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008 **telah memenuhi** dari batas minimal yaitu **30%**.

2. Luas RTH Taman Kota Purwokerto sebesar **8,889 ha** atau senilai dengan **0,22%** dari luas total Kota Purwokerto. Kesiediaan RTH Taman Kecamatan Purwokerto Utara dengan data penduduk tahun 2017, 2018, dan 2019 **telah memenuhi** dengan luas RTH klasifikasi taman sebesar **2,568 ha** atau senilai **0,06%**. Kesiediaan RTH Taman Kecamatan Purwokerto Timur dengan data penduduk tahun 2017, 2018, dan 2019 **telah memenuhi** dengan luas RTH klasifikasi taman sebesar **2,688 ha** atau senilai **0,07%**. Kesiediaan RTH Taman Kecamatan Purwokerto Selatan dengan data penduduk tahun 2017, 2018, dan 2019 **telah memenuhi** dengan luas RTH klasifikasi taman sebesar **3,358 ha** atau senilai **0,08%**. Kesiediaan RTH Taman Kecamatan Purwokerto Barat dengan data penduduk Bulan tahun 2017, 2018, dan 2019 **tidak memenuhi** dengan luas RTH klasifikasi taman sebesar **0,275 ha** atau senilai **0,01%**. Keadaan jumlah penduduk yang semakin meningkat setiap tahunnya, menjadikan Pemerintah Kota Purwokerto perlu menambah ketersediaan taman untuk tahun-tahun berikutnya.
3. Rancangan bangun sistem informasi publik RTH Kota Purwokerto menggunakan *webGIS* dilakukan dengan *uploading* peta RTH hasil pengolahan → kemudian dilakukan pengaturan simbologi → pengaturan *web application* (termasuk *widget*) → memasukkan *webGIS* ke dalam *website*. *WebGIS* yang dibuat menghasilkan peta sebaran RTH Kota Purwokerto dengan klasifikasi RTH-nya dan *tool (widget)* pendukung sebagai navigasi menggunakan *webGIS*, seperti grafik rekapitulasi RTH, perhitungan pendekatan (lokasi, jarak, dan luas), pencarian, bantuan, tentang kami, dan lain sebagainya. Hasil keseluruhan uji *usability* mendapat nilai **4,14/5,00** yang mana masuk dalam kategori **Sangat Baik**.

V.2 Saran

Penelitian ini tidak terhindar dari kata sempurna dan berbagai kendala. Oleh karena itu, penulis memberikan saran agar penelitian selanjutnya dapat berjalan dengan lancar dan lebih baik:

1. Citra yang digunakan sebaiknya memiliki citra resolusi yang tinggi dan memiliki visual yang bagus, agar mempermudah dalam melakukan interpretasi visual;
2. Hasil *webGIS* dihubungkan ke dalam *website* dinas terkait (Dinas Lingkungan Hidup);

3. Analisis RTH tidak hanya dihubungkan dengan jumlah penduduk, tetapi bisa dikaitkan dengan kawasan industri, kendaraan bermotor, dan/atau jumlah hewan ternak sesuai *output* yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2016. "Luas Wilayah Menurut Kecamatan Di Kabupaten Banyumas, 2015." Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas. September 29, 2016. <https://banyumaskab.bps.go.id/statictable/2016/09/29/102/luas-wilayah-menurut-kecamatan-di-kabupaten-banyumas-tahun-2015.html>.
- Barkey, Ronald A, Amran Achmad, Syamsu Rijal, Andang Suryana Soma, and Agussalim B Talebe. 2009. *Sistem Informasi Geografis*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Ekadinata, Andree, Sonya Dewi, Danan Praetyo Hadi, Dudy Kurnia Nugroho, and Feri Johana, eds. 2008. *Sistem Informasi Geografis Untuk Pengelolaan Bentang Lahan Berbasis Sumber Daya Alam*. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre.
- Irwansyah, Edy. 2013. *Sistem Informasi Geografis: Prinsip Dasar Dan Pengembangan Aplikasi*. Yogyakarta: digibooks.
- Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. 2018. "SPOT-7 Citra Satelit Resolusi Tinggi." Katalog Inderaja. 2018. https://inderaja-catalog.lapan.go.id/application_data/default/pages/about_Spot-7.html.
- Nielsen, Jakob. 1993. *Usability Engineering*. California: Morgan Kaufmann.
- Peraturan Meteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008. 2008. *Pedoman Penyediaan Dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan*.
- Prahasta, Eddy. 2014. *Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)*. Bandung: Informatika.
- Yuhfizar. 2008. *10 Jam Menguasai Internet: Teknologi Dan Aplikasinya*. Jakarta: Elex Media Komputindo.