

## ANALISIS SEBARAN RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) PUBLIK MENGUNAKAN METODE SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI KABUPATEN SIDOARJO

**Ahmad Azyumardi Azra**

Program Studi Teknik Geomatika, Universitas DR. Soetomo, Jl. Semolowaru no 84, Menur Pumpungan,  
Kecamatan Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60118, Indonesia  
e-mail: ahmadazyumardi0202@gmail.com

(Diterima 30 Agustus 2023, Disetujui 15 Desember 2023)

### ABSTRAK

Menurut data BPS (Badan Pusat Statistik), kabupaten Sidoarjo memiliki tingkat penduduk yang meningkat, dengan populasi penduduk sekitar 2.064.168 orang pada tahun 2022. Tujuan penelitian ini melakukan identifikasi lokasi ruang terbuka hijau (RTH) publik di wilayah kabupaten Sidoarjo, mengetahui ketersediaan ruang terbuka hijau publik di kabupaten Sidoarjo menggunakan metode sistem informasi geografis (SIG), mengetahui seberapa besar kebutuhan ruang terbuka hijau (RTH) publik di kabupaten Sidoarjo, mengevaluasi ruang terbuka hijau publik di kabupaten Sidoarjo sudah memenuhi atau belum berdasarkan Permen ATR/BPN No. 14 Tahun 2022. Metode yang digunakan penelitian ini dilakukan dengan metode kuantitatif dan deskriptif. Pada metode kuantitatif dilakukan perhitungan berupa kebutuhan RTH publik berdasarkan luas wilayah. Kabupaten Sidoarjo memiliki 3 jenis ruang terbuka hijau (RTH) publik, terdiri dari taman kecamatan sebanyak 36 titik dengan luas 67,257 m<sup>2</sup>. Pemakaman sebanyak 42 titik dengan luas 34,044 m<sup>2</sup>, dan Jalur hijau sebanyak 32 titik dengan luas 5,535 m<sup>2</sup>. Kabupaten Sidoarjo telah memiliki ruang terbuka hijau (RTH) publik, dengan ketersediaan sebesar 114.158,21 m<sup>2</sup>. Jenis RTH yang terdapat di Kabupaten Sidoarjo yaitu Taman kecamatan, pemakaman, dan jalur hijau jalan. Kebutuhan RTH di Kabupaten Sidoarjo di bagian kawasan perkotaan yaitu - 44,642 m<sup>2</sup>. Jika dilihat dari 20% luas wilayah Kabupaten Sidoarjo kawasan perkotaan yaitu 223.213 m<sup>2</sup>. RTH publik di Kabupaten Sidoarjo berdasarkan luas wilayah belum terpenuhi karena kebutuhan total RTH publik menurut Permen ATR/BPN Nomor 14 Tahun 2022 sebesar 20% dari luas wilayah. Hasil perhitungan luas jenis RTH kabupaten Sidoarjo menurut persentase yaitu luas taman kabupaten 64,60%, luas Pemakaman 27,75 %, luas jalur hijau 7,64%.

**Kata kunci :** Kabupaten Sidoarjo , Ketersediaan dan Kebutuhan RTH Publik, Ruang Terbuka Hijau, SIG

### ABSTRACT

According to BPS (Central Statistics Agency) data, Sidoarjo district has an increasing population level, with a population of around 2,064,168 people in 2022. The aim of this research is to identify the location of public green open spaces (RTH) in the Sidoarjo district area, to find out the availability of space public green open space in Sidoarjo district using the geographic information system (GIS) method, finding out how much public green open space (RTH) is needed in Sidoarjo district, evaluating whether public green open space in Sidoarjo district meets or not based on ATR/BPN Ministerial Regulation No. 14 of 2022. The method used in this research was quantitative and descriptive. In the quantitative method, calculations are made in the form of public green open space needs based on area area. Sidoarjo Regency has 3 types of public green open space (RTH), consisting of 36 sub-district parks with an area of 67,257 m<sup>2</sup>. There are 42 cemeteries with an area of 34,044 m<sup>2</sup>, and a green belt with 32 spots with an area of 5,535 m<sup>2</sup>. Sidoarjo Regency already has public green open space (RTH), with availability of 114,158.21 m<sup>2</sup>. The types of green open spaces found in Sidoarjo Regency are sub-district parks, cemeteries and green lane roads. The need for green open space in Sidoarjo Regency in the urban area is - 44,642 m<sup>2</sup>. If we look at the 20% area of Sidoarjo Regency, the urban area is 223,213 m<sup>2</sup>. Public green open space in Sidoarjo Regency based on area has not been met because the total need for public green open space according to ATR/BPN Ministerial Regulation Number 14 of 2022 is 20% of the area. The results of calculating the area of green open spaces in Sidoarjo district according to percentages are the area of district parks 64.60%, the area of cemeteries 27.75%, the area of green belts 7.64%..

**Keywords :** Availability and need for Public Open Space, Green Open Space, GIS, Sidoarjo district

## 1. PENDAHULUAN

Menurut data BPS (Badan Pusat Statistik), Kabupaten Sidoarjo memiliki penduduk yang meningkat dengan populasi penduduk sekitar 2.064.168 orang pada tahun 2022.

Dibandingkan dengan tahun sebelumnya yaitu kepadatan populasi telah meningkat sekitar 15%. Kawasan perkotaan di Kabupaten Sidoarjo terdiri dari Kecamatan Buduran, Kecamatan Sidoarjo Kecamatan Candi, Kecamatan Wonoayu, dan Kecamatan Balongbendo. Kecamatan Wonoayu memiliki persentase total populasi tertinggi sekitar 1,98 %. Sedangkan Kecamatan Balongbendo memiliki persentase terendah dalam total populasi 1,07 % (Badan Pusat Statistik, 2022). Berkurangnya kuantitas maupun menurunnya kualitas ruang terbuka hijau (RTH) dapat menimbulkan berbagai masalah lingkungan seperti banjir, tingginya polusi udara serta menurunnya produktivitas masyarakat karena terbatasnya ruang untuk interaksi sosial (Sumarauw,2016).

Ketersediaan lahan dan kelestarian ruang terbuka hijau yang semakin berkurang disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk dan aktivitas sosial ekonomi di kawasan metropolitan. Supaya tercapai keseimbangan antara lingkungan alam dan lingkungan binaan, penyelenggaraan ruang terbuka hijau berupaya menjaga ketersediaan lahan sebagai daerah resapan air. (Sumarauw,2016).

Hal tersebut juga perlu dilakukan dalam rangka menjaga lingkungan perkotaan dan menciptakan tempat yang aman, nyaman, segar, asri, dan bersih, ruang terbuka hijau bermanfaat bagi masyarakat dan membantu meningkatkan keharmonisan lingkungan perkotaan. Kualitas lingkungan di suatu daerah akan berkurang jika ruang terbuka hijau semakin sedikit. Menurut Peraturan Menteri Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 14 Tahun 2022 tentang penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau, ruang terbuka hijau adalah area memanjang/jalur dan/atau mengelompok yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. RTH memiliki fungsi utama sebagai bagian dari sistem sirkulasi udara (paru-paru kota)(Kementrian ATR & BPN, 2022).

Berdasarkan kepemilikan RTH dibedakan menjadi dua yaitu RTH publik dan RTH privat. RTH Publik adalah RTH yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah Kota/Kabupaten yang digunakan untuk kepentingan masyarakat secara umum. Sedangkan RTH Privat adalah RTH milik institusi tertentu atau orang perseorangan yang pemanfaatannya untuk kalangan terbatas antara lain

berupa kebun atau halaman rumah/gedung milik masyarakat/swasta yang ditanami tumbuhan (Kementrian ATR & BPN, 2022).

RTH Publik merupakan aset penting dalam perkotaan yang membantu menciptakan lingkungan yang sehat, berkelanjutan, dan berkualitas bagi masyarakat. Penting bagi pemerintah dan otoritas setempat untuk melindungi, memelihara, dan mengembangkan RTH Publik guna memberikan manfaat.

Sistem Informasi Geografis sangat berguna dalam pemetaan ruang RTH karena memungkinkan pengumpulan, analisis, dan visualisasi data geografis. Berikut adalah uraian mengapa SIG sering digunakan untuk pemetaan RTH yaitu bahwa Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat memberikan visualisasi data geografis dalam bentuk peta. Penggunaan SIG dalam pemetaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang lokasi, ukuran, dan jenis RTH yang ada. Peta yang dihasilkan oleh SIG dapat memberikan penekanan pada area yang kekurangan RTH atau mengidentifikasi area yang dapat diubah menjadi RTH. dalam pemetaan RTH, SIG dapat mengintegrasikan berbagai data seperti jenis tanah, penggunaan lahan, data iklim, data populasi, dan infrastruktur terkait. Integrasi data ini membantu dalam mengidentifikasi lokasi yang tepat untuk pengembangan RTH, sambil mempertimbangkan faktor-faktor seperti drainase, keanekaragaman hayati, dan aksesibilitas. Dengan kata lain, SIG tidak hanya memberikan pemetaan spasial RTH, tetapi juga mempertimbangkan berbagai faktor penting yang dapat mempengaruhi keberhasilan pengembangan RTH di suatu lokasi.

Penelitian ini hanya fokus pada RTH Publik di Sidoarjo. Hal ini dikarenakan data RTH Publik Kabupaten Sidoarjo yang diperlukan tersedia dengan mudah. Kabupaten Sidoarjo memiliki data yang lengkap dan terstruktur tentang RTH publik, seperti ukuran, jenis tanaman, pola penggunaan, dan data terkait lainnya yang dapat mendukung penelitian tersebut. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi data terbaru ruang terbuka hijau di Kabupaten Sidoarjo. Penelitian tentang (RTH) di Kabupaten Sidoarjo sangat penting untuk memahami berbagai aspek terkait dengan RTH dan memberikan dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan yang tepat dalam perencanaan, pengembangan, dan pengelolaan RTH.

Cakupan penelitian ini adalah Kabupaten Sidoarjo wilayah perkotaan dengan luas 223.213 m<sup>2</sup>. Penelitian tentang (RTH) di Kabupaten Sidoarjo sangat penting untuk memahami berbagai aspek

terkait dengan RTH dan memberikan dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan yang tepat dalam perencanaan, pengembangan, dan pengelolaan RTH.

Secara administratif wilayah perkotaan Kabupaten Sidoarjo berfungsi sebagai pusat, pendidikan, dan perekonomian. Oleh karena itu, permasalahan berupa tingginya tingkat pertumbuhan penduduk juga terjadi pada kecamatan ini. Permintaan lahan untuk tinggal dan pembangunan fasilitas penunjang menyebabkan ketersediaan RTH semakin berkurang karena peralihan lahan penggunaan lahan. Menurut peraturan menteri ATR/BPN Nomor 14 Tahun 2022, penetapan bahwa proporsi RTH pada wilayah perkotaan adalah minimal 30% dari total luas wilayah terdiri dari 20% RTH publik dan 10% RTH privat. Dibutuhkan suatu cara untuk memantau perkembangan perkotaan yang berkaitan dengan tata ruang. Berdasarkan data dari Dinas Lingkungan Hidup di atas, maka diperlukan suatu penelitian untuk mengidentifikasi ketersediaan dan kebutuhan ruang terbuka hijau (RTH) publik berdasarkan luas wilayah. Diharapkan dengan adanya penelitian ini, dapat bermanfaat bagi lingkungan maupun kesehatan masyarakat yang berada di wilayah Kabupaten Sidoarjo maupun sekitarnya.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 1.1 Ruang Terbuka Hijau

Berdasarkan Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang Badan Pertanahan Nasional Nomor 14 Tahun 2022 tentang penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau, ruang terbuka hijau adalah area memanjang/jalur dan/atau mengelompok yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam dengan mempertimbangkan aspek fungsi ekologis, resapan air, ekonomi, sosial budaya, dan estetika. RTH memiliki fungsi utama sebagai bagian dari sistem sirkulasi udara (paru-paru kota). RTH berguna untuk kepentingan masyarakat serta meningkatkan keserasian lingkungan perkotaan sebagai sarana pengaman lingkungan perkotaan sehingga tercapai lingkungan yang aman, nyaman, segar, indah, dan bersih. (Kementerian ATR & BPN, 2022). RTH memiliki fungsi utama sebagai bagian dari sistem sirkulasi udara (paru-paru kota), pengatur iklim mikro agar sistem sirkulasi udara dan air secara alami dapat berlangsung lancar, sebagai peneduh, produsen oksigen dan penyerap air hujan. Dengan demikian, diharapkan RTH akan memberikan manfaat, membentuk keindahan dan kenyamanan (teduh, segar, sejuk) dan mendapatkan bahan-bahan untuk dijual (kayu, daun, bunga, buah). Untuk

meningkatkan kualitas kawasan perkotaan, ruang terbuka hijau sangat penting bagi perkembangan kota. Karena ruang terbuka hijau menciptakan infrastruktur hijau yang kohesif, pengembangannya dapat menjaga keseimbangan ekosistem di dalam kota metropolitan. Sistem kehidupan alam yang berkelanjutan dapat dicapai dengan menggunakan infrastruktur hijau, yaitu upaya pelestarian lingkungan dengan gagasan jaringan ruang terbuka hijau yang saling berhubungan antara sungai, hutan, area hijau, lahan pertanian, perkebunan, dan lainnya (Y.DOMU, 2021).

### 1.2 Tipologi Ruang Terbuka Hijau

Menurut Permen ATR/BPN No. 14 Tahun 2022 jenis RTH dibagi menjadi 2 yaitu ruang terbuka hijau privat dan ruang terbuka hijau publik.

#### a. RTH Privat

RTH Privat adalah RTH milik institusi tertentu atau orang perseorangan yang pemanfaatannya untuk kalangan terbatas.

#### b. RTH Publik

RTH Publik adalah ruang terbuka hijau yang dimiliki, dikelola dan diperoleh Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota atau Pemerintah Daerah khusus Ibu Kota melalui kerja sama dengan pemerintah atau masyarakat serta digunakan untuk kepentingan umum. RTH paling sedikit berjumlah 30% dari luas wilayah kota atau kawasan perkotaan. RTH terdiri atas RTH Publik paling sedikit 20% dan RTH Privat paling sedikit 10%. Tipologi RTH dikelompokkan menjadi :

- a. Objek ruang berfungsi RTH.
- b. Kawasan / zona RTH.
- c. Kawasan / zona lainnya yang berfungsi RTH.

#### 2.2.1 Kawasan / zona RTH

1. Taman kota sebagaimana paling sedikit memiliki kriteria:

- a. lahan terbuka yang berfungsi sosial budaya dan estetika sebagai sarana kegiatan rekreasi, edukasi, atau kegiatan lain yang ditujukan untuk melayani penduduk dalam 1 (satu) kota atau kawasan perkotaan;
- b. sebagai tempat pertumbuhan berbagai jenis vegetasi dan keanekaragaman hayati;
- c. sebagai daerah resapan air;
- d. sebagai pengendali iklim mikro
- e. sebagai tempat aktivitas sosial masyarakat;
- f. memiliki radius pelayanan 5.000 m(lima ribu meter)

2. Pemakaman paling sedikit memiliki kriteria:

- a. sebagai tempat penguburan jenazah;

- b. sebagai daerah resapan air;
- c. sebagai pengendali iklim mikro;
- d. sebagai tempat aktivitas sosial masyarakat secara terbatas;
- e. memiliki radius pelayanan 2.500 m (dua ribu lima ratus meter);
- f. memiliki luas perpeetakan paling kecil 1,2 m<sup>2</sup> (satu koma dua meter persegi) per kapita; dan
- g. proporsi pemakaman terdiri atas:
  1. paling sedikit 70% (tujuh puluh persen) tutupan hijau; dan
  2. sisanya berupa tutupan nonhijau ramah lingkungan.
3. Jalur hijau paling sedikit memiliki kriteria:
  - a. jalur penempatan tanaman serta elemen lanskap lainnya terletak pada ruang milik jalan maupun pada ruang pengawasan jalan;
  - b. lebar jalur hijau sempadan jalan, sempadan jalur kereta api dan sempadan jaringan transmisi dan gardu listrik sesuai peraturan perundangundangan;
  - c. proporsi jalur hijau terdiri atas paling sedikit 70% (tujuh puluh persen) tutupan hijau dan sisanya berupa tutupan nonhijau ramah lingkungan;
  - d. sebagai daerah resapan air;
  - e. sebagai pengendali iklim mikro.
- c. didominasi ekosistem perairan, ekosistem riparian, dan/atau ekosistem pesisir;
- d. tutupan hijau didominasi pepohonan dengan stratifikasi beragam; dan/atau
- e. kawasan dengan keanekaragaman hayati tinggi.
3. Kawasan/zona perkebunan rakyat memiliki kriteria:
  - a. tutupan hijau didominasi tanaman berkayu atau jenis lainnya;
  - b. bukan merupakan perkebunan monokultur dan memiliki keragaman vegetasi lokal dengan stratifikasi lengkap;
  - c. dilakukan dengan pendekatan agroforestri; dan/atau
  - d. mempertimbangkan perlindungan badan air, baik air permukaan yang berupa air kolam, air selokan, air sungai, air danau, dan air bendungan, maupun air tanah serta air sumur, yang kemungkinan mempengaruhi kegiatan usaha perkebunan rakyat.
4. Kawasan/zona lindung geologi memiliki kriteria:
  - a. memiliki ciri geologi unik atau khas dan langka;
  - b. memiliki nilai ilmiah tinggi untuk pengembangan ilmu pengetahuan, penelitian, pendidikan, dan peningkatan kesadaran konservasi sumberdaya alam hayati; atau
  - c. memiliki jenis fisik batuan yang mampu meluluskan air dengan lapisan penutup tanah dari pasir sampai lanau.
5. Kawasan/zona perkebunan rakyat memiliki kriteria:
  - a. tutupan hijau didominasi tanaman berkayu atau jenis lainnya;
  - b. bukan merupakan perkebunan monokultur dan memiliki keragaman vegetasi lokal dengan stratifikasi lengkap;
  - c. dilakukan dengan pendekatan agroforestri; dan/atau
  - d. mempertimbangkan perlindungan badan air, baik air permukaan yang berupa air kolam, air selokan, air sungai, air danau, dan air bendungan, maupun air tanah serta air sumur, yang kemungkinan mempengaruhi kegiatan usaha perkebunan rakyat.
6. Kawasan/zona pertanian memiliki kriteria:
  - a. memiliki kesesuaian lahan untuk dikembangkan sebagai kawasan pertanian;
  - b. memiliki keragaman vegetasi lokal dengan stratifikasi lengkap dan bukan merupakan pertanian monokultur;

### 2.2.2 Kawasan / zona lainnya yang berfungsi RTH

RTH yang berupa kawasan / zona lainnya yang berfungsi RTH terdiri atas:

1. Kawasan/zona yang memberikan perlindungan terhadap kawasan bawahannya memiliki kriteria:
  - a. sebagai perlindungan dan keseimbangan tata air;
  - b. kawasan dengan keanekaragaman hayati tinggi, mewakili ekosistem yang masih alami;
  - c. terdapat spesies yang dilindungi sesuai dengan ketentuan peraturan perundangundangan; dan/atau
  - d. tutupan hijau didominasi pepohonan dengan stratifikasi beragam.
2. Kawasan/zona perlindungan setempat memiliki kriteria:
  - a. sebagai perlindungan badan air dan ekosistem perairan;
  - b. memiliki lebar dan proporsi sempadan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan;

- c. dilakukan dengan pendekatan agroforestri; dan/atau
- d. mempertimbangkan perlindungan badan air, baik air permukaan yang berupa air kolam, air selokan, air sungai, air danau, dan air bendungan, maupun air tanah serta air sumur, yang kemungkinan mempengaruhi kegiatan usaha pertanian.

### 2.2.3 Objek ruang berfungsi RTH

Berikut RTH yang berupa Objek Pada Ruang terdiri sebagai berikut:

1. Objek ruang pada bangunan paling sedikit memiliki kriteria:
  - a. berupa permukaan bangunan yang ditanami vegetasi;
  - b. memiliki luasan sesuai IHBI (Ikatan Hijau Biru Indonesia), sebagai upaya memenuhi ketentuan KDH (koefisien dasar hijau) yang ditetapkan dalam Rencana Tata Ruang (RTR);
  - c. menggunakan instalasi, sistem utilitas, dan/atau media khusus sesuai kriteria teknis bangunan; dan/atau
  - d. menanam vegetasi lokal yang memenuhi kriteria teknis lanskap RTH pada bangunan yang berfungsi sebagai peneduh, peredam suara, penyaring bau, penyaring debu, dan/atau pertanian perkotaan.
2. Objek ruang pada kavling paling sedikit memiliki kriteria:
  - a. berupa penutup lahan/perkerasan berpori yang dapat menangkap dan/atau meresapkan air;
  - b. memiliki luasan sesuai dengan koefisien dasar hijau yang ditetapkan dalam ketentuan umum zonasi/peraturan zonasi dalam RTR;
  - c. menyediakan daerah tangkapan air berupa kolam, bidang, sumur, embung, atau situ sesuai dengan peraturan perundang-undangan;
  - d. menyediakan sistem pemanenan air hujan sebagai sumber air alternatif yang memenuhi kriteria teknis pemeliharaan lanskap RTH pada kaveling sesuai dengan peraturan perundang-undangan; dan/atau
  - e. ditanami vegetasi lokal dengan stratifikasi lengkap yang memenuhi kriteria tanaman dan kriteria teknis lanskap untuk RTH pada kaveling yang berfungsi sebagai peneduh, peredam suara, penyaring bau, dan/atau penyaring debu sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
3. Objek ruang pada kaveling terdiri atas:
  - a. persil pada kawasan/zona perumahan;

- b. persil pada kawasan/zona perdagangan dan jasa;
  - c. persil pada kawasan/zona perkantoran;
  - d. persil pada kawasan/zona kawasan industri; dan/atau
  - e. pekarangan rumah.
4. RTB paling sedikit memiliki kriteria:
    - a. berupa badan air atau ruang perairan;
    - b. penyedia ketersediaan air;
    - c. memiliki fungsi retensi berupa penampungan dan penyerapan air hujan pada suatu wilayah;

### 2.3 Penyediaan ruang terbuka hijau

1. Penyediaan RTH dilakukan oleh:
  - a. Pemerintah Daerah untuk RTH Publik; dan
  - b. Masyarakat untuk RTH Privat.

Pemerintah Daerah dalam hal ini terdiri atas:

- a. Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota; dan
- b. Pemerintah Daerah Khusus Ibu Kota.

Masyarakat dapat berperan serta dalam penyediaan RTH publik untuk sebagian tanah yang dimilikinya melalui perjanjian atau kerjasama dengan Pemerintah Daerah. penyediaan RTH publik dapat berasal dari aset yang dikuasai oleh Pemerintah Pusat atau Pemerintah Daerah Provinsi. penyediaan RTH Publik dilaksanakan melalui konsultasi publik pada penyusunan RTR.

2. Penyediaan RTH mencakup kegiatan:
  - a. perencanaan;
  - b. penyediaan lahan; dan
  - c. perancangan.

Penyediaan RTH dapat diberikan insentif dalam upaya untuk mewujudkan RTH yang berkualitas.

Insentif dapat diberikan oleh:

- a. Pemerintah Pusat kepada Pemerintah Daerah Khusus Ibu Kota;
- b. Pemerintah Pusat kepada Pemerintah Daerah kabupaten/kota;
- c. Pemerintah Daerah Khusus Ibu Kota kepada Pemerintah Daerah kabupaten/kota;
- d. Pemerintah Daerah kabupaten/kota kepada Pemerintah Daerah Khusus Ibu Kota;
- e. Pemerintah Daerah kabupaten/kota kepada Pemerintah Daerah kabupaten/kota lainnya; dan
- f. Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah Khusus Ibukota, dan/atau Pemerintah Daerah kabupaten/kota kepada masyarakat.

3. Perencanaan RTH menjadi bagian dalam proses penyusunan RTRW kabupaten/kota, RDTR kabupaten/kota, dan RTR Daerah Khusus Ibu Kota. Perencanaan RTH paling sedikit meliputi:

- a. identifikasi RTH eksisting;
- b. identifikasi RTH potensial;
- c. identifikasi kategori;
- d. identifikasi sumber pendanaan;
- e. identifikasi pemangku kepentingan; dan
- f. perumusan rencana penyediaan RTH berdasarkan IHBI. (Ikatan Hijau Biru Indonesia) (Kementrian ATR & BPN, 2022).

## 2.4 Fungsi RTH

Menurut Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 14 Tahun 2022, untuk mewujudkan keserasian lingkungan perkotaan, maka dalam pembangunan RTH harus memperhatikan fungsi dan manfaatnya. Fungsi RTH antara lain sebagai berikut:

- a. Fungsi Ekologis meliputi : penghasil oksigen, bagian paru- paru kota, pengatur iklim mikro, peneduh, penyerap air hujan, penyedia habitat vegetasi dan satwa, penyerap dan penjerap polusi udara, polusi air, dan polusi tanah, penahan angin, peredam kebisingan.
- b. Fungsi Resapan Air meliputi: area penyedia resapan air, area penyedia pengisian air tanah, pengendali banjir.
- c. Fungsi Ekonomi, meliputi: pemberi jaminan peningkatan nilai tanah, pemberi nilai tambah lingkungan kota, penyedia ruang produksi pertanian, perkebunan, kehutanan atau wisata alam,
- d. Fungsi sosial budaya, meliputi: pemertahanan aspek historis, penyedia ruang interaksi masyarakat, penyedia ruang kegiatan rekreasi dan olahraga, penyedia ruang ekspresi budaya, penyedia ruang kreativitas dan produktivitas, penyedia ruang dan objek pendidikan, penelitian, dan pelatihan dan penyedia ruang pendukung kesehatan.
- e. Fungsi estetika, meliputi: peningkat kenyamanan lingkungan, peningkat keindahan lingkungan dan lanskap kota secara keseluruhan, pembentuk identitas elemen kota dan pencipta suasana serasi dan seimbang antara area terbangun dan tidak terbangun.
- f. Fungsi penanggulangan bencana, meliputi : pengurangan resiko bencana, penyedia ruang evakuasi bencana, dan penyedia ruang pemulihan pascabencana.

(Kementrian ATR & BPN, 2022).

## 2.5 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan gabungan dari tiga unsur yaitu sistem, informasi, dan geografi. berdasarkan tiga unsur kata tersebut

SIG merupakan suatu sistem yang memberikan informasi tentang geografi seperti kondisi geografis suatu wilayah, posisi atau letak wilayah beserta atribut yang terdapat di permukaan bumi. Menurut Prahasta (2002), SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, dan menganalisa informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi.

### 2.5.1 Ciri- ciri SIG

Menurut Wibowo (2015), ciri-ciri SIG meliputi:

- a. SIG memiliki sub sistem input data yang menampung dan dapat mengolah data spasial dari berbagai sumber.
- b. SIG mempunyai sub sistem penyimpanan dan pemanggilan data.
- c. SIG memiliki sub sistem manipulasi dan analisis data.
- d. SIG mempunyai sub sistem pelaporan yang menyajikan seluruh atau sebagian dari basis data.

### 2.5.2 Komponen SIG

Komponen SIG terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data dan geografi (Prahasta, 2002).

- a. Perangkat keras (hardware)

Perangkat keras yang digunakan untuk SIG adalah komputer (PC) atau laptop, mouse, printer, plotter, dan scanner.

- b. Perangkat lunak (software)

Perangkat lunak membantu dalam menjalankan SIG, khususnya dalam hal analisis. Setiap subsistem diimplementasikan dengan menggunakan software yang sesuai. Subsistem merupakan data input dan data output yang digunakan.

- c. Informasi geografi

Informasi geografi merupakan data yang berisi peta wilayah, data atribut, dan kondisi suatu wilayah.

- d. Manajemen

Suatu proyek SIG akan berhasil jika dikelola dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan

## 2.6 Subsistem SIG

Dalam menganalisis data tentang geografi suatu wilayah terdapat data atau informasi yang berkaitan dan diolah. menurut Wibowo (2015), subsistem yang dimiliki oleh SIG yaitu data input, data output,

data manajemen, data manipulasi dan analisis. Berikut penjelasan subsistem yang ada dalam SIG :

a. *Data input*

Data *input* berfungsi untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan data atribut dari beberapa sumber. Data input membantu untuk mengkonversi atau mentransformasi format data asli ke dalam format yang digunakan dalam SIG.

b. *Data output*

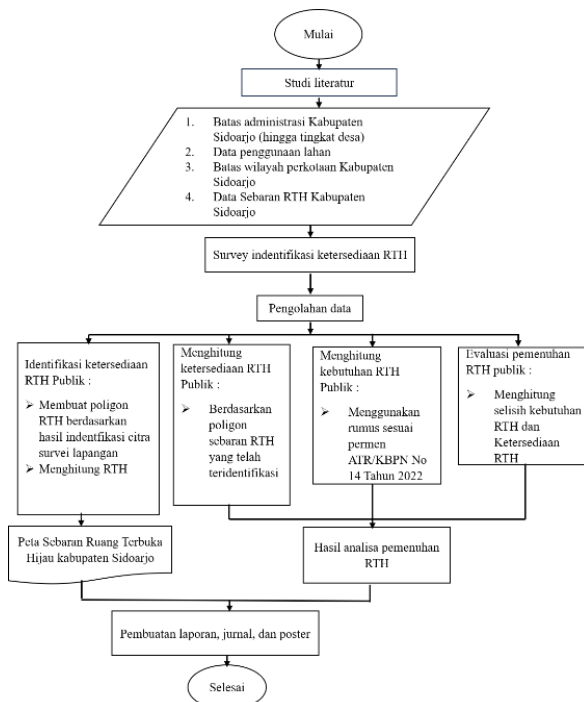
Data *output* berfungsi untuk menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk *softcopy* maupun bentuk *hardcopy* seperti: Tabel, grafik, peta, dan lain-lain.

c. *Data manajemen*

Data manajemen berfungsi mengorganisasikan data spasial dan atribut ke dalam sebuah basis data sehingga mudah dipanggil dan di edit.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode kuantitatif dan deskriptif, pada metode kuantitatif dilakukan perhitungan berupa kebutuhan RTH Publik berdasarkan luas wilayah. Perhitungan ini berlandaskan pedoman Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomer 14 tahun 2022. Penelitian ini dilakukan beberapa tahap seperti berikut :



Gambar 1. Diagram Alir

1. Tahap Persiapan

Mengajukan surat izin ke dinas lingkungan hidup DLH kabupaten Sidoarjo. Setelah mendapatkan izin, penulis meminta data atau bahan-bahan yang akan digunakan untuk penelitian. Pada penelitian ini data yang digunakan seperti data Sebaran Ruang Terbuka Hijau. Data Penggunaan Terbaru Didapatkan melal website berikut dan dilakukan update <https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web>, data dalam peta administrasi Kecamatan yang digunakan adalah batas wilayah, atribut dan peta persebaran ruang terbuka hijau (RTH) publik Kabupaten Sidoarjo. Penulis mempersiapkan alat-alat yang digunakan untuk melakukan penelitian.

2. Tahap Pengumpulan Data

Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder untuk menunjang pelaksanaan penelitian.

Tabel 1. Data yang digunakan

Jenis Data	Sumber Data
<b>Data Primer</b>	
a. Survey lokasi terkait RTH aktif dan tidak aktif	Hasil Survey Lapangan Tahun 2023
<b>Data Sekunder</b>	
a. Data sebaran ruang terbuka hijau, lokasi sebaran ruang terbuka hijau	Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sidoarjo
b. Data penggunaan Lahan	Ina-Geoportal Web
Citra	Google satelit Tahun 2022

3. Tahap Pengolahan data

a. Identifikasi ketersediaan RTH publik

Tahap pertama yaitu mengidentifikasi ketersediaan RTH Publik di Kabupaten Sidoarjo menggunakan data yang telah diberikan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sidoarjo. Langkah selanjutnya yaitu membuat mencari titik sebaran RTH tersebut agar bisa mengidentifikasi dan mendokumentasikan jenis RTH tersebut. Langkah selanjutnya membuat poligon RTH berdasarkan hasil identifikasi citra survei lapangan.

b. Menghitung ketersediaan RTH Publik

Tahap kedua yaitu mengitung ketersediaan berdasarkan poligon sebaran RTH publik yang telah teridentifikasi yang telah dilakukan di tahap pertama. Total semua titik dan luasan RTH berdasarkan jenis RTH publik di Kabupaten Sidoarjo.

c. Menghitung kebutuhan RTH publik



Tahap ketiga yaitu menghitung kebutuhan RTH publik di kabupaten Sidoarjo yang telah diketahui luas wilayah Kabupaten Sidoarjo. rumus yang digunakan dalam menghitung kebutuhan RTH publik sebagai berikut :

$$RTH \text{ publik} = \frac{20}{100} \times Luas \text{ Wilayah} \quad (1)$$

d. Tahap Pemetaan

Pemetaan kebutuhan RTH publik dilakukan berdasarkan Pedoman Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 14 tahun 2022. Pada tahap ini dilakukan pemetaan menggunakan bantuan *software* ArcGis dan hasil analisis perhitungan penyediaan RTH publik berdasarkan luas wilayah Kabupaten Sidoarjo.

- a. Identifikasi ketersediaan RTH publik
- b. Menghitung ketersediaan RTH publik
- c. Menghitung kebutuhan RTH public
- d. Analisa pemenuhan ketersediaan dan kebutuhan RTH Publik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Publik

Berdasarkan hasil identifikasi RTH di Kabupaten Sidoarjo memiliki 3 jenis RTH Publik, yaitu taman kabupaten memiliki total 22 titik yang tersebar 4 kecamatan di Kabupaten Sidoarjo. Untuk RTH publik jenis pemakaman memiliki total 20 titik yang tersebar di 5 kecamatan. Untuk RTH Publik jenis jalur hijau memiliki total 13 titik yang tersebar di 4 kecamatan.

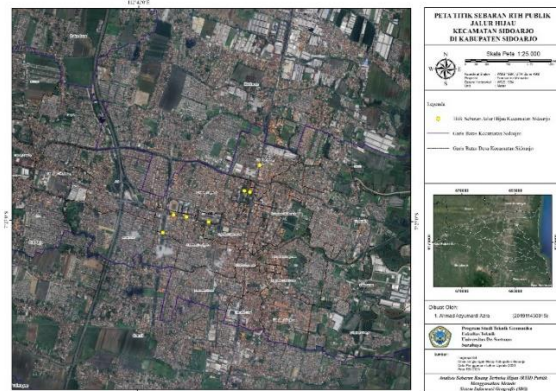
4.1.1 Jalur Hijau

Identifikasi ketersediaan ruang terbuka hijau publik taman kabupaten ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Titik koordinat jalur hijau

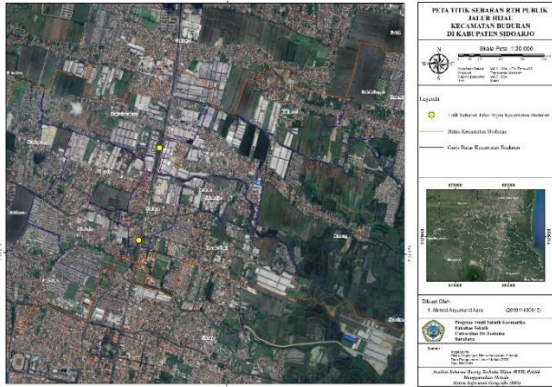
Kecamatan	Jalur Hijau		RTH Jalur Hijau Jalan
	Koordinat (X,Y) Sistem Koordinat Kartesian		
Buduran	112,724235,		2
	-7,420172		
	112,722057,		
	-7,430946		

Sidoarjo	112,718852,	
	-7,445382	
	112,717729,	
	-7,445142	
	112,713040,	
	-7,450523	
	112,708003,	7
-7,449423		
112,704115,		
-7,451999		
112,703361,		
-7,458917		
112,721708,		
-7,431699		
Balongbendo	112,545671,	1
	-7,414344,	
Candi	112,716519,	
	-7,467494	
	112,713022,	3
	-7,483273	
	112,703343,	
-7,459072		
Wonoayu	-	0

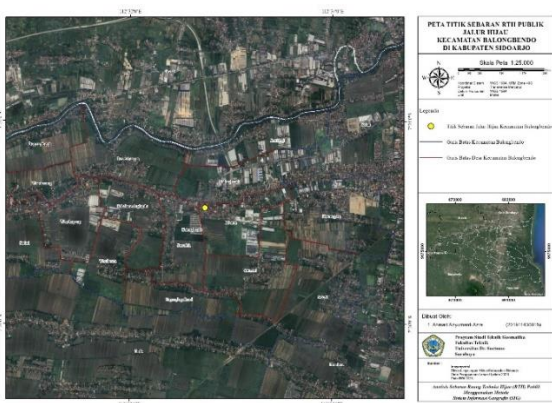


Gambar 2. Peta Titik Sebaran RTH Publik Jalur Hijau Kecamatan Sidoarjo

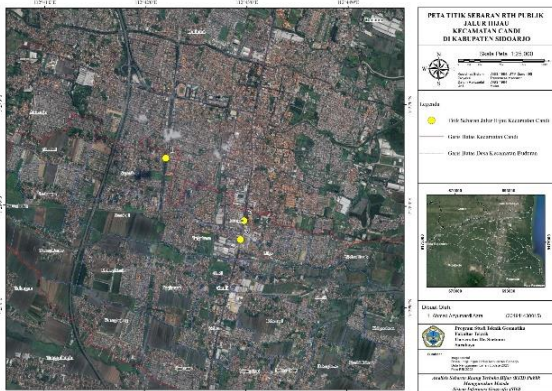




Gambar 3. Peta Titik Sebaran RTH Publik Jalur Hijau Kecamatan Buduran



Gambar 4. Peta Titik Sebaran RTH Publik Jalur Hijau Kecamatan Balongbendo



Gambar 5. Peta Titik Sebaran RTH Publik Jalur Hijau Kecamatan Candi

**4.1.2 Taman Kabupaten**

Identifikasi ketersediaan RTH publik jenis taman kabupaten di tunjukkan pada Tabel 3.

Taman Kabupaten		
Kecamatan	Koordinat (X,Y) Sistem Koordinat Kartesian	RTH Taman Kabupaten
Buduran	112,704968, -7,44103	7
	112,705488, -7,44090	
	112,705511, -7,44072	
	112,721386, -7,43234	
	112,713062, -7,44100	
	112,721387, 7,43234	
	112,723991, 7,42030	
Sidoarjo	112,717372, -7,44551	6
	112 720262, -7,43624	
	112,700363, -7,44736	
	112,704437, -7,44882	
	112,717693, -7,44551	
	112,718263, -7,3880	
Sidoarjo	112,722231, -7,31107	6
	112,741060, -7,52441	
	112,741044, -7,45209	
	112,717744, -7,45148	
	112,716094, -7,44893	
	112,703513, -7,44850	
Balongbendo	-	0
Candi	112,702826, -7,46138	1

Wonoayu	112,611450, -7,43788 112,706797, -7,44657	2	Wonoayu	112,639685, -7,476696	1
---------	--	---	---------	--------------------------	---

**4.2 Menghitung-Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Publik Kabupaten Sidoarjo**

**4.1.3 Pemakaman**

Hasil indentifikasi ketersediaan ruang terbuka hijau publik jenis pemakaman di Tabel 4.

Tabel 4. Titik Koordinat Pemakaman

Kecamatan	Koordinat (X,Y)	RTH Pemakaman
Buduran	112,707846, -7,43560 112,727894, -7,42072 112,730380, -7,41967 112,733329, -7,42083	4
Sidoarjo	112,670947, -7,43384 112,712398, -7,45099 112,712250, -7,44592 112,724521, -7,45517 112,666380, -7,43115 112,682558, -7,44456 112,688009, -7,44531 112,724925, -7,46014	6
Balombangendo	112,639685, - 7,476696 -7,410161 112,556030, -7,410516 112,545173, -7,412265	4
Candi	112,682169, -7,457407 112,714214, -7,492936	2

Setelah dilakukannya dijitasi berdasarkan citra, perhitungan poligon dilakukan untuk menghitung ketersediaan. Berikut adalah hasil perhitungan ketersediaan berdasarkan luas jenis RTH

**4.2.1 Perhitungan Ketersediaan RTH Publik Jenis Taman Kabupaten**

Hasil perhitungan ketersediaan ruang terbuka hijau publik jenis taman kabupaten ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Ketersediaan RTH Taman Kabupaten

Taman Kabupaten		
No	Kecamatan	Luas (m <sup>2</sup> )
1	Sidoarjo	49.773,15
2	Balombangendo	TIDAK ADA
3	Wonoayu	13.595,27
4	Buduran	2.073,55
5	Candi	7.300,83
	Total	72.742,80

**4.2.2 Perhitungan Ketersediaan RTH Publik Jenis Pemakaman**

Hasil perhitungan ketersediaan ruang terbuka hijau publik jenis pemakaman ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan Ketersediaan RTH Pemakaman

Pemakaman		
No	Kecamatan	Luas (m <sup>2</sup> )
1	Sidoarjo	16.816,12
2	Balombangendo	3.993,24
3	Wonoayu	7.182,36
4	Buduran	2.463,87
5	Candi	1.105,87
	Total	31.561,46

**4.2.3 Perhitungan Ketersediaan RTH Publik Jenis Jalur Hijau**

Hasil perhitungan ketersediaan ruang terbuka hijau publik jenis jalur hijau yang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan Ketersediaan RTH pemakaman

Jalur Hijau		
No	Kecamatan	Luas (m <sup>2</sup> )
1	Sidoarjo	2.427,71
2	Balongsendo	6.113,60
3	Wonoayu	1.076,04
4	Buduran	2.031,86
5	Candi	TIDAK ADA
Total		2.427,71

**4.3 Menghitung-Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Publik Kabupaten Sidoarjo**

Berdasarkan perhitungan kebutuhan RTH di Kabupaten Sidoarjo, kebutuhan RTH tertinggi berada di Kecamatan Sidoarjo dengan total 13.803,40 m<sup>2</sup> dan kebutuhan RTH terendah berada di Kecamatan Wonoayu 8.732,00 m<sup>2</sup>. Hasil perhitungan kebutuhan RTH diuraikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Perhitungan Kebutuhan RTH Publik

Kebutuhan RTH Publik			
No	Kecamatan	Luas Kecamatan (m <sup>2</sup> )	Luas Kebutuhan (m <sup>2</sup> )
1	Sidoarjo	62.050,00	13.803,40
2	Balongsendo	44.343,00	8.868,00
3	Wonoayu	43.660,00	8.732,00
4	Buduran	42.868,00	8.573,00
5	Candi	30.293,00	6.058,60
Total		223.213,12	46.035,00

**4.4 Evaluasi Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Publik**

Analisis kebutuhan RTH publik di Kabupaten Sidoarjo berdasarkan luas wilayah mengacu pada Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 14 Tahun 2022. Dalam permen tersebut, kebutuhan RTH berdasarkan luas wilayah harus mencakup 30% dari luas wilayah Kota yang terdiri dari 20% RTH publik. Kebutuhan RTH publik di Rencana Tata

Ruang Wilayah Kawasan Perkotaan Kabupaten Sidoarjo dapat dicari menggunakan persamaan berikut:

$$RTH \text{ Publik} = \frac{20}{100} \times \text{Luas Wilayah} \quad (2)$$

Diketahui bahwa Lokasi Rencana Tata Ruang Wilayah Perkotaan Kabupaten Sidoarjo yang terdiri dari 5 kecamatan memiliki luas wilayah sebesar 223.213 m<sup>2</sup> sehingga, kebutuhan RTH Publik Kabupaten Sidoarjo berdasarkan luas wilayah sebesar 46.035,00 m<sup>2</sup>.

Tabel 9. Perhitungan Kebutuhan RTH Publik

Kebutuhan RTH Publik						
No	Kecamatan	Ketersediaan (m <sup>2</sup> )	Kebutuhan (m <sup>2</sup> )	Selisih (m <sup>2</sup> )	Keterangan	
1	Sidoarjo	67.356,83	13.803,40	53.885,46	Surplus	
2	Balongsendo	3.993,24	8.868,00	-4.874,76	Defisit	
3	Wonoayu	21.853,67	8.732,00	13.121,67	Surplus	
4	Buduran	6.569,28	8.573,00	-2.003,72	Defisit	
5	Candi	8.406,71	6.058,60	2.348,11	Surplus	
Total		<b>108.179,72</b>	<b>45.702,97</b>	<b>62.476,76</b>	<b>Surplus</b>	

Setelah mengetahui hasil luas kebutuhan RTH publik, dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa kebutuhan RTH publik di Kabupaten Sidoarjo berdasarkan luas wilayah belum terpenuhi, karena kebutuhan total RTH kawasan perkotaan berdasarkan Permen ATR/BPN Nomor 14 Tahun 2022 sebesar 20% dari luas wilayah alasannya terkait data kepemilikan lahan di Kabupaten Sidoarjo belum memiliki potensi yang tinggi untuk pengembangan kawasan ruang terbuka hijau.

Jumlah minimal luas Ruang Terbuka Hijau atau RTH berdasarkan Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang Badan Pertanahan Nasional Nomor 14 Tahun 2022 tentang penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau, disebutkan proporsi RTH pada wilayah perkotaan sebesar minimal 30 % yang terdiri dari 20 % ruang terbuka hijau publik dan 10 % terdiri dari ruang terbuka hijau privat.

Luas Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang tidak memenuhi ketentuan dapat disebabkan oleh sejumlah faktor yang berinteraksi dan mempengaruhi pengembangan dan pelestariannya.

Berikut adalah beberapa alasan yang menjelaskan mengapa luas RTH tidak memenuhi ketentuan:

1. Alih fungsi lahan sebelumnya dianggap sebagai RTH dapat mengalami perubahan fungsi menjadi penggunaan lain seperti perumahan, komersial, atau industri karena berbagai alasan, termasuk permintaan pasar dan tekanan ekonomi.
2. Kurangnya kesadaran masyarakat akan manfaat RTH atau tidak mendukung perlindungannya, ini bisa mengakibatkan kurangnya dukungan dalam mengalokasikan dan melestarikan lahan untuk RTH.

Secara umum, kombinasi dari faktor-faktor ini dapat menyebabkan kurangnya luas RTH yang memenuhi ketentuan. Solusi untuk mengatasi masalah ini melibatkan perencanaan yang baik, penegakan hukum yang kuat, pendidikan masyarakat, serta kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan untuk memastikan pelestarian dan pengembangan RTH yang memadai.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kabupaten Sidoarjo menurut kawasan perkotaan di Kabupaten Sidoarjo memiliki 3 jenis RTH Publik, taman kabupaten memiliki total 22 titik yang tersebar 4 kecamatan di Kabupaten Sidoarjo. Untuk RTH publik jenis pemakaman memiliki total 20 titik yang tersebar di 5 kecamatan. Untuk RTH Publik jenis jalur hijau memiliki total 13 titik yang tersebar di 4 kecamatan.
2. Ketersediaan RTH Publik di kawasan perkotaan adalah taman kabupaten dengan luas 71.082,65 m<sup>2</sup>, pemakaman dengan luas 31.561,46 m<sup>2</sup>, dan jalur hijau dengan luas 6.146,97 m<sup>2</sup>.
3. Kebutuhan RTH Publik di Kabupaten Sidoarjo adalah sebesar 46.035,00 m<sup>2</sup>.
4. Pemenuhan RTH Publik di Kabupaten Sidoarjo adalah Kecamatan Sidoarjo surplus 55.210,58 m<sup>2</sup>, Kecamatan Balongbendo defisit 4.874,76 m<sup>2</sup>, Kecamatan Buduran surplus 13.121,67 m<sup>2</sup>, Kecamatan Candi defisit 2.003,72 m<sup>2</sup>, Kecamatan Wonoayu surplus 2.348,11 m<sup>2</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa RTH publik di Kabupaten Sidoarjo sudah memenuhi berdasarkan ATR/BPN No 14 Tahun 2022.

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, maka dapat disarankan sebagai berikut:

1. Ada 3 RTH yang tidak dapat dipetakan dan perlu perhatian lebih lanjut dari pemerintah daerah Kabupaten Sidoarjo untuk menginventarisasi 3 lokasi yang tidak diketahui tersebut.
2. Penelitian ini akan lebih baik jika Pemerintah Kabupaten Sidoarjo /Pemerintah Daerah menyediakan peta Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) yang sudah dilakukan koreksi geometrik sehingga untuk penelitian selanjutnya disarankan melakukan Kajian menggunakan CSRT yang telah dikoreksi geometri.
3. Harus dilakukannya evaluasi berkala terhadap kondisi RTH, Gunakan hasil identifikasi untuk melakukan perbaikan dan penyesuaian ruang terbuka hijau

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, H. (2014). Analisis Ruang Terbuka Hijau Kota Semarang dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, Volume 3 Nomor 1.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *KABUPATEN SIDOARJO DALAM ANGKA 2022*.
- Cahya, Darmawan L., Laili Fuji Widyawati, and Fazhar Wirakha Ayodhia. "Evaluasi ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Bekasi." *Jurnal Planesa* 7.1 (2016): 1-9.
- Dwiyanto, A. (2009). Kuantitas dan kualitas ruang terbuka hijau di permukiman perkotaan. *Teknik*, 30(2), 88-92
- Kementrian ATR, & BPN. (2022). *Permen ATR KBPN No 14 Tahun 2022 Tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau. 2015–2016*.
- Mandasari, D. (2013). *Pemetaan Kesesuaian Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Di Kecamatan Gondokusuman Menggunakan Citra Quickbird*. Yogyakarta: Skripsi Universitas Gadjah Mada.
- Suciyani, Wida Oktavia. "Analisis potensi pemanfaatan ruang terbuka hijau (RTH) kampus di politeknik negeri Bandung." *Jurnal planologi* 15.1 (2018): 17-33.
- Wibowo. (2015). *Sistem Informasi Geografis (Sig) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis Website*. *Jurnal Media Infotama*, 11(1), 223–260.

- Prahasta, E. (2022). *Konsep- Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung : Informatika.
- Prakoso, Panji, and Herdis Herdiansyah. "Analisis implementasi 30% ruang terbuka hijau di DKI Jakarta." *Majalah Ilmiah Globe* 21.1 (2019): 17-26.
- Rumapar, Daud Kristover. *Pemetaan Penentuan Ruang Terbuka Hijau (Rth) Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Sig) Di Kecamatan Andoolo, Kabupaten Konawe Selatan, Propinsi Sulawesi Tenggara*. Diss. Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta, 2020.
- Wibowo. (2015). Sistem Informasi Geografis (Sig) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis Website. *Jurnal Media Infotama*, 11(1), 223–260.
- Y.Domu, I. C. P. (2021). *Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (Rth) Publik Menggunakan Metode Sistem Informasi Geografis (Sig) Di Kota Yogyakarta*. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Sains Terapan, Institut Sains & Teknologi Akprind Yogyakarta, 26(2), 173–180. <http://www.ufrgs.br/actavet/31-1/artigo552.pdf>