

Sistem Informasi Geografis Rekomendasi Partisipasi Publik Ruang Terbuka Hijau Berbasis Android Mobile (Studi Kasus : Kota Malang)

Roudhotul Ridho Akbar¹, Fatwa Ramdani², Aryo Pinandhito³

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹akbaridho1234@gmail.com, ²fatwaramdani@ub.ac.id, ³aryo@ub.ac.id,

Abstrak

Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah ruang-ruang dalam kota atau wilayah yang lebih luas baik dalam bentuk area/kawasan maupun dalam bentuk area memanjang jalur yang lebih memberikan manfaat ekologi, sosial, budaya, ekonomi dan estetika kepada lingkungan perkotaan. Menurut Dewan Wahana Lingkungan Hidup (Walhi) Jawa Timur pada tahun 2016, RTH di Kota Malang hanya mencapai 2% dari wilayah Kota Malang. saat ini banyak warga yang sudah menuntut partisipasi yang lebih besar dalam membentuk keputusan kebijakan publik yang mempengaruhi Pemerintah. Masyarakat Kota Malang juga kesulitan dalam mencari RTH di Kota Malang, hanya 3,6%nya saja RTH yang diketahui di Kota Malang. Sistem Informasi Geografis Rekomendasi Partisipasi Publik Ruang Terbuka Hijau merupakan salah satu terobosan bagi masyarakat untuk ikut andil dalam partisipasi memberikan rekomendasi RTH di Kota Malang. Dengan memanfaatkan teknologi LBS (*Location Based Service*) dan *Geotagging* pada *device* Android memungkinkan masyarakat dengan leluasa memberikan rekomendasi RTH yang diinginkan masyarakat. Sistem informasi ini juga membantu masyarakat dalam mempermudah menemukan RTH di Kota Malang. Sehingga pemerintah lebih dipermudah dalam menentukan pembangunan RTH di Kota Malang, dan RTH di Kota Malang.

Kata kunci: RTH, Android, LBS, Geotagging.

Abstract

Urban green space (RTH:Ruang Terbuka Hijau in Bahasa) is the spaces within the city or the wider region in the form of area/region as well as in the form of the area extend path gives the benefits of ecological, social, cultural, economic and aesthetic to urban environments. According to the Board Indonesian Forum for the Environment (Walhi) East Java by 2016, RTH in the Malang City, reaching only 2% of the territory of the Malang City. At this time many residents who have been demanding greater participation in establish public policy decisions that government affect. Malang is also the difficulty in finding RTH in the Malang City, only 3.6% of his only RTH is known in the Malang City. Geographic information system recommendation of public participation urban green space is one of breakthrough for community to participate in giving recommendation of RTH in Malang City. By utilizing LBS (Location Based Service) technology and Geotagging on the android device allows the community to provide recommendations RTH that desired of the community. This information system also helps the community in facilitating to find RTH in Malang city. So the government more facilitated in determining the development of RTH in Malang city.

Keywords: RTH, Android, LBS, Geotagging.

1. PENDAHULUAN

Letak geografis Kota Malang secara astronomis terletak pada 112,060 – 112,07° Bujur Timur dan 7,06° – 8,02° Lintang Selatan dengan luas wilayah 110,06 Km². Kota Malang terbagi menjadi 5 kecamatan yaitu Kecamatan Blimbing, Kecamatan Kedungkandang, Kecamatan Klojen, Kecamatan Lowokwaru dan

Kecamatan Sukun (Malang, 2017). Menurut Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil (Dispendukcapil) Kota Malang pada bulan Februari 2016 penduduk Kota Malang sebanyak 883.810 (Dispendukcapil, 2016).

Pemerintah Kota Malang saat ini gencar melakukan pembangunan khususnya untuk meningkatkan ekonomi Kota Malang. Hal ini terbukti dengan dibangunnya Ruko (Rumah

Toko) terpanjang di Jawa Timur yakni *Window of The World* (WOW) di kawasan perumahan Sawojajar sepanjang 2 Km (Ekawati, 2014). Perencanaan, pemanfaatan dan pengendalian ruang perkotaan, baik itu untuk kawasan budidaya maupun kawasan lindung, perlu dilakukan dengan mempertimbangkan aspek lingkungan (keberlanjutan). Idealnya penetapan pemanfaatan ruang yang berkelanjutan harus mempertimbangkan aspek daya dukung lingkungan. (Subagiyo, 2016).

Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan salah satu faktor untuk menyeimbangkan keadaan lingkungan Kota Malang yang sudah sangat padat ini. RTH mempunyai fungsi untuk menjaga ketersediaan lahan sebagai kawasan resapan air dan meningkatkan keserasian lingkungan perkotaan sebagai sarana pengaman lingkungan perkotaan yang aman, nyaman, segar, indah dan bersih. Namun, saat ini RTH sering kali dikorbankan dalam membangun dan mengembangkan sebuah kota. Ini terlihat dari kutipan yang dicetak oleh salah satu warta berita republika, Dewan Daerah Wahana Lingkungan Hidup (Walhi) Jawa Timur menjelaskan bahwa RTH di Kota Malang saat ini hanya sekitar 2% nya saja dari luas Kota Malang. Pernyataan ini sangat jauh sekali dari Undang-Undang (UU) Nomor 26 Tahun 2007 tentang penataan ruang dimana kebutuhan RTH suatu daerah minimal 30% dari wilayah kota dengan proporsi paling sedikit 20% RTH publik dan sisanya RTH privat (Aini, 2016).

Partisipasi masyarakat merupakan salah satu unsur penting yang diperhatikan dalam perencanaan dan pembangunan di Indonesia. Hal ini ditekankan dalam UU Nomor 25 Tahun 2004 tentang sistem perencanaan pembangunan nasional pasal 2, 5, 6 dan 7. Pada empat pasal tersebut menyimpulkan pelaksanaan yang menerapkan pendekatan pemerintah dengan masyarakat dengan cara aspiratif dan partisipatif.

Dalam tahap perencanaan wilayah kota terutama untuk RTH, perencanaan yang tepat dihasilkan dari kolaborasi antara seluruh masyarakat dan pihak pemerintah agar keputusan yang dihasilkan dalam perencanaan ruang terbuka hijau tersebut dapat mewakili kepentingan kelompok masyarakat dan penduduk sekitar. Saat ini banyak warga yang sudah menuntut partisipasi yang lebih besar dalam membentuk keputusan kebijakan publik yang mempengaruhi keputusan mereka. Dalam hal ini pemerintah Indonesia sudah menerapkan

beberapa program untuk menjaring kontribusi masyarakat untuk pembangunan infrastruktur seperti *Neighborhood Urban Shelter Sector Project* (NUSSP) dan Program Nasional Pemberdayaan Manusia (PNPM). Namun program tersebut masih memiliki masalah di tingkat pemahaman dan kapasitas dan komunitas yang berbeda. Banyak terdapat variasi yang bersifat non teknis seperti perbedaan sudut pandang prioritas pembangunan, perbedaan strategi dan manajemen keuangan dari satu Badan Keswadayaan Masyarakat (BKM) ke BKM lainnya (Boroshaki S. dan Malczewski J, 2010).

Teknologi informasi saat ini telah berkembang seiring bertambahnya tahun. Hal ini sangat bermanfaat bagi masyarakat untuk menciptakan suatu aplikasi yang awalnya sulit sekarang menjadi lebih mudah. Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem berbasis komputer yang dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis informasi geografis (Satiawan, 2015). SIG telah memicu alasan untuk membuat kebijakan, apakah dengan kejahatan, perencanaan pembangunan lahan, kesehatan lingkungan, konservasi habitat, atau penyediaan layanan sosial yang mengandung komponen spasial. Seperti contoh alamat, kode pos, garis lintang dan garis bujur (Sieber, 2006).

Umumnya, masyarakat Kota Malang hanya mengetahui beberapa RTH yang sudah familier, tetapi tidak mengetahui bahwa ada tempat lain yang lebih favorit. Hal ini karena belum adanya sistem informasi yang mampu memberikan informasi kepada masyarakat akan adanya RTH yang ada di Kota Malang (Badan Perencanaan, 2017). Menurut hasil kuesioner yang sudah disebar pada masyarakat Kota Malang, masyarakat Kota Malang dapat mengetahui informasi RTH dari sosial media, teman dan *website* hanya 3,6% dari RTH yang ada di Kota Malang.

Penelitian sebelumnya yang menerapkan SIG sebagai dasar mengembangkan infrastruktur antara mengenai partisipasi publik bagaimana masyarakat membangun dan penggunaan RTH berdasarkan 4 tingkat spasial (Bijker & Sijtsmaa, 2016), SIG yang digunakan untuk mendapatkan informasi tentang RTH di perkotaan dengan cara tradisional (Andika, 2015) dan SIG menggunakan aplikasi *mobile* (Brovelli, et al., 2015).

Berdasarkan dari fakta-fakta yang telah dipaparkan diatas, dilakukan penelitian untuk membuat sebuah aplikasi dengan memanfaatkan

teknologi SIG yang akan memvisualisasikan data RTH Kota Malang dan memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk berkontribusi dalam memberikan ide terkait pembangunan RTH yang ada di Kota Malang.

2. STUDI PUSTAKA

2.1. Ruang Terbuka Hijau

Dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau (RTH) kawasan perkotaan, ruang terbuka adalah ruang-ruang dalam kota atau wilayah yang lebih luas baik dalam bentuk area/kawasan maupun dalam bentuk area memanjang jalur, dimana dalam penggunaannya lebih bersifat terbuka yang pada dasarnya tanpa bangunan. Sedangkan pada RTH lebih memberikan manfaat ekologi, sosial, budaya, ekonomi dan estetika kepada lingkungan perkotaan tersebut seperti contoh pengisian penghijauan tanaman atau tumbuhan secara alamiah ataupun budidaya tanaman seperti lahan perkebunan, pertanian dan sebagainya.

RTH Kota Malang berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) 2011 dan tercantum dalam Peraturan Daerah Kota Malang No. 4 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Malang Tahun 2010-2030 terdiri atas RTH publik dan RTH privat. Secara keseluruhan, RTH publik yang ada di Kota Malang saat ini yaitu (1) jalur jalan (2) taman, monumen dan gerbang kota (3) lapangan olahraga dan makam (4) hutan kota dan taman bibit (5) pengamanan jalur kereta api, saluran udara tegangan tinggi, sungai dan *Buffer zone*. Sedangkan RTH privat secara keseluruhan yang ada di Kota Malang saat ini yaitu (1) lingkungan pemukiman (2) taman Kantor (3) taman gedung komersil.

2.2. Sistem Informasi Geografis

Secara umum Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumber daya manusia yang bekerja sama secara efektif untuk memasukkan, menyimpan memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisis dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis.

SIG atau *Geography Information System* (GIS) memiliki pengertian yang selalu berubah

sesuai dengan perkembangannya. Berikut ini pengertian SIG menurut beberapa ahli :

1. SIG adalah suatu sistem yang dapat melakukan pengumpulan, penyimpanan, pemanggilan kembali, perubahan (*transformasi*) dan penayangan (*visualisasi*) dari data-data spasial (ke ruangan) untuk kebutuhan-kebutuhan tertentu (Burrough, 1986).
2. SIG adalah suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis (Paryono, 1994).
3. SIG adalah sistem komputer untuk memanipulasi data geografi. Sistem ini diimplementasikan dengan perangkat keras dan lunak yang berfungsi untuk akuisisi (perolehan), verifikasi, kompilasi, *updating*, manajemen, manipulasi, presentasi dan analisis (Bernhardsen, 1992).

2.3. Sistem Informasi Geografis Partisipasi Publik

Sistem Informasi Geografis Partisipasi Publik (SIG PP) merupakan sistem informasi yang memperluas keterlibatan masyarakat dalam membuat kebijakan serta untuk mempromosikan tujuan dari organisasi pemerintah dan non-pemerintah. Dalam sebuah konsep SIG PP ada sebuah batasan dalam membatasi partisipasi masyarakat dalam membuat kebijakan untuk meningkatkan dan memberdayakan kehidupan masyarakat.

Penggunaan GIS Partisipatif Publik (GIS PP) memiliki 3 alasan utama untuk diterapkan diantaranya (Sieber, 2006):

1. Informasi yang digunakan dalam pembuatan kebijakan berkaitan dengan perencanaan penggunaan lahan, kesehatan, lingkungan, konservasi habitat, penyediaan layanan sosial dan komponen yang mengandung spasial (misalnya alamat, garis lintang dan garis bujur, kode pos).
2. Menggunakan informasi spasial untuk semua pemangku kepentingan yang relevan dengan kebijakan yang akan diterapkan.
3. Informasi yang terkait dengan kebijakan dapat dianalisis dan divisualisasikan secara spasial dan *output* yang dihasilkan mampu secara persuasif bisa menyampaikan ide-ide dan meyakinkan orang tentang pentingnya ide-ide tersebut.

2.4. Location Based Service (LBS)

Location Based Service (LBS) atau Layanan Berbasis Lokasi merupakan layanan informasi yang dapat diakses melalui perangkat *mobile* melalui jaringan seluler dan memiliki kemampuan untuk memanfaatkan lokasi posisi perangkat *mobile*. LBS bukanlah sistem, tetapi merupakan layanan yang menggunakan sistem tambahan penunjang sistem GSM. Jadi jelas, bisa jadi ada beberapa opsi sistem yang dapat mengirim layanan LBS ini dengan teknologi bervariasi. Tetapi pada dasarnya, sistem-sistem tersebut menggunakan prinsip dasar yang sama, yaitu : Triangulasi. Jadi prinsipnya, tidak jauh beda dengan sistem GPS, hanya saja fungsi satelit digantikan oleh BTS (Riyanto, 2010).

Kelebihan LBS, tetap berfungsi bila berada di dalam gedung dan pengaruh medan elektromagnetik lain yang tidak terlalu besar. Sedangkan kekurangan LBS adalah jangkauan area sangat bergantung pada jangkauan jaringan seluler.

2.5. Android

Platform Android merupakan sebuah perangkat lunak tumpukan (*stack*) yang terdiri dari sistem operasi, *middleware* dan berbagai aplikasi “kunci” (Riyanto, 2010). Hal ini didasarkan pada bahasa pemrograman Java dan aplikasi yang dijalankan pada mesin virtual kostum yang disebut dengan Dalvik yang dijalankan di atas kernel Linux. Tidak mengherankan jika Android terintegrasi dengan Google Map. Sedangkan pada Java ME, terdapat sebuah API (*Application Programming Interface*) yang bertanggung jawab untuk memperoleh lokasi telepon. Disamping itu, pustaka untuk Android berisi *map control*, *map overlay*, petunjuk arah dan pencarian alamat .

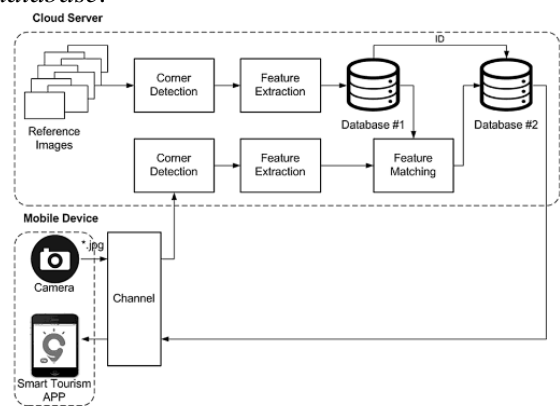
2.6. Geotagging

Geotagging adalah rekaman dari *latitude* dan *longitude* yang merupakan lokasi sebuah objek seperti foto, video, atau tulisan dan kebanyakan perangkat-perangkat baru sudah secara otomatis bisa melakukan seperti ini. Manusia dapat memanfaatkan teknologi ini untuk mencari daerah yang potensial dan keadaan geografis yang sudah tersusun (Yamamoto, 2015).

Cara termudah untuk menggunakan teknologi ini adalah dengan mengaktifkan kamera dan GPS pada *smartphone*. Secara tidak sadar ketika sudah mengaktifkan keduanya maka teknologi *geotagging* sudah bisa digunakan.

Berikut adalah proses dari *geotagging* (Yamamoto, 2015)

Pada Gambar 1 dijelaskan terdapat 2 aktor yang melakukan proses geotag, yaitu manusia sebagai pemegang *mobile device* dan *cloud server*. Proses yang terjadi pertama ketika pengguna *mobile device* melakukan pengambilan foto melalui kamera *smartphone*, kemudian secara otomatis ditransfer ke *cloud server* dengan dibagi menjadi *corner detection* yaitu mendeteksi garis lintang dan garis bujurnya, *feature extraction* mendeteksi foto yang diambil, *feature matching* menggabungkan 2 fitur sebelumnya dan yang terakhir masuk ke *database*.



Gambar 1 Proses *Geotagging*
 Sumber : Yamamoto (2015)

2.7. Pengujian Sistem

Pengujian perangkat lunak adalah suatu proses eksekusi program yang ditujukan untuk menemukan kesalahan (Myers, 2004). Sebuah elemen penting dari penjaminan kualitas perangkat lunak dan merepresentasikan *review* akhir dari spesifikasi, perancangan dan implementasi (Pressman, 2010). Pengujian yang dilakukan pada sistem ini adalah pengujian *Black box* dan pengujian *User Acceptance Testing* (UAT).

Black box testing juga dikenal dengan *behavioral testing* adalah pengujian yang berfokus pada persyaratan fungsional dari sebuah perangkat lunak tanpa melihat *source code* yang ada pada perangkat lunak (Pressman, 2010).

User Acceptance Testing (UAT) adalah pengujian yang dilakukan oleh pengguna kepada sistem dengan tujuan sistem yang dibuat sesuai untuk pengguna (Istqb, 2017).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Kota Malang. Penelitian atau observasi dilakukan mulai tanggal 20 Februari 2017.

3.2. Tahapan Penelitian

Dalam melakukan penelitian pembuatan sistem informasi geografis rekomendasi partisipasi publik ruang terbuka hijau ada beberapa tahapan penelitian yang dilakukan diantaranya:

1. Studi literatur

Studi literatur merupakan tahap untuk mencari sumber referensi penelitian yang dilakukan oleh orang lain yang memiliki topik penelitian yang hampir memiliki kesamaan. Pencarian jurnal untuk mendapatkan referensi dari dasar-dasar teori. Tujuan dari proses ini adalah membuktikan bahwa semua penelitian ini didukung dari penggabungan penelitian-penelitian yang dilakukan oleh orang lain terlebih dahulu.

Jurnal yang akan dicari berhubungan dengan partisipasi masyarakat kepada pemerintah dalam hal pembangunan RTH, dan pembangunan Sistem Informasi Geografis (SIG) RTH. Pencarian jurnal tersebut dilakukan pada Google Cendekia dan *website* sciencedirect.com.

2. Analisis dan identifikasi masalah

Objek penelitian ini merupakan RTH Kota Malang di bawah instansi pemerintahan Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kota Malang dan Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kota Malang. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menganalisis dan mendapatkan permasalahan riil yang ada di dalam internal Bappeda dan DKP Kota Malang. Cara yang digunakan oleh penulis dalam proses ini adalah (Sugiyono, 2012):

a. Wawancara

Wawancara dilakukan pada Bappeda Kota Malang dan DKP Kota Malang dengan cara semi terstruktur. Wawancara bertujuan untuk

menemukan permasalahan secara lebih terbuka dimana responden dimintai pendapat dan ide-idenya terkait permasalahan yang akan ditanyakan dan tetap mengacu pada pertanyaan yang sudah dibuat (Sugiyono, 2012). Pada tahap wawancara ini keinginan dari pihak pemerintah akan digali dan nantinya akan dianalisis sehingga akan didapatkan kebutuhan untuk sistem ini.

b. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang lebih spesifik karena tidak selalu dengan objek manusia tetapi objek-objek lain (Sugiyono, 2012). Observasi dilakukan dengan mengambil data RTH, peta administrasi Kota Malang, peta tata guna lahan Kota Malang dari Bappeda Kota Malang dan DKP Kota Malang tahun 2016. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel dan memanfaatkan Google *Maps* untuk menentukan *latitude* dan *longitude* RTH.

c. Kuesioner

Kuesioner adalah alat yang digunakan untuk mendapatkan data primer dari masyarakat Kota Malang mengenai persepsi kondisi, bentuk, keberadaan dan keinginan masyarakat Kota Malang. Kuesioner disusun sesuai dengan kebutuhan penelitian dengan menggunakan metode sampel yaitu *random sampling* untuk mengetahui berapa jumlah kuesioner yang harus disebar. Penyebaran kuesioner dilakukan kepada masyarakat Kota Malang dengan target responden minimum 100. Kuesioner ini nantinya akan disebar 2 kali yaitu sebelum adanya sistem yang digunakan untuk menggali kebutuhan *user* dari segi masyarakat dan setelah adanya sistem yang digunakan untuk mengukur kepuasan *user* terhadap sistem yang sudah dibuat.

3. Pengumpulan data

Pada proses ini, diakuisisi beberapa data yang dapat mendukung penelitian ini, data-data tersebut yaitu:

- a. Akuisisi data mengenai data RTH yang mengacu pada Lampiran A hasil wawancara yang didapat dari Bappeda Kota Malang dan DKP Kota Malang.
- b. Akuisisi data tentang kebutuhan dalam pembuatan Sistem Informasi Geografis Partisipasi Publik Ruang Terbuka Hijau berbasis Android dengan mengidentifikasi masalah yang ada yang mengacu pada lampiran A hasil wawancara yang didapat dari Bappeda Kota Malang dan DKP Kota Malang.
- c. Akuisisi data mengenai kebutuhan masyarakat untuk RTH dari hasil kuesioner.

4. Analisis kebutuhan dan perancangan sistem

Pada proses analisis kebutuhan, identifikasi masalah dilakukan dengan cara wawancara dan penyebaran kuesioner. Pada proses ini menghasilkan kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional.

Setelah didapatkan kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional, perancangan sistem dibuat dengan menggunakan pendekatan *Unified Modelling Language* (UML). Dicantumkan juga *use case* diagram, *use case scenario*, *activity* diagram, *class* diagram, dan *Sequence* Diagram rancangan basis data/*Physical* Data Model (PDM), serta rancangan antarmuka.

5. Implementasi sistem

Tahap ini mengimplementasikan hasil rancangan yang didapat dari analisis kebutuhan dan perancangan sistem. Pada implementasi sistem, sistem dibangun mulai dari awal perancangan sistem dibuat hingga jadi aplikasi yang sudah memenuhi kebutuhan fungsional siap digunakan dan siap untuk diuji kebutuhan fungsionalitasnya.

• Implementasi pengolahan data

Pada tahap implementasi ini menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel untuk mengolah data koordinat *latitude* dan *longitude* yang digunakan untuk menentukan titik-titik RTH di Kota Malang dengan data yang sudah ada dari Bappeda Kota Malang dan DKP Kota Malang yang didapatkan dari hasil wawancara. Setelah diolah, maka data di *import* ke dalam *database* MySQL.

• Implementasi basis data

Pada tahap implementasi basis data, data yang sudah ada pada pengolahan data, di *import* pada tahap implementasi basis data sehingga menghasilkan tabel pada *database* MySQL yang telah dirancang pada rancangan basis data. Tabel-tabel tersebut dibuat pada perangkat lunak pengolah basis data MySQL.

• Implementasi fungsi

Setelah dilakukan tahapan implementasi di atas maka tahapan terakhir adalah implementasi fungsi hingga menghasilkan sebuah Mobile GIS yang berfungsi untuk memberikan informasi RTH di Kota Malang serta keinginan masyarakat Kota Malang. Dalam implementasi ini menggunakan Android Studio sebagai pengembangan aplikasi Android, Java untuk bahasa pemrogramannya dan MySQL sebagai tempat penyimpanan data.

6. Pengujian sistem

Pengujian sistem digunakan untuk menghindari kesalahan “*error*” pada proses tertentu (Shalahuddin, 2013). Pada proses ini menggunakan 2 metode pengujian yaitu:

- a. Pengujian dengan *black-box* yaitu pengujian yang dilakukan secara fungsionalitas sistem dan memastikan bahwa sistem informasi Geografis Partisipasi Publik berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsionalnya dan skenario dari tiap-tiap fitur/*use case*, serta menguji kevalidan pada

semua fitur dalam Sistem Informasi Geografis Partisipasi Publik Ruang Terbuka Hijau berbasis Android apakah dapat menjawab keinginan masyarakat yang mengacu pada kuesioner.

- b. Pengujian juga dilakukan ke lapangan menggunakan kuesioner evaluasi sistem. Pengujian ini dilakukan untuk mengukur kepuasan masyarakat terhadap sistem dan guna memuat saran dari calon pengguna dengan menggunakan metode *User Acceptance Test* (UAT). *Test case* akan dilakukan untuk menguji kebutuhan fungsionalitas sistem dan kepuasan pengguna sistem. Untuk menguji kebutuhan sistem akan dibuatkan tabel yang berisi deskripsi daftar kebutuhan fungsional dan hasil yang diharapkan. Untuk menguji kepuasan pengguna dilakukan dengan memberikan kuesioner secara tertutup dengan skala *likert* dan secara terbuka.

Pada kedua tes tersebut, responden yang akan menjadi target yaitu:

- a. Untuk menguji kebutuhan fungsional dibutuhkan 3 orang sponsor dari Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kota Malang, Dinas Kebersihan Pertamanan Kota Malang (DKP), serta satu dosen.
- b. Untuk menguji kepuasan dari sistem dibutuhkan minimal 100 orang untuk mengisi kuesioner.

Nantinya hasil dari *test case* ini digunakan untuk menghasilkan kesimpulan dan saran pada penelitian ini.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini akan menghasilkan aplikasi Android yang akan menginformasikan RTH di Kota Malang, sehingga dapat memudahkan masyarakat Kota Malang dalam mencari RTH

dan masyarakat dapat berpartisipasi dalam rekomendasi pembangunan RTH di Kota Malang.

Pengumpulan data didapatkan dari wawancara yang dilakukan pada Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Kota Malang dan Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Malang. Dari hasil wawancara tersebut mendapatkan akuisisi data geografis RTH yang ada di Kota Malang dan tata guna lahan Kota Malang. Berdasarkan hasil wawancara tersebut didapatkan jumlah RTH di Kota Malang sebanyak 169 seperti pada tabel 1.

Tabel 1 Jumlah RTH Kota Malang

Jenis RTH	Jumlah
Hutan kota	7
Taman	102
Pulan dan median jalan	43
SUTT	6
Makam	9
Sumber air	2

Pengumpulan juga dilakukan dengan pengisian kuesioner kepada masyarakat Kota Malang. Pengisi kuesioner tersebut berjumlah 144 dengan tingkat pendidikan SMA, D3, S1 dan S2. Dari hasil kuesioner tersebut masyarakat Kota Malang sudah banyak yang mengetahui RTH di Malang, namun jumlah yang diketahui oleh masyarakat hanya berkisar 1-6. Kesimpulan dari pertanyaan kuesioner tersebut masyarakat masih mengetahui 3,6% RTH yang ada di Kota Malang berdasarkan data dari Bappeda Kota Malang dan DKP Kota Malang, sehingga butuh adanya 1 fitur yang mempermudah masyarakat untuk mengetahui lebih banyak RTH yang ada di Kota Malang dengan menggunakan 1 sumber yang tepat.

Pada Gambar 2 dijelaskan fitur yang dibutuhkan masyarakat yaitu dengan mempermudah masyarakat dalam mencari RTH di Kota Malang. Fitur pada Gambar tersebut dapat mempermudah masyarakat Kota Malang dalam mencari RTH berdasarkan kategori dari pemerintah. Sehingga masyarakat akan mengetahui RTH berdasarkan kategori yang sudah ditetapkan pemerintah.

Pada Gambar 3 juga dijelaskan fitur yang dibutuhkan masyarakat dalam mempermudah dalam mencari RTH. Selain itu, dari kuesioner tersebut masyarakat mempunyai keinginan untuk berpartisipasi dalam pembangunan RTH di Kota Malang. RTH di Kota Malang yang masih belum banyak diketahui oleh masyarakat Kota Malang, merupakan salah satu kebutuhan

bagi sistem untuk menyediakan fungsi dalam mempermudah masyarakat dalam partisipasi pembangunan RTH di Kota Malang seperti pada Gambar 4.



Gambar 2 Antarmuka Halaman Kategori

Berdasarkan hasil yang sudah didapat, lalu aplikasi tersebut di uji dengan uji *black-box* untuk menguji kesesuaian dengan kebutuhan fungsional dan uji *user acceptance testing* untuk menguji aplikasi tersebut bisa diterima oleh masyarakat.

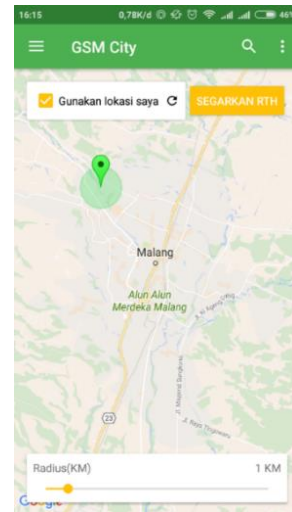
Pada uji *black box* didapatkan hasil bahwa terdapat 4 fitur dan 10 butir uji. Dari 10 butir uji tersebut menghasilkan status valid, sehingga persentase keberhasilan dalam pengujian *black-box* pada pembangunan Sistem Informasi Rekomendasi Partisipasi Publik Ruang Terbuka Hijau adalah 100% telah memenuhi kebutuhan fungsional.

Pada uji *user acceptance testing* didapatkan hasil untuk pertanyaan 1 didapatkan jawaban 90% sangat setuju, pertanyaan 2 didapatkan jawaban 85% sangat setuju, pertanyaan 3 didapatkan jawaban 85% sangat setuju, pertanyaan 4 didapatkan jawaban 85% sangat setuju dan pertanyaan 5 didapatkan jawaban 82% sangat setuju. Jadi dari kuesioner diatas, didapatkan kesimpulan rata-rata dari jawaban 1-5 sebesar 85% dengan keterangan sangat setuju. Hal ini berarti Sistem Informasi Geografis Rekomendasi Partisipasi Publik Ruang Terbuka Hijau berbasis Android sangat setuju diterima oleh masyarakat Kota Malang seperti pada Tabel 2.

5. KESIMPULAN

Bentuk visualisasi yang tepat terkait data RTH yang ada di Kota Malang yaitu berupa

marker yang ada pada aplikasi yang sudah dibuat. *Marker* yang dibuat pada aplikasi menginformasikan nama RTH dan alamat RTH. Berdasarkan kuesioner yang disebar kepada responden, responden menyatakan dengan *marker* masyarakat Kota Malang dimudahkan untuk mencari Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kota Malang sebesar 85%.



Gambar 3 Antarmuka Halaman Cari



Gambar 4 Antarmuka Halaman Utama

Bentuk partisipasi masyarakat Kota Malang dalam membangun RTH dengan memanfaatkan SIG berbasis Android yaitu dengan memanfaatkan fitur kontribusi ide pada aplikasi yang dibuat. Berdasarkan hasil kuesioner yang disebar kepada responden, responden menyatakan aplikasi yang dibuat dapat membantu masyarakat Kota Malang untuk menyalurkan kontribusi mengenai RTH di Kota Malang sebesar 85%.

Proses pengujian dilakukan dengan uji *black box* dan UAT. Pada pengujian *black box*

didapatkan 100% memenuhi kebutuhan fungsional. Pada uji UAT terdapat 2 pengujian yang dilakukan, pertama yaitu pengujian yang dilakukan berhubungan dengan kebutuhan pengguna, persyaratan dan proses bisnis yang menyatakan 100% aplikasi yang dibuat valid, kedua pengujian yang dilakukan berdasarkan pada kepuasan pengguna yang akan menentukan sistem tersebut dapat diterima oleh pengguna atau tidak yang mendapatkan nilai 85% aplikasi yang dibuat dapat diterima oleh pengguna.

Tabel 2 Hasil Kuesioner

No.	Pertanyaan	Jawaban	Keterangan
1	Sistem Informasi Geografis Ruang Terbuka Hijau Kota Malang dapat dioperasikan dengan mudah dan efektif.	90%	Sangat setuju
2	Sistem Informasi Geografis Ruang Terbuka Hijau Kota Malang memudahkan masyarakat untuk mencari Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kota Malang	85%	Sangat setuju
3	Sistem Informasi Geografis Ruang Terbuka Hijau Kota Malang dapat membantu masyarakat untuk menyalurkan kontribusi mengenai RTH di Kota Malang	85%	Sangat setuju
4	Sistem Informasi Geografis Ruang Terbuka Hijau Kota Malang berjalan dengan baik.	85%	Sangat setuju
5	Sistem Informasi Geografis Ruang Terbuka Hijau Kota Malang berguna untuk Pemerintah Kota Malang	82%	Sangat setuju

Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kota Malang sudah sesuai dengan keinginan masyarakat Kota Malang, namun perlu adanya peran dari dinas terkait dan masyarakat untuk meningkatkan

pengelolaan RTH yang ada di Kota Malang. Hal ini dibuktikan dengan 78 responden menilai kondisi RTH di Kota Malang sudah bagus dan 82 responden menilai pengolahan RTH di Kota Malang belum baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

Aini, N., 2016. Ruang Terbuka Hijau Malang Makin Kritis, Malang: Republika.

Andika, L. A. A. M. A., 2015. Sistem Informasi Geografis Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan (RTHKP) Palembang. Student Colloquium Sistem Informasi & Teknik Informatika (SC-SITI), pp. 59-64.

Apis, G. M., 2015. Developers Google. [Online] Available at: <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/examples/layer-heatmap> [Diakses Maret 2017].

Badan Perencanaan, P. d. P. K. M., 2017. [Wawancara] (Maret 2017).

Bernhardsen, T., 1992. Geographic Information Systems. s.l.:Viak IT.

Bijker, R. A. & Sijtsmaa, F. J., 2016. A portfolio of natural places: Using a participatory GIS tool to compare. Elsevier B.V. All rights reserved, Volume 158, p. 155–165. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.10.004> [Diakses Maret 2017]

Borouhaki S. dan Malczewski J, 2010. Participatory GIS: a web-based collaborative and multicriteria decision analysis. Urisa Journal.

Burrough, P. A., 1986. Principles of geographical information systems for land resources assessment. s.l.:Oxford University press.

Brovelli, M. A., Minghini, M. & Zamboni, G., 2015. Public participation in GIS via mobile applications. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2015.04.002> [Diakses Maret 2017].

Dispendukcapil, 2016. Pelayanan Simple Administrasi Kependudukan dan Catatan Sipil. [Online] Available at: <http://dispendukcapil.malangkota.go.id/2016/12/lampid-2016/2/>

- [Diakses 17 Juli 2017].
- Ekawati, N. N., 2014. Kajian Dampak Pengembangan Pembangunan Kota Malang Terhadap Kemacetan Lalu Lintas. *Jurnal Administrasi Publik*, Volume 2, pp. 129-133.
- Istqb, 2017. International Software Testing Qualification Board. [Online] Available at: <http://www.istqb.org/downloads/glossary.html> [Diakses Mei 2017].
- Malang, P. K., 2017. Geografis Kota Malang. [Online] Available at: <http://malangkota.go.id/> [Diakses Februari 2017].
- Myers, G. J., 2004. *The Art of Software Testing*. 2nd penyunt. New jersey: Simultaneously.
- Paryono, P., 1994. *Sistem Informasi Geografis*. s.l.:Andi Offset.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri nomor 1 tahun 2007 Tentang RTH Kawasan Perkotaan. Jakarta: Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia.
- Peraturan Daerah Kota Malang nomor 4 tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Malang Tahun 2010-2030. Malang: Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Kota Malang dan Walikota Malang.
- Pressman, P. D. R. S., 2010. *Software Engineering A PRACTITIONER'S APPROACH*. 5th penyunt. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Riyanto, 2010. *Sistem Informasi Geografis Berbasis Mobile*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Satiawan, 2015. tanjungmaya.co.id. [Online] Available at: <http://tanjungmaya.co.id/2015/01/sistem-informasi-geografi-sig.html> [Diakses 28 Februari 2017].
- Shalahuddin, M., 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Sieber, R., 2006. *Public Participation Geographic Information Systems: A Literature Review and Framework*. *Annals of the Association of American Geographers*, Volume 96, pp. 491-507.
- Subagiyo, A., 2016. <http://www.arissubagiyo.com>. [Online] Available at: <http://www.arissubagiyo.com/tata-ruang-dan-ancaman-dampak-perubahan-iklim-di-kota-malang/> [Diakses 17 Februari 2017].
- Sugiyono, 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R%D*. 17 penyunt. Bandung: Alfabeta.
- Undang-undang Republik Indonesia nomor 25 tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional. Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Undang-undang Republik Indonesia nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Yamamoto, S., 2015. *Google Ebook Human Interface and the Management of Information*. [Online] Available at: https://books.google.co.id/books?id=w7Q0CgAAQBAJ&pg=PA56&lpg=PA56&dq=geotagging+yamamoto&source=bl&ots=hxsPFd-X-x&sig=BqSHuJWXDNh7gN9BedvLbr593Qg&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwiJ6t7mg7_UAhUMPI8KHVY2A5EQ6AEIOzAH#v=onepage&q=geotagging%20yamamoto&f=false [Diakses Maret 2017]