

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI DETEKSI KESESUAIAN PEMANFAATAN RUANG BERBASIS *WEB* DENGAN FITUR *GEO- INTERSECTION* PADA *POSTGIS*

Issa Arwani^{*1}, Widhy Hayuhardhika Nugraha Putra^{*2}, Ghazian Hamdi³, Tsania Dzulkarnain⁴

^{1,2,3,4}Universitas Brawijaya, Malang

Email: ¹issa.arwani@ub.ac.id, ²widhy@ub.ac.id, ³ghazianhamdi@student.ub.ac.id, ⁴saniadz@student.ub.ac.id

^{*}Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 03 Desember 2021, diterima untuk diterbitkan: 24 Oktober 2022)

Abstrak

Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang (KKPR) merupakan konfirmasi kesesuaian antara rencana pemanfaatan ruang dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) dan menjadi persyaratan wajib yang harus dipenuhi oleh pelaku usaha. Dinas Pekerjaan Umum, Penataan Ruang, Perumahan dan Kawasan Permukiman (DPUPR-Perkim) Provinsi Kalimantan Utara dalam melayani proses pemeriksaan KKPR masih dilakukan secara manual dan pelaku usaha harus datang langsung ke kantor DPUPR-Perkim. Sehingga, aplikasi secara *online* yang dapat memeriksa dan memberikan konfirmasi KKPR secara transparan dan cepat sangat diperlukan oleh pelaku usaha pada saat proses pengajuan ijin pemanfaatan ruang. Untuk itu, pada penelitian ini, dilakukan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Geografi (SIG) deteksi kesesuaian pemanfaatan ruang berbasis *web* berdasarkan data spasial dan RTRW Provinsi Kalimantan Utara. Sistem ini dikembangkan dengan menggunakan kerangka *waterfall* dan dibangun dengan menggunakan *framework PHP Yii* dan *Leaflet JS*. Sedangkan analisis KKPR diproses secara otomatis langsung di *database PostGIS* dengan memanfaatkan fitur *Geo-Intersection*. Pengujian yang dilakukan pada sistem ini meliputi pengujian fungsionalitas menggunakan metode *blackbox*, pengujian *usability* menggunakan kuesioner *System Usability Scale (SUS)* dan pengujian *compatibility* menggunakan aplikasi *sortsite*. Berdasarkan hasil pengujian, sistem yang telah dibangun secara fungsional berjalan dengan baik di semua *browser* tanpa *critical issues* dalam melayani proses pengajuan kesesuaian pemanfaatan ruang. Sedangkan hasil perhitungan *SUS* yang didapat dari 10 responden adalah 865 dengan rata-rata nilai 86,5 dan masuk dalam kategori *excellent* dengan *grade scale B*. Nilai pengujian tersebut menunjukkan bahwa aplikasi yang dibangun tidak memiliki masalah *usability* dan dapat diterima dengan baik oleh pengguna.

Kata kunci: *Web GIS; Tata Ruang, PostGIS*

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A WEB-BASED INFORMATION SYSTEM FOR DETECTING THE SUITABILITY OF SPACE UTILIZATION WITH *GEO- INTERSECTION* FEATURES IN *POSTGIS*

Abstract

Regional Spatial Planning Analysis (RSPA) is the compatibility process between the spatial use activity plan and the Regional Spatial Planning (RSP). DPUPR-Perkim North Kalimantan Province serve the RSPA inspection process manually. The public and investors who want to access RSPA information directly go to the DPUPR-Perkim office. In this case, an online application that can check and provide recommendations on the suitability of space utilization in a transparent and fast manner is very much needed by the community during applying for a space utilization permit. Therefore, development research was carried out in this study to design and implement web-GIS based space utilization suitability detection based on RSP of North Kalimantan Province. The system is developed in the waterfall method and built with PHP Yii framework and Leaflet JS to form an interactive webGIS. The Process RSPA runs directly in the PostGIS database utilizing the Geo-Intersection feature. The system testing includes functionality using blackbox method, usability using System Usability Scale (SUS) questionnaire, and compatibility using the sortsite application. Based on the test results, the system functionally runs well on all browsers without critical issues. It is included in the excellent category with a grade B scale for usability aspects. The test value shows that the built application has no usability problems and is acceptable to the user.

Keywords: *Web GIS; Spatial Planning, PostGIS*

1. PENDAHULUAN

Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang (KKPR) merupakan konfirmasi kesesuaian antara rencana Pemanfaatan Ruang dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) dan menjadi persyaratan wajib yang harus dipenuhi oleh pelaku usaha. RTRW adalah hasil perencanaan tata ruang yang berisikan tujuan, kebijakan pengembangan, strategi pengembangan, penetapan rencana struktur ruang wilayah, rencana pola ruang wilayah dan kawasan strategis, serta arahan dan pengendalian pemanfaatan ruang wilayah. Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi (RTRWP) adalah rencana tata ruang dari wilayah provinsi, yang merupakan penjabaran dari RTRW (Sumirat & Suhartoyo, 2014).

Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang mendorong proses KKPR harus dilakukan secara online guna mendukung proses perizinan investasi menjadi lebih cepat dan transparan sebagai perwujudan *good governance* (Kemsekneg RI, 2021). Agar tidak terjadi penyalahgunaan fungsi ruang, Pemerintah wajib menyediakan informasi terkait pemanfaatan ruang yang ada di sebuah wilayah berdasarkan tata letak administratifnya (Amiany, 2017). Produk RTRW juga harus terpublikasikan online sehingga masyarakat dan investor dapat mengakses informasi RTRW tanpa harus datang langsung ke kantor pemerintah.

Provinsi Kalimantan Utara sebagai provinsi termuda di Indonesia telah memiliki RTRWP yang diterbitkan melalui Peraturan Daerah Nomor 1 tahun 2017 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2017 – 2037 (Sekda Kaltim, 2017). Salah satu tujuan penyusunan RTRWP Kalimantan Utara ini adalah sebagai pedoman untuk penetapan lokasi dan fungsi ruang untuk investasi. Masyarakat atau investor yang akan berinvestasi dengan memanfaatkan ruang di suatu wilayah, harus memperhatikan RTRW yang sesuai dengan peruntukan pemanfaatan ruang tersebut (Nugraha, 2018).

Dinas Pekerjaan Umum, Penataan Ruang, Perumahan dan Kawasan Permukiman (DPUPR-Perkim) Provinsi Kalimantan Utara merupakan lembaga yang bertanggung jawab dalam memberikan pertimbangan dan rekomendasi izin penggunaan dan pemanfaatan lahan kepada masyarakat atau investor yang akan memanfaatkan ruang di wilayah Provinsi Kalimantan Utara. Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala DPUPR-Perkim, didapatkan permasalahan bahwa saat ini layanan rekomendasi kesesuaian pemanfaatan ruang masih belum didukung dengan sistem informasi yang interaktif. Masyarakat dan investor yang ingin mengakses informasi kesesuaian pemanfaatan ruang terhadap RTRW harus datang langsung ke kantor DPUPR-Perkim. Proses pemeriksaan kesesuaian pemanfaatan ruang oleh DPUPR-Perkim masih dilakukan secara manual dengan cara mencocokkan data pengajuan

dengan data peta RTRW Provinsi Kalimantan Utara. Hal ini secara langsung akan berdampak pada tingkat kepuasan masyarakat dan investor terhadap lamanya proses pelayanan pengajuan kesesuaian pemanfaatan ruang.

Penelitian yang dilakukan oleh Teja dkk tentang pengembangan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web (*web-gis*) yang interaktif menjadi solusi sebagai alat bantu untuk perencanaan dan pemanfaatan suatu wilayah (Teja et al. 2020, Zhou et al. 2017, Devaraju et al. 2017). Pemanfaatan suatu wilayah menurut Sejati dkk, harus berdasarkan data spasial yang dibuka secara publik melalui aplikasi *online* dan dilengkapi sistem pendukung keputusan kesesuaian ruang dalam perencanaan penggunaan lahan (Sejati et al. 2020, Vries, 2021). Analisis *overlay* menggunakan teknik *intersect* adalah operasi fundamental yang digunakan dalam SIG untuk perencanaan lahan (Ma et al. 2018). Konsep open data spasial untuk berbagai rencana pembangunan, sebagai salah satu aspek utama *good governance* untuk dapat menarik investor dalam pengembangan suatu wilayah (Sadiq et al. 2017, Oliveira et al. 2017).

Pada penelitian ini, dilakukan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan aplikasi SIG berbasis web untuk dapat digunakan oleh pelaku usaha dalam memeriksa dan memberikan rekomendasi kesesuaian pemanfaatan ruang secara transparan dan cepat pada saat proses pengajuan ijin pemanfaatan ruang. Sistem rekomendasi kesesuaian pemanfaatan ruang ini dibangun berdasarkan data spasial dan RTRW Provinsi Kalimantan Utara. Sistem ini dikembangkan dengan menggunakan kerangka *waterfall* dan dibangun menggunakan framework *PHP Yii* dan *Leaflet JS* untuk membentuk sebuah *webGIS* yang interaktif. *DBMS PostGIS* digunakan secara khusus di sistem ini untuk mengelola dan menyediakan layanan data spasial (Ridwan Aminullah, 2018). Sedangkan, proses deteksi kesesuaian pemanfaatan ruang dilakukan dengan memanfaatkan fitur *Geo-Intersection* pada *PostGIS*. Pengujian yang dilakukan pada sistem ini meliputi pengujian fungsionalitas, pengujian *usability* dan pengujian *compatibility*.

2. METODE PENELITIAN

Model penelitian ini adalah penelitian pengembangan dimana produk yang dihasilkan berupa Sistem Informasi Geografi (SIG) deteksi kesesuaian pemanfaatan ruang berbasis web berdasarkan data spasial dan RTRW Provinsi Kalimantan Utara yang siap untuk digunakan oleh pengguna. Sistem Informasi deteksi kesesuaian pemanfaatan ruang pada penelitian ini dikembangkan dengan menggunakan kerangka *waterfall*, dimana setiap tahap pengembangannya dikerjakan secara berurutan (Sasmito, 2017). Kerangka ini dipilih karena proses pengajuan KKPR di DPUPR-Perkim sudah terdefinisi dengan jelas dan proses secara manual telah berjalan sesuai prosedur. Model

waterfall yang diterapkan menggunakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara terurut yang terdiri dari beberapa langkah sebagai berikut :

a. Tahap Analisis Kebutuhan.

Pada tahap ini, penulis melakukan studi pustaka, mendeskripsikan sistem secara umum, mendefinisikan pengguna sistem dan menganalisis kebutuhan apa saja yang dibutuhkan bagi pengguna sistem. Pada tahap ini dilalui dengan wawancara dan diskusi untuk menghasilkan kebutuhan fungsional dan non fungsional dari sistem yang dibangun. Proses wawancara dilakukan secara *online* antara peneliti dengan kepala dan staf DPUPR-Perkim Provinsi Kalimantan Utara. Kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan kemudian digambarkan dalam diagram *usecase*.

b. Tahap Desain.

Pada tahap ini lebih difokuskan pada perancangan sistem yang meliputi perancangan arsitektur sistem, *sequence diagram*, dan *class diagram*.

c. Tahap Implementasi.

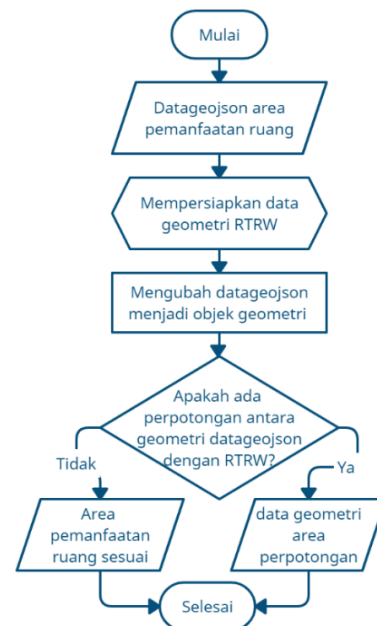
Pada tahap ini, hasil dari rancangan sistem kemudian diimplementasikan. Implementasi sistem menggunakan *framework PHP-Yii*, *framework Leaflet.JS* dan *dbms PostGIS*. Implementasi untuk analisis kesesuaian rencana tata ruang dan wilayah dilakukan di *database PostGIS* dengan memanfaatkan fitur *Geo-Intersection* pada perintah *SQL*-nya.

d. Tahap Pengujian.

Pengujian yang dilakukan pada sistem ini meliputi pengujian fungsionalitas menggunakan metode *blackbox*, pengujian *usability* menggunakan kuesioner *System Usability Scale (SUS)* dan pengujian *compatibility* menggunakan aplikasi *sortsite*.

Fitur inti dari aplikasi yang dikembangkan pada penelitian ini adalah adanya proses analisis pemeriksaan kesesuaian pemanfaatan ruang yang dilakukan secara otomatis. Proses deteksi kesesuaian pemanfaatan ruang pada penelitian ini menerapkan analisis *overlay* dengan menggunakan teknik *intersect*. Teknik *intersect* merupakan suatu kondisi dimana dua atau lebih set data spasial area yang saling berpotongan. Proses *intersect* tersebut pada penelitian ini langsung dilakukan di *database* dengan membuat *stored function* di *PostGIS* yang memanfaatkan fitur *Geo-Intersection*. Gambar 1 merupakan diagram *flowchart* algoritma untuk proses *intersect* yang diimplementasikan dalam *stored function PostGIS*. Proses dimulai dengan data input berupa data *geojson* area pemanfaatan ruang dan inialisasi data geometri RTRW provinsi Kalimantan Utara. Kemudian, data *geojson* tersebut diubah menjadi objek geometri di *PostGIS* dan dilakukan pengecekan apakah ada perpotongan antara objek geometri data *geojson* dengan data RTRW. Jika

terjadi perpotongan, maka sebagai keluaran akan diinfokan hasil data geometri area perpotongannya. Sebaliknya, jika tidak terjadi perpotongan maka nilai keluaran area pemanfaatan ruang telah sesuai.



Gambar 1 Flowchart Proses *Intersect* Deteksi Kesesuaian Pemanfaatan Ruang

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kebutuhan Sistem

Aktor yang terlibat dalam sistem informasi deteksi kesesuaian pemanfaatan ruang ini adalah pengguna dan admin. Pengguna masyarakat merupakan aktor yang dapat melihat, mengecek dan mengajukan permohonan kesesuaian pemanfaatan lahan. Sedangkan Admin merupakan aktor yang mengelola konten aplikasi dan mengelola berkas permohonan. Fitur utama aplikasi didefinisikan dalam kebutuhan fungsional sistem yang ditunjukkan pada tabel 1. Sedangkan tabel 2 merupakan kebutuhan non fungsionalnya.

Tabel 1 Kebutuhan Utama Fungsional Sistem

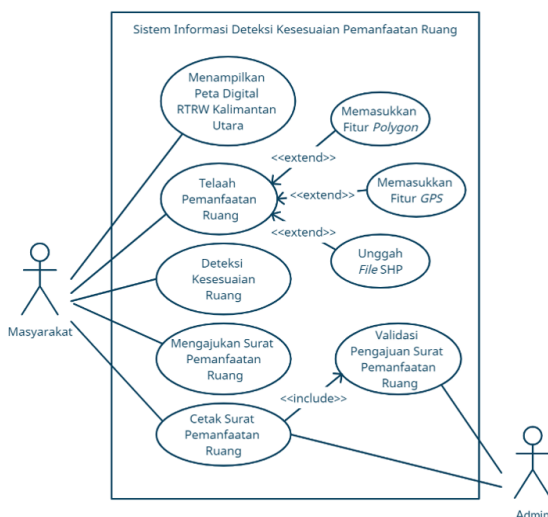
No	Nama Fungsi	Deskripsi	Aktor
1	Menampilkan peta digital berbasis SIG.	Menampilkan peta dasar digital berbasis SIG dengan model open <i>streetmap</i> atau <i>arcgis</i> .	Pengguna
2	Menampilkan layer pola ruang.	Menampilkan layer pola ruang pada peta dasar sesuai legenda terpilih.	Pengguna
3	Telaah tata ruang dengan fitur <i>polygon</i> .	Telaah area tata ruang dengan menentukan titik-titik lokasi pada peta digital untuk membuat area berbentuk <i>polygon</i> .	Pengguna
4	Telaah tata ruang dengan fitur titik <i>GPS</i> .	Telaah area tata ruang dengan memasukkan minimal 4 koordinat titik <i>GPS</i> untuk membentuk area pada peta digital.	Pengguna

No	Nama Fungsi	Deskripsi	Aktor
5	Telaah tata ruang dengan fitur <i>upload file SHP</i> .	Telaah area tata ruang dengan mengupload <i>file SHP</i> untuk membentuk area pada peta digital.	Pengguna
6	Deteksi kesesuaian ruang.	Melakukan deteksi kesesuaian ruang berdasarkan data RTRW dan area singgungan.	Pengguna
7	Pengajuan permohonan.	Mengajukan Permohonan diterbitkan Surat Informasi Tata Ruang (SITR).	Pengguna
8	Cetak Surat Informasi Tata Ruang	Mencetak SITR yang telah disetujui oleh Admin.	Pengguna, Admin

Tabel 2 Kebutuhan Non Fungsional Sistem

No	Nama Fungsi	Deskripsi
1	<i>Usability</i>	Sistem informasi deteksi kesesuaian pemanfaatan ruang mudah digunakan oleh pengguna.
2	<i>Compatibility</i>	Sistem informasi deteksi kesesuaian pemanfaatan ruang berjalan lancar di <i>browser</i> yang berbeda.

Kebutuhan utama fungsional sistem informasi geografis deteksi kesesuaian pemanfaatan ruang digambarkan dalam diagram *usecase*. Pada gambar 2, ada 8 *usecase* yang didefinisikan yaitu *usecase* menampilkan peta digital RTRW Provinsi Kalimantan Utara, *usecase* telaah pemanfaatan ruang (dengan *extend usecase* memasukkan fitur *polygon*, fitur titik *GPS*, unggah *file SHP*), *usecase* deteksi kesesuaian ruang, *usecase* mengajukan surat pemanfaatan ruang, dan *usecase* cetak surat pemanfaatan ruang (dengan *include usecase* validasi pengajuan surat pemanfaatan ruang).



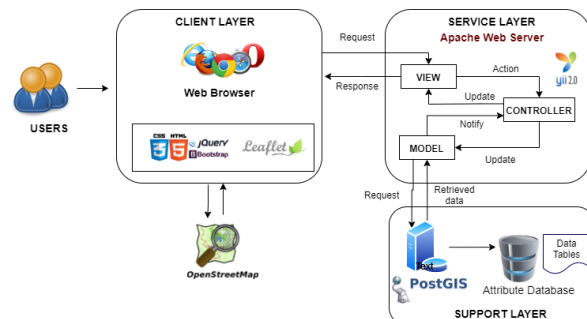
Gambar 2 Usecase Sistem Informasi Deteksi Kesesuaian Pemanfaatan Ruang

3.2 Perancangan Sistem

3.2.1 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem menggambarkan kinerja sistem secara keseluruhan terhadap aktivitas yang

dilakukan pengguna. Perancangan arsitektur sistem informasi deteksi kesesuaian pemanfaatan ruang ditunjukkan gambar 3 yang terdiri dari 3 layer yaitu *client layer*, *service layer*, dan *support layer* (Wismarini & Murti2, 2018).

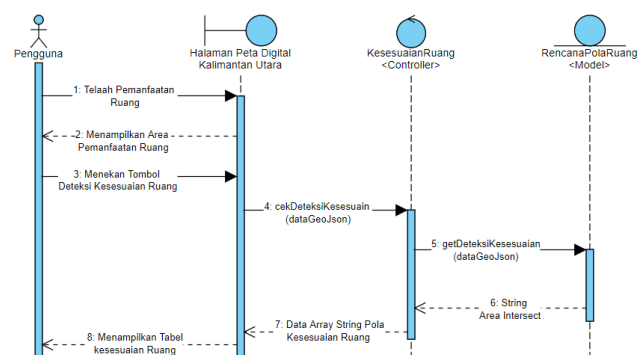


Gambar 3 Arsitektur Sistem

Client layer merupakan layer yang menghubungkan antara pengguna dengan sistem melalui *web browser* berupa *user interface*. Implementasi *user interface* menggunakan beberapa komponen yaitu *HTML*, *Bootstrap*, *CSS*, *jQuery*, *JavaScript*, *OpenStreetMap*, dan *Leaflet*. *Service Layer* merupakan layer yang terdiri dari *Apache* sebagai *web server* yang menerapkan *framework Yii2* dengan bahasa pemrograman *PHP*. *Framework Yii* membagi kinerja komunikasi antar sistem dalam 3 bagian, yaitu *View*, *Controller*, dan *Model* (Sani, 2019). *Support layer* merupakan layer yang terdiri dari *PostGIS* sebagai *DBMS* atau *database server* tempat penyedia dan pengelola data spasial.

3.2.2 Diagram Sequence

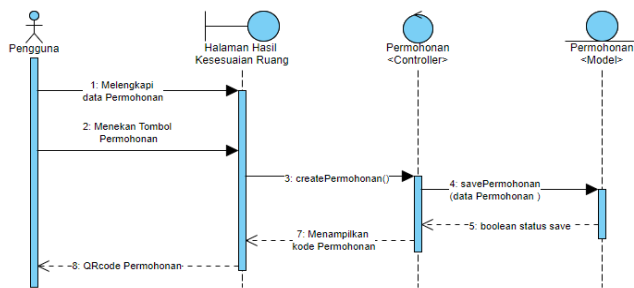
Diagram *sequence* merupakan diagram yang digunakan untuk menjelaskan interaksi antar objek dalam sebuah sistem dalam mendefinisikan prosesnya. Gambar 4 diberikan contoh diagram *sequence* proses deteksi kesesuaian ruang pada aplikasi yang dibangun.



Gambar 4 Diagram Sequence Deteksi Kesesuaian Ruang

Pada proses deteksi kesesuaian ruang, pengguna terlebih dahulu membuka halaman peta digital provinsi Kalimantan Utara. Kemudian pengguna melakukan telaah pemanfaatan ruang dengan memasukkan data menggunakan fitur *polygon*, fitur

GPS atau dengan mengunggah file dengan format SHP. SHP adalah format data vektor yang digunakan untuk menyimpan lokasi, bentuk, dan atribut dari fitur geografis. Pengguna kemudian menekan tombol kesesuaian ruang dan pada *class controller kesesuaianRuang* akan dieksekusi *method cekDeteksiKesesuaian* berdasarkan data *geoJson*. Selanjutnya pada *class model RencanaPolaruang*, akan dieksekusi *method getDeteksiKesesuaian*. Pada *method* ini, akan dijalankan *query* yang memanggil *function sf_intersection_area* di *database*. Data kembalian dari *method* ini berupa *datatable* area hasil kesesuaian ruang berdasarkan data telaah yang diajukan.



Gambar 5 Diagram Sequence Pengajuan Sitr

Proses pengajuan Surat Informasi Tata Ruang (Sitr) oleh pengguna dilakukan setelah proses deteksi kesesuaian ruang. Pada Gambar 5, alur pengajuan Sitr dimulai dengan melengkapi data pengajuan berupa identitas diri dan keterangan keperluan pengajuan Sitr, kemudian diminta menekan tombol permohonan. Pada *class Controller Permohonan*, akan dijalankan *method createPermohonan* dan di *class model Permohonan* akan disimpan pada *table Permohonan*. Pengembalian data dari proses pengajuan Sitr berupa kode pengajuan dalam bentuk *QRcode* yang nanti bisa digunakan untuk mencetak dokumen Sitr setelah divalidasi datanya oleh admin.

3.2.3 Diagram Class

Gambar 6 mengilustrasikan diagram kelas berdasarkan penjabaran diagram *sequence* untuk proses deteksi kesesuaian ruang dan pengajuan Sitr. Kelas diagram yang dirancang menyesuaikan arsitektur sistem yang terdiri dari kelas *controller* dan kelas *model*. Terdapat 2 kelas untuk masing-masing kelas *controller* dan kelas *model* yaitu kelas *KesesuaianRuang <Controller>*, *Permohonan <Controller>*, *RencanaPolaRuang <Model>*, dan *Permohonan <Model>*.

3.3 Implementasi Sistem

3.3.1 Implementasi Analisis Kesesuaian Ruang

Implementasi untuk analisis kesesuaian rencana tata ruang dan wilayah dilakukan di *database PostGIS* dengan memanfaatkan fitur *Geo-Intersection* (Lizardo, 2017). Tabel 3 merupakan implementasi *function Geo-Intersection* pada *PostGIS* yang dibuat untuk mendapatkan *intersection* area antara input berupa data *geojson* dengan area yang ada di tabel rencana pola ruang. Beberapa *defined function* (*function* yang sudah tersedia dalam *PostGIS*) yang digunakan dalam *function Intersection Area* diatas adalah:

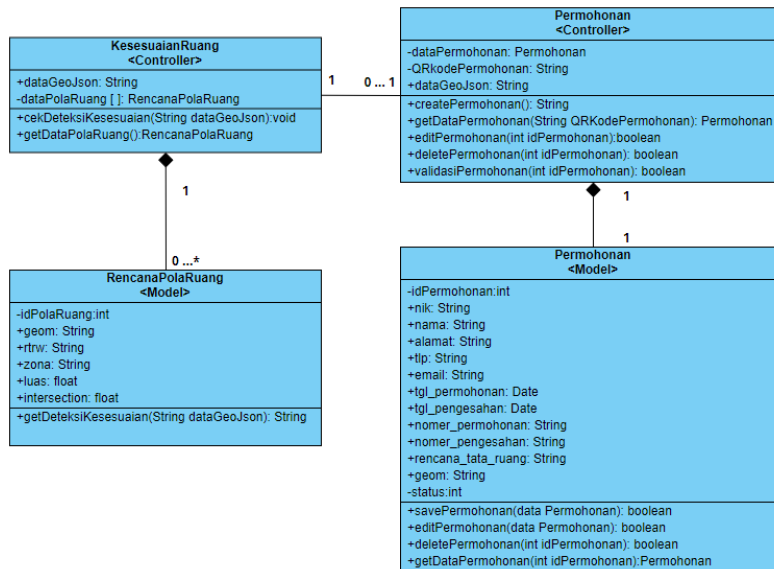
- *ST_Area*: *Function* yang mengembalikan luas geometri poligonal.
- *st_transform*: *Function* yang mengembalikan geometri baru dengan koordinat yang ditransformasikan ke sistem referensi spasial yang berbeda.
- *ST_geomfromgeojson*: *Function* yang membangun objek geometri *PostGIS* dari representasi *GeoJSON*.
- *st_intersection*: *Function* yang mengembalikan geometri yang mewakili perpotongan himpunan titik dari dua geometri.
- *st_intersects*: *Function* untuk menentukan kondisi jika suatu geometri berbagi bagian dengan ruang mana pun, maka keduanya berpotongan.

3.3.2 Implementasi Aplikasi

Implementasi aplikasi yang ditulis pada jurnal ini difokuskan pada fitur pengecekan kesesuaian ruang. Proses pengecekan kesesuaian ruang dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu: menggunakan fitur *polygon*, titik *GPS*, atau *upload file SHP*.

Tabel 3 Function Intersection Area

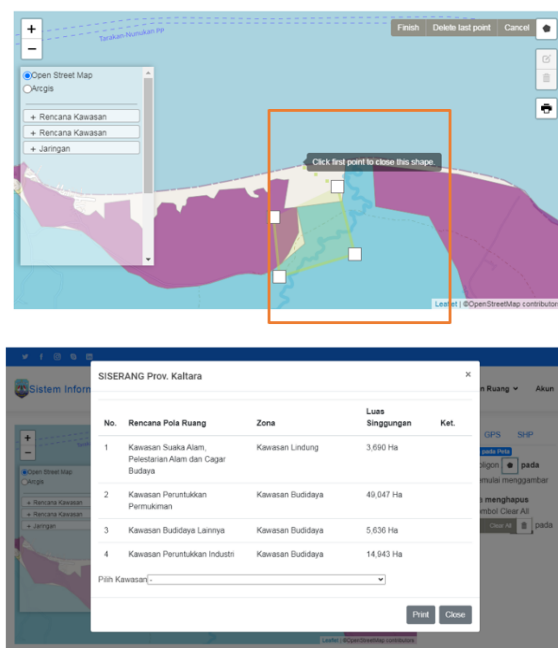
No	Kode Function
1	CREATE OR REPLACE FUNCTION
2	public.sf_intersection_area
3	(datageojson text)
4	returns table (
5	id int, geom geometry, rtrw char(100),
6	sumber char(200), zona char(100), luas
7	float, sqm float
8) language sql as \$\$
9	SELECT *,
10	ST_Area(
11	st_intersection(
12	ST_geomfromgeojson(datageojson),
13	st_transform(geom,4326))
14)/10000 * 0.3048 ^ 2 sqm
15	FROM
16	public."Rencana_Pola_Ruang_4D"
17	WHERE
18	st_intersects(
19	ST_geomfromgeojson(datageojson),
20	st_transform(geom,4326)
21);



Gambar 6 Diagram Kelas

1. Fitur *Polygon*

Untuk menggunakan fitur *Polygon*, pengguna menekan logo *polygon* yang ada pada pojok kanan atas peta digital dan membuat area *Polygon*. Setelah area *Polygon* terbentuk, secara otomatis sistem melakukan perhitungan singgungan area terhadap database RTRW dan informasi hasil singgungan area ditampilkan ke pengguna seperti pada gambar 7.

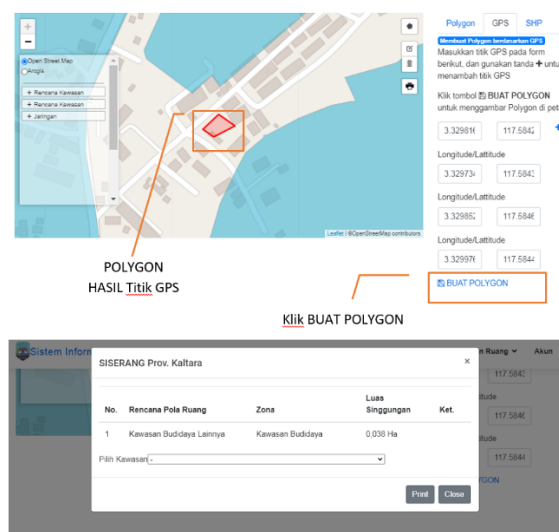


Gambar 7 Fitur Polygon

2. Fitur titik GPS

Untuk menggunakan fitur titik *GPS*, pengguna menekan menu *GPS* yang ada di sebelah kanan peta digital. Kemudian pengguna menyiapkan minimal 4 titik *GPS* untuk dimasukkan pada kolom titik *GPS*. Pengguna dapat menekan tombol “+” untuk menambah kolom titik *GPS*. Ketika pengguna menekan tombol “BUAT POLYGON”, maka akan

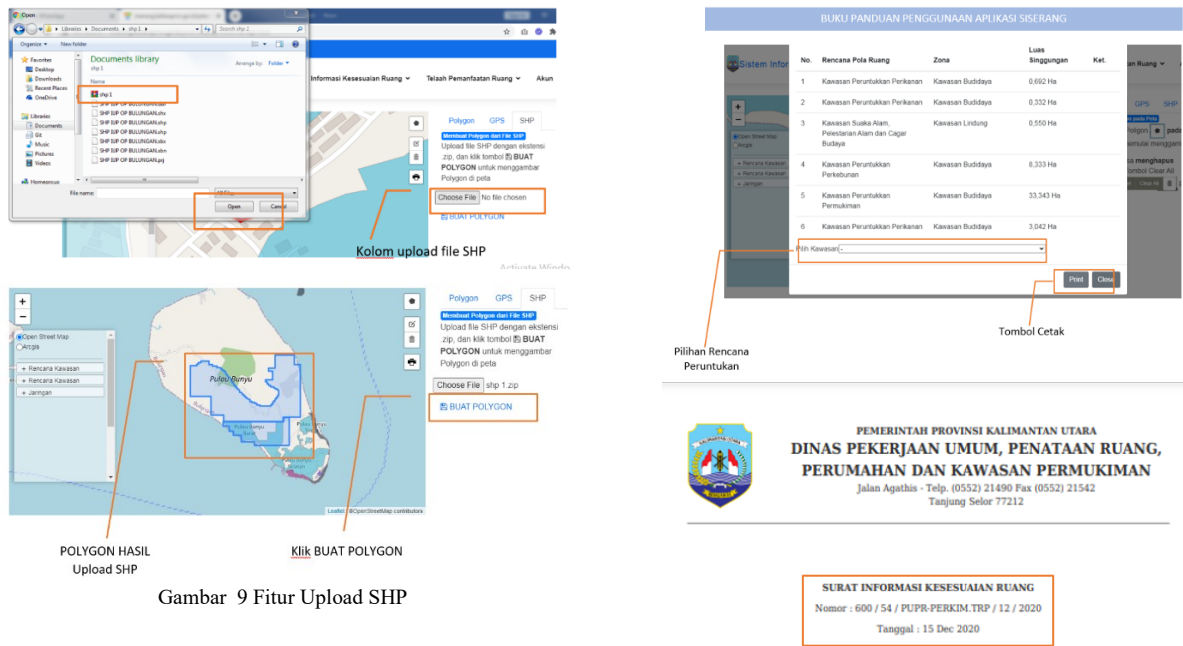
muncul informasi singgungan area yang pengguna ajukan dengan database RTRW seperti ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8 Fitur Titik GPS

4. Fitur Upload SHP

Untuk menggunakan fitur *upload File SHP*, pengguna menekan menu *tab SHP* yang berada di sebelah kanan dari peta digital. Kemudian pengguna menyiapkan 1 *file SHP* dengan ekstensi *.zip* untuk diupload ke sistem dengan menekan kolom *upload file SHP* seperti pada gambar 9. Pilih *File SHP*-nya, kemudian tekan tombol *Open* dan tombol “BUAT POLYGON”. Maka, *polygon* kesesuaian akan terbentuk otomatis pada peta digital, sesuai dengan jumlah *polygon* yang ada pada *file SHP*. Untuk melihat hasil singgungan *polygon* yang terbentuk, tekan *mouse* pada masing-masing *polygon* yang diinginkan, kemudian akan muncul hasil kalkulasi kesesuaian *polygon* dengan RTRW.



Gambar 9 Fitur Upload SHP

4. Mencetak surat informasi kesesuaian ruang

Untuk mencetak dokumen surat informasi kesesuaian ruang, pengguna memilih terlebih dahulu rencana pemanfaatan ruang pada pilihan yang disediakan dan kemudian tekan tombol “PRINT”. Setelah ditekan tombol “PRINT”, maka akan muncul halaman PDF surat Informasi kesesuaian ruang yang siap untuk dicetak seperti yang ditunjukkan pada gambar 10.

4.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem informasi deteksi kesesuaian pemanfaatan ruang meliputi pengujian fungsionalitas menggunakan metode *blackbox*, pengujian *usability* menggunakan kuesioner *System Usability Scale* (SUS) dan pengujian *compatibility* menggunakan aplikasi *sortsite*. Hasil pengujian *black box* pada sistem berjalan dengan baik, dimana semua fitur aplikasi berjalan sesuai dengan skenario dan hasil pengujian yang ditentukan. Pengujian *usability* dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan aplikasi ini dari sudut pandang pengguna (Sembodo, Fitriana, & Prasetyo, 2021). Pengujian *usability* menggunakan kuisisioner *SUS* dipilih karena lebih efisien dimana hanya memerlukan 5 responden untuk mendapatkan nilai *usability* yang stabil (Nielsen, 2021). Pada pengujian *usability* menggunakan kuisisioner *SUS* ini diikuti oleh 10 responden yang meliputi 5 orang dari operator dan 5 orang dari masyarakat umum yang mengajukan proses KKPR. Total *score* pengujian *SUS* yang didapat dari 10 responden adalah 865 dengan rata-rata nilai 86,5. Berdasarkan hasil perhitungan *SUS* tersebut, maka hasil pengujian *usability* masuk dalam kategori *excellent* dengan *grade scale* B. Pengujian *compatibility* bertujuan untuk menguji bahwa sistem dapat diakses melalui perangkat peramban (*browser*) yang berbeda.

Berikut ini merupakan informasi kesesuaian ruang untuk pemanfaatan :
Kawasan Peruntukkan Perkebunan

No.	Rencana Pola Ruang	Zona	Luas Sempungan	Ket.
1	Kawasan Peruntukkan Perikanan	Kawasan Budidaya	0.692 Ha	Tidak Sesuai
2	Kawasan Peruntukkan Perikanan	Kawasan Budidaya	0.332 Ha	Tidak Sesuai
3	Kawasan Suaka Alam, Pelestarian Alam dan Cagar Budaya	Kawasan Lindung	0.550 Ha	Tidak Sesuai
4	Kawasan Peruntukkan Perkebunan	Kawasan Budidaya	8.333 Ha	Sesuai
5	Kawasan Peruntukkan Perumahan	Kawasan Budidaya	33.343 Ha	Tidak Sesuai
6	Kawasan Peruntukkan Perikanan	Kawasan Budidaya	3.042 Ha	Tidak Sesuai

Demikian informasi kesesuaian ruang ini diberikan untuk dapat dipergunakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Apabila di kemudian hari terdapat perubahan atau kekeliruan dalam pemberian informasi tersebut maka akan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Kepala Dinas,

H. Sumardi, ST., MT
Pembina Tk. 1, IV/b
NIP. 19620906 199303 1 003

Dibuat secara elektronik di Siserang Kaltara (<http://siserang.kaltarapro.go.id/>)

Gambar 10 Surat Informasi Kesesuaian Ruang

Browser	IE	Edge	Firefox	Safari	Opera	Chrome	iOS	Android	
Version	11	95	93	15	80	95	≤ 14	15	95
Critical Issues									
Major Issues									
Minor Issues									

Key

- Missing content or functionality
- Major layout or performance problems
- Minor layout or performance problems

Gambar 11 Pengujian compatibility menggunakan aplikasi sortsite

Pada pengujian ini peneliti menggunakan aplikasi *SortSite* untuk meninjau kualitas dari sistem jika diakses pada berbagai perangkat peramban seperti *IE*, *Firefox*, *Edge*, *Safari*, *Chrome*, *Opera*, *Android*, dan *IOS* (Najadat, Al-Badarneh, & Alodibat, 2021). Gambar 11 menunjukkan bahwa hasil pengujian *compatibility* menggunakan aplikasi *sortsite* tidak ditemukan *critical issues* pada sistem informasi deteksi kesesuaian pemanfaatan ruang.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini telah dirancang dan dibangun Sistem Informasi Geografi deteksi kesesuaian pemanfaatan ruang berbasis *web* berdasarkan data spasial dan RTRW Provinsi Kalimantan Utara. Sistem dibangun dengan *framework PHP Yii* dan *Leaflet JS* untuk membentuk sebuah *webGIS* yang interaktif. Proses deteksi kesesuaian pemanfaatan ruang dilakukan dengan memanfaatkan fitur *Geo-Intersection* pada *PostGIS*. Berdasarkan hasil pengujian, sistem yang telah dibangun secara fungsional berjalan dengan baik di semua *browser* tanpa *critical issues* dalam melayani proses pengajuan kesesuaian pemanfaatan ruang secara *online*. Hasil pengujian *usability* dengan rata-rata nilai 86,5 menunjukkan bawah aplikasi yang dibangun tidak memiliki masalah *usability*, masuk dalam kategori *excellent* dengan *grade scale* B dan dapat diterima dengan baik oleh pengguna.

Aplikasi sistem informasi deteksi kesesuaian pemanfaatan ruang untuk selanjutnya dapat dikembangkan menjadi aplikasi berbasis *mobile*. Hal ini berkaitan dengan pengguna bisa langsung memanfaatkan fitur pengecekan kesesuaian ruang dengan *GPS* pada *device mobile* ketika berada di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- AMIAN, Y. 2017, Juni. Pemanfaatan Aplikasi GIS dalam Penataan Ruang. *Jurnal Teknologi Informasi*, 9-12.
- DEVARAJU, A., HERMAN, N. S., & SAHIB, S. 2017. Building of the Enabled Web-Based GIS Participation System: A Tool to Enhance Community Participation in City Development Plan. *Faculty of information and communication technology, Technical University of Malaysia Melaka (UTeM)*, 1-7.
- KEMSEKNEG RI, K. S. 2021. Peraturan Pemerintah (PP) Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang. Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- LIZARDO, L. E. 2017. A PostGIS extension to support advanced spatial data types and integrity constraints. *Proceedings of SIGSPATIAL'17* (hal. 1-10). Los Angeles: Association for Computing Machinery (ACM).
- MA, M., WU, Y., CHEN, L., LI, J., & JING, N. 2018. Interactive and Online Buffer-Overlay Analytics of Large-Scale Spatial Data. *International Journal of Geo-Information*, 1-14.
- NAJADAT, H., AL-BADARNEH, A., & ALODIBAT, S. 2021. A review of website evaluation using web diagnostic tools and data envelopment analysis. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 258-265.
- NIELSEN, J. 2021, 12 12. Nielsen Norman Group. Diambil kembali dari Why You Only Need to Test with 5 Users: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>
- NUGRAHA, F. 2018. Sistem Informasi Pemanfaatan Ruang Kota Kuningan Berbasis WebGis. *Jurnal Cloud Information*, 50 - 58.
- OLIVEIRA, J., DELGADO, C., & ASSAIFE, A. 2017. A recommendation approach for consuming linked open data. *Expert Systems with Applications*, 407-420.
- RIDWAN AMINULLAH, A. S. 2018. Aplikasi Pgrouting Untuk Penentuan Rute Alternatif Menuju Wisata Batik Di Kota Pekalongan Berbasis Webgis. *Jurnal Geodesi Undip*, 109-119.
- SADIQ, S., & INDULSKA, M. 2017. Open data: Quality over quantity. *International Journal of Information Management*, 150-154.
- SANI, R. R. 2019. Rancang Bangun Sistem Try Out Berbasis Paperless untuk Evaluasi Hasil Belajar Siswa dengan MVC. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 277-286.
- SASMITO, G. W. 2017. Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 6-12.
- SEJATI, A., BUCHORI, I., & RUDIARTO, I. 2020. Open-Source Web Gis Framework In Monitoring Urban Land Use Planning: Participatory Solutions For Developing Countries. *Journal of Urban and Regional Analysis*, 19-33.
- SEKDA KALTIM, S. D. 2017. Peraturan Daerah (Perda) Provinsi Kalimantan Utara Nomor 1 Tahun 2017 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Kalimantan Utara 2017 - 2037. Tanjung Selor, Kalimantan Utara: Sekretariat Daerah Provinsi Kalimantan Utara.
- SEMBODO, F. G., FITRIANA, G. F., & PRASETYO, N. A. 2021. Evaluasi Usability Website Shopee Menggunakan System Usability Scale. *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, 146-150.
- SUMIRAT, L. P., & SUHARTOYO, H. 2014. Sistem informasi pemetaan tata ruang kota-kabupaten dalam bentuk peta grafis berbasis web. *Jurnal Palimpsest*, 1-6.
- TEJA, B., RAO, K., NAVATHA, Y., SHUKLA, R., & KUMAR, P. 2020. Developing Of Geoweb Application For Urban Planning. In *Applications Of Geomatics In Civil Engineering: Springer*, 539-545.

- VRIES, W. T. 2021. Trends in The Adoption of New Geospatial. *Journal of Geomatics and Planning*, 85-98.
- WISMARINI, D., & MURTI, H. 2018. Penggunaan Model View Controller (Mvc) Dalam Perancangan Model Aplikasi Webgis Untuk Informasi Rentan Banjir di Semarang. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasi Komputer (SINTAK)* (hal. 458-464). Purwokerto: UNISBANK.
- ZHOU, X., LU, X., LIAN, H., CHEN, Y., & WU, Y. 2017. Construction of a Spatial Planning system at city-level: Case study of “integration of multi-planning” in Yulin City, China. *Habitat International*, 32-48.

Halaman ini sengaja dikosongkan