

KAJIAN PENDAHULUAN PENGGUNAAN BASIS DATA SPASIAL OBJEK PAJAK BUMI DAN BANGUNAN BERBASIS *OPEN SOURCE* (Studi Kasus : Kelurahan Tembalang)

Wiwik Levitasari, Arief Laila Nugraha, Fauzi Janu Amarrohman*)

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
Email : 13vitaarne@gmail.com*

ABSTRAK

Pajak Bumi dan Bangunan merupakan salah satu sumber pendapatan yang cukup besar bagi suatu daerah. Sekarang ini pemerintah sedang gencar dalam hal melakukan penarikan Pajak Bumi dan Bangunan. Dengan adanya Undang-undang No. 28 tahun 2009 mengenai pengelolaan Pajak Bumi dan Bangunan, sekarang ini tidak dikelola oleh Direktorat Jenderal Pajak (DJP) melainkan akan dikelola oleh pemerintah daerah setempat. Dengan adanya perpindahan pengelolaan dan adanya optimalisasi penerimaan Pajak Bumi dan Bangunan tersebut maka dibutuhkan suatu sistem basis data yang *user friendly* sehingga dapat mendukung pengelolaan Pajak Bumi dan Bangunan.

Dalam implementasinya, penelitian ini menggunakan *software* basis data berbasis *open source* yaitu PostgreSQL 9.4 dan PostGIS 2.0 serta menggunakan *software* QuantumGIS 2.18.6 sebagai visualisasi hasil dari data spasialnya. Pembangunan basis data dimulai dengan perancangan model basis data konseptual, logikal dan fisikal sehingga menghasilkan tabel-tabel yang dibutuhkan dalam pengelolaan Pajak Bumi dan Bangunan. Basis data spasial hasil perancangan dilakukan pengujian yang terdiri dari 2 pengujian yaitu pengujian sistem dan pengujian *usability* untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari pembuatan basis data spasial Objek Pajak bumi dan Bangunan.

Hasil dari penelitian diperoleh basis data spasial objek Pajak Bumi dan Bangunan yang disimpan dalam *software* DBMS. Basis data spasial ini terdiri dari 10 tabel yang meliputi tabel kelurahan, jalan, sungai, simbol, garis, blok, bidang, bangunan, wajib pajak dan PBB terhutang. Pengujian sistem diperoleh persentase keberhasilan pemrosesan *query* sebesar 100%, waktu pemrosesan *query* tercepat adalah 11 *msec*, waktu pemrosesan *query* terlama adalah 513 *msec* sehingga diperoleh rata-rata waktu pemrosesan *query* yang diuji adalah 106.625 *msec*. Pengujian *usability* diperoleh 80% responden setuju bahwa sistem basis data spasial mudah digunakan, 80% responden setuju bahwa basis data spasial mampu mengelola data spasial objek Pajak Bumi dan Bangunan dengan baik, 80% setuju bahwa tampilan dari basis data spasial ini mudah dipahami, 80% setuju bahwa informasi yang dihasilkan dari pemrosesan *query* basis data spasial tepat, 80% setuju bahwa waktu untuk pemrosesan *query* sistem basis data spasial membutuhkan waktu yang cepat. Secara keseluruhan, hasil pengujian *usability* diperoleh persentase sebesar 80% dan masuk ke dalam kriteria layak.

Kata Kunci: Basis Data Spasial, *Open Source*, Pajak Bumi dan Bangunan

ABSTRACT

Land and Building Tax is one of the major sources of income for a region. Currently, the government is being intensively involved in withdrawing the Land and Building Tax. With the existence of Law number 28 of 2009 on the management of land and building taxes, is currently not managed by the Directorate General of Tax (DJP) but will be managed by the local government. With the transfer of management and the optimization of Land and Building Tax revenue is needed a user-friendly database system that can support the management of land and building tax.

In its implementation, this research uses open source database based software that is PostgreSQL 9.4 and PostGIS 2.0 and use QuantumGIS 2.18.6 software as visualization result of spatial data. Database development begins with the design of conceptual, logical and physical database model to generate tables needed in the management of land and building tax. Spatial database of design results are tested consisting of 2 tests, namely system testing and usability testing to determine the success rate of making spatial databases objects of land and building tax.

The result of this research is obtained spatial database object of Land and Building Tax which is stored in DBMS software. This spatial database consists of 10 tables that include tables of urban villages, roads, rivers, symbols, lines, blocks, fields, buildings, taxpayers and PBB payable. The system test obtained the percentage of query processing success of 100%, the fastest query processing time is 11 msec, the longest query processing time is 513 msec so that the average time of query processing is 106.625 msec. The usability test obtained 80% of respondents agree that the spatial database system is easy to use, 80% of respondents agree that spatial database is able to manage spatial data of objects of land and building tax well, 80% agree that the view of this spatial database is easy to understand, 80% agree that the information generated from the query processing of spatial databases is correct, 80% agree that the time for query processing of spatial database system takes a fast time. Overall, the results of usability testing obtained percentage of 80% and entered into criteria worthy.

Keywords: Spatial Database, *Open Source*, Land and Building Tax

*)Penulis Utama, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Semakin berkembangnya teknologi di bidang komunikasi maka memberikan dampak yang begitu besar dalam kemudahan mencari suatu informasi yang dibutuhkan. Perkembangan teknologi ini mempunyai peran yang sangat besar di berbagai bidang terutama di bidang perpajakan, salah satunya yaitu Pajak Bumi dan Bangunan (PBB). PBB saat ini merupakan salah satu pendapatan aset pemerintah daerah yang paling tinggi. Penerimaan pajak melalui sektor ini perlu dimaksimalkan agar mampu meningkatkan pendapatan APBD pemerintah daerah sehingga dapat membantu bidang perekonomian masyarakat dan pembangunan infrastruktur daerah.

Menurut Gani, dkk (2016), Pajak Bumi dan Bangunan adalah pajak negara yang dengan objek yang dikenai pajak adalah bumi dan bangunan. Pajak Bumi dan Bangunan diatur dalam Undang-undang No. 12 Tahun 1985 dan telah disempurnakan dengan Undang-undang No. 12 Tahun 1994 tentang Pajak Bumi dan Bangunan. Dalam Undang-undang tersebut telah disebutkan bahwa yang menjadi objek pajak dari Pajak Bumi dan Bangunan adalah objek bumi dan bangunan. Oleh karena itu masyarakat wajib membayar Pajak Bumi dan Bangunan sehubungan dengan hak atas bumi dan/atau perolehan manfaat atas bumi dan/atau kepemilikan, penguasaan dan/atau perolehan manfaat atas bangunan.

Sekarang ini, pengelolaan pajak tidak dilakukan oleh pihak DJP (Direktorat Jenderal Pajak) melainkan dikelola oleh pemerintah daerah setempat. Perpindahan pengelolaan ini diatur dalam Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2009 tentang Pajak Daerah dan Retribusi Daerah (Zubaidiyah, 2013). Maka dari itu, untuk mengatasi pelimpahan wewenang tersebut diperlukanlah suatu sistem basis data Pajak Bumi dan Bangunan untuk mempermudah dalam penerimaan dan pengelolaan Pajak Bumi dan Bangunan. Dalam pembuatan basis data ini tentunya membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Dengan memanfaatkan teknologi yang berkembang saat ini maka muncul suatu *software* basis data yang berbasis *open source* (terbuka). *Software* ini bebas dipakai dan tidak berbayar.

Penelitian tugas akhir ini dilakukan di kantor Bapenda Kota Semarang dengan mengambil studi kasus di wilayah Kelurahan Tembalang, Kecamatan Tembalang. Saat ini instansi terkait sudah menggunakan basis data berbasis *open source* yaitu dengan menggunakan *software* PostgreSQL, tetapi informasi yang disajikan hanya dalam bentuk data atribut saja dan tidak bisa menampilkan informasi spasialnya. Data Objek Pajak Bumi dan Bangunan di Kelurahan Tembalang tersebut dilakukan perancangan basis data spasial menggunakan *software* DBMS dan dilakukan proses pengujian di instansi terkait. Kemampuan *software open source* dalam pembangunan basis data spasial Pajak Bumi dan Bangunan diteliti dalam penelitian ini. Dengan menggunakan *software* basis data spasial berbasis

open source yaitu PostgreSQL, PostGIS dan QuantumGIS diharapkan mampu untuk membantu pengelolaan dan penerimaan Pajak Bumi dan Bangunan secara optimal.

I.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana membuat basis data spasial objek Pajak Bumi dan Bangunan berbasis *open source*?
2. Bagaimana kemampuan *software open source* dalam pengelolaan dan penerimaan objek Pajak Bumi dan Bangunan?

I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dan manfaat penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan suatu basis data spasial pengelolaan dan penerimaan objek Pajak Bumi dan Bangunan.
2. Mengetahui kinerja dari *software open source* PostgreSQL, PostGIS dan QuantumGIS dalam pengelolaan dan penerimaan objek Pajak Bumi dan Bangunan.

I.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang Lingkup dalam penelitian ini adalah :

1. Lokasi penelitian ini dilakukan di Kelurahan Tembalang, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data atribut dan data spasial objek Pajak Bumi dan Bangunan Kelurahan Tembalang yang diperoleh dari instansi pemerintah Bapenda Kota Semarang.
3. Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan *software* PostgreSQL versi 9.4, PostGIS 2.0 dan QuantumGIS 2.18.6.
4. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perancangan basis data spasial.
5. Proses *updating* data mencakup data atribut dan data spasial yang meliputi pemecahan dan penggabungan.
6. Data *record* luas bumi dan bangunan yang digunakan dalam pengolahan adalah data *record* luas sesuai dengan luas di data spasialnya.
7. Data NJOP untuk PBB Terhutang yang digunakan berupa data simulasi untuk pengujian basis data spasial.

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Pajak Bumi dan Bangunan

Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) merupakan pajak yang bersifat kebendaan, dan besarnya ketetapan pajak yang harus dibayar oleh wajib pajak ditentukan oleh letak, ukuran dan kualitas suatu objek pajak. Letak objek pajak dapat diketahui dari suatu peta, sehingga penggunaan peta sebagai suatu sarana

pelengkap administrasi pemungutan PBB sangat dibutuhkan (Zubaidiyah, 2013).

II.1.1 Objek dan Subjek Pajak

Objek dari PBB adalah Bumi dan atau Bangunan. Menurut UU No.12 Tahun 1994 (LN 1994/62; TLN NO. 3569), dapat diartikan sebagai permukaan bumi dan tubuh bumi yang ada di bawahnya. Sedangkan permukaan bumi meliputi tanah dan perairan pedalaman serta laut wilayah Indonesia. Bangunan adalah konstruksi teknik yang ditanam atau dilekatkan secara tetap pada tanah dan/ atau perairan. Di dalam penjelasan UU No.12 Tahun 1994 yang termasuk bangunan adalah jalan lingkungan dalam suatu komplek bangunan, jalan tol, kolam renang, pagar mewah, taman mewah, tempat olahraga, galangan kapal, dermaga, tempat penampungan/kilang minyak, air dan gas, pipa minyak, fasilitas lain yang memberi manfaat.

II.2 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis atau *Geographic Information System* adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur dan menampilkan seluruh jenis data geografis (Irwansyah, 2013).

Akronim SIG terkadang dipakai sebagai istilah untuk *geographical information science* atau *geospatial information studies* yang merupakan ilmu studi atau pekerjaan yang berhubungan dengan *Geographic Information System*. Dalam artian sederhana sistem informasi geografis dapat disimpulkan sebagai gabungan kartografi, analisis statistik dan teknologi sistem basis data (*database*) (Prahasta, 2009).

II.3 Sistem Basis Data

Sistem adalah sebuah tatanan (keterpaduan) yang terdiri atas sejumlah komponen fungsional (dengan satuan fungsi dan tugas khusus) yang saling berhubungan dan secara bersama-sama bertujuan untuk memenuhi suatu proses tertentu (Fathansyah, 2012). Pengelola atau penggerak basis data secara langsung adalah program/aplikasi (*software*). Gabungan keduanya (basis data dan pengelolanya) menghasilkan sebuah sistem. Karena itu, secara umum sebuah sistem basis data merupakan sistem yang terdiri atas kumpulan tabel data yang saling berhubungan (dalam sebuah basis data di sebuah sistem komputer) dan sekumpulan program (yang biasa disebut DBMS/ *Data Base Management System*) yang memungkinkan beberapa pemakai dan/atau program lain untuk mengakses dan memanipulasi tabel-tabel data tersebut.

II.4 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data merupakan proses menciptakan perancangan untuk basis data yang akan mendukung operasi dan tujuan perusahaan (Connolly, 2002 dalam Kemenristek, 2013).

Perancangan basis data dibagi menjadi 3 tahap:

1. Desain basis data konseptual
Desain basis data konseptual adalah proses membangun suatu model perusahaan berdasarkan informasi yang digunakan oleh perusahaan atau organisasi tanpa pertimbangan perencanaan fisik (Kemenristek, 2013).
2. Desain basis data logikal
Desain basis data logikal adalah proses pembuatan suatu model informasi yang digunakan pada perusahaan berdasarkan pada model data yang spesifik tetapi tidak tergantung dari *Database management system* (DBMS) yang khusus dan pertimbangan fisik yang lain (Kemenristek, 2013).
3. Desain basis data fisik
Desain basis data fisik yaitu proses pembuatan deskripsi dari suatu implementasi basis data pada *secondary storage*. Hal ini mendeskripsikan *base relation*, organisasi file dan indeks yang digunakan untuk mencapai efisiensi akses ke dalam data dan *associated integrity constraints* yang lainnya dan *security measures* (Kemenristek, 2013).

II.5 PostgreSQL

PostgreSQL atau sering disebut Postgres merupakan salah satu dari sejumlah *database* besar yang menawarkan skalabilitas, keluwesan, dan kinerja yang tinggi. Penggunaannya begitu meluas di berbagai *platform* dan didukung oleh banyak bahasa pemrograman. Postgres sudah digunakan untuk berbagai aplikasi seperti *web*, *billing system*, dan sistem informasi besar lainnya. PostgreSQL pertama kali ada pada tahun 1996. PostgreSQL merupakan *database server* yang bersifat *open source*, memiliki lisensi GPL (*General Public License*) dan merupakan salah satu dari sejumlah *database server* (Kusumawati, 2016).

II.6 PostGIS

PostGIS adalah ekstensi dari PostgreSQL yang bersifat *object relational database server* yang mempunyai kemampuan untuk menyimpan fitur SIG dalam *database server* (PostGIS team, 2010). PostGIS adalah *software Open Source* yang tidak perlu membeli lisensi untuk menggunakannya. PostGIS dikembangkan oleh *Refractions Research of Victoria* sebagai proyek penelitian teknologi *database* spasial.

PostGIS ini mendukung semua fungsi dan objek yang didefinisikan oleh openGIS, yaitu *Simple Features for SQL specification*. PostGIS didesain untuk mengimplementasikan SQL 92 untuk jenis data geometri pada PostgreSQL.

II.7 QuantumGIS

QuantumGIS (QGIS) adalah sebuah aplikasi sistem informasi geografis sumber terbuka dan lintas *platform* yang dapat dijalankan di sejumlah sistem operasi. QGIS juga memiliki kemampuan untuk

bekerjasamanya dengan paket aplikasi komersil terkait. QGIS menyediakan semua fungsionalitas dan fitur-fitur yang dibutuhkan oleh pengguna GIS paa umumnya. Menggunakan *plugins* dan fitur inti (*core features*) dimungkinkan untuk memvisualisasi (meragikan) pemetaan (*maps*) untuk kemudian diedit dan dicetak sebagai sebuah peta yang lengkap. Pengguna dapat menggabungkan data yang dimiliki untuk dianalisa, diedit, dan dikelola sesuai dengan apa yang diinginkan (Agus, 2012 dalam Gunadi, 2015).

II.8 Pengujian

II.8.1 Pengujian Sistem

Pengujian bermaksud untuk mengetahui *software* yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan *software* tersebut.

Menurut Sugiono (2012), perhitungan persentase hasil pengujian dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- P : Persentase hasil pengujian
f : Frekuensi dari setiap jawaban
N : Jumlah skor ideal
100 : Bilangan tetap

II.8.2 Pengujian Usability

Pengujian *Usability* dapat juga diartikan sebagai suatu ukuran, dimana pengguna dapat mengakses fungsionalitas dari sebuah sistem dengan efektif, efisien dan memuaskan dalam mencapai tujuan tertentu.

Rumus untuk menentukan total persentase capaian adalah sebagai berikut (Sugiono, 2012) :

$$Pr = \frac{SC}{SI} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

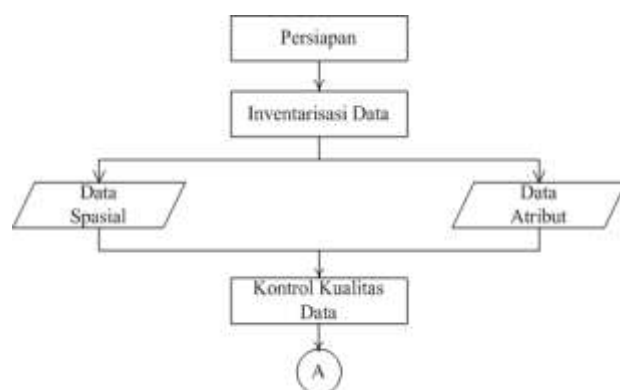
Dengan keterangan sebagai berikut:

- Pr : Persentase capaian
SC : Jumlah skor capaian
SI : Jumlah skor ideal
100 : Jumlah tetap

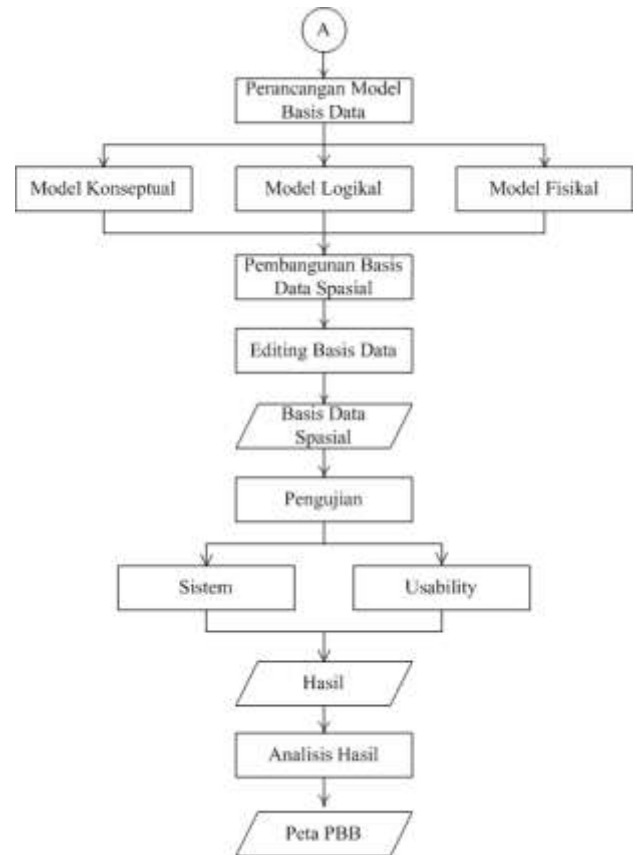
III Metodologi Penelitian

III.1 Diagram Alir Penelitian

Tahap pengolahan data pada penelitian ini dapat dilihat dalam diagram alir pada Gambar 1:



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)

III.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Kelurahan Tembalang, Semarang. Kelurahan Tembalang merupakan bagian dari Kecamatan Tembalang yang secara geografis terletak di antara 109°35'-110°50' Bujur Timur dan 6°50'-7°10' Lintang Selatan. Kelurahan Tembalang mempunyai luas 392,26 Ha yang terdiri dari 37 RT dan 8 RW. Kelurahan Tembalang sebagian besar wilayahnya adalah area kampus Universitas Diponegoro Semarang.

III.3 Alat dan Bahan Penelitian

III.3.1 Alat

1. *Hardware*
 - a. Laptop Compaq PresarioCQ41 (Processor Pentium ® Dual-Core CPU, 2.20 GHz, RAM 3 GB, OS Windows 7 Ultimate 32-bit)
 - b. GPS *Handheld* untuk cek validasi lapangan
 - c. Kamera untuk dokumentasi
2. *Software*
 - a. PostgreSQL 9.4 untuk pembangunan basis spasial
 - b. PostGIS 2.20 untuk ekstensi data spasial
 - c. QuantumGIS 2.18.6 untuk visualisasi spasial
 - d. Microsoft Office 2010 untuk pembuatan laporan
 - e. Microsoft Visio 2010 untuk pembuatan ER Diagram dan diagram alir penelitian

III.3.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

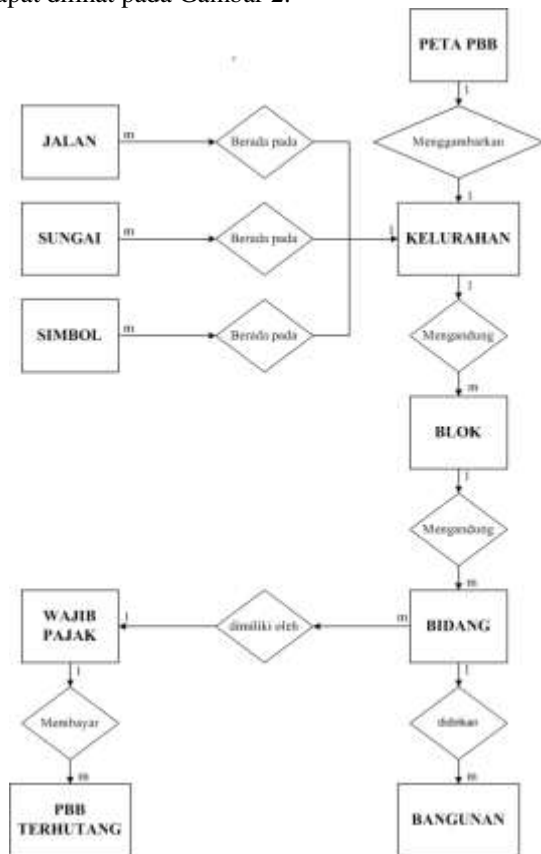
1. Data Atribut objek Pajak Bumi dan Bangunan yang meliputi data wajib pajak, data PBB terhutang dalam bentuk *excel*.
2. Data spasial objek Pajak Bumi dan Bangunan yang meliputi *layer* bidang, bangunan, blok, jalan, sungai, simbol dan garis dalam bentuk *shapefile*.

III.4 Perancangan Basis Data Spasial

Perancangan basis data spasial meliputi perancangan model konseptual, model logikal dan model fisikal. Tahapan perancangan model basis data ini bertujuan untuk mendapatkan suatu model basis data yang terstruktur dan saling terintegrasi.

III.4.1 Perancangan Model Konseptual

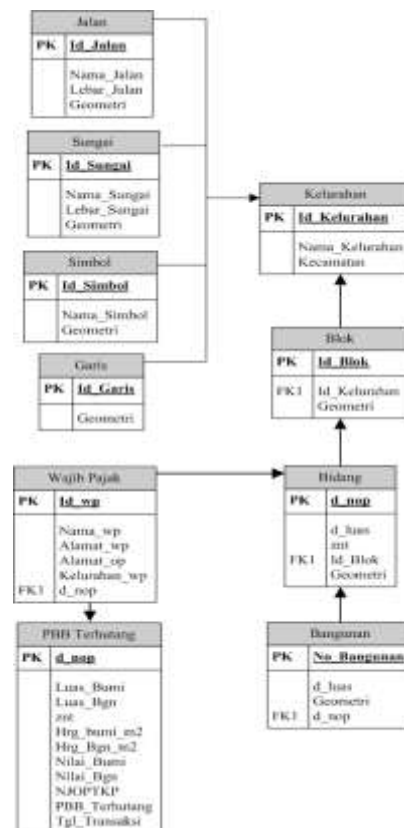
Pada tahapan perancangan basis data konseptual berisi kegiatan mempertimbangkan kebutuhan dari sistem informasi yang akan dibangun dan menyusun entitas yang diperlukan dalam penelitian ini. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mengetahui unsur-unsur penyusun apa saja yang akan dibangun dan diteliti. Perancangan konseptual ini menggunakan cara pemodelan hubungan antar entitas atau yang sering disebut dengan *Entity Relationship*/E-R. Pemodelan ini digambarkan dalam bentuk diagram E-R. Pemodelan E-R ini terdiri dari 3 konsep dasar yaitu entitas, hubungan antar entitas serta atribut dari entitas. Perancangan ER-Diagram basis data spasial dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Perancangan Model Konseptual

III.4.2 Perancangan Model Logikal

Pada perancangan basis data logikal ini berisi rangkaian hasil tahapan perancangan basis data konseptual. Pada tahap ini dilakukan pemetaan proses perancangan basis data konseptual menjadi suatu model basis data yang akan digunakan dalam penelitian. Langkah pertama yang dilakukan dalam tahap ini adalah dengan penentuan atribut dari setiap entitas beserta *primary key* dan *foreign key*-nya. Kemudian menentukan relasi antar entitas atau antar tabel. Perancangan logikal dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Perancangan Model Logikal

III.4.3 Perancangan Model Fisikal

Pada perancangan basis data fisikal berisi kegiatan mengimplementasikan hasil dari perancangan logikal menjadi suatu data yang tersimpan dalam suatu *disk* dengan menggunakan *software* PostgreSQL serta PostGIS. Tahapan ini bertujuan agar data disimpan dalam suatu sistem manajemen basis data. Entitas dan atribut yang sudah dirancang dan diklasifikasikan pada tahapan sebelumnya ditransformasikan menjadi bentuk tabel. Oleh karena itu dibentuk tabel skeleton dahulu untuk mempermudah dalam perancangan model basis data fisikal. Tabel skeleton dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Tabel Skeleton Model Fisikal

No	Entitas	Atribut
1.	Kelurahan	#Id_Kelurahan, nama kelurahan, Nama kecamatan, geometri
2.	Blok	#id_blok, id_kel, geom geometry

Tabel 1 Tabel Skeleton Model Fisikal (Lanjutan)

No	Entitas	Atribut
3.	Bidang	#d_nop, d_luas, znt, id_blok, geom geometry
4.	Bangunan	#no_bgn, d_nop, d_luas, geom geometry
5.	Wajib Pajak	#id_wp, nm_wp, alamat_wp, alamat_op, kelurahan_wp
6.	Jalan	#id_jalan, nm_jalan, lbr_jalan, geom geometry
7.	Sungai	#id_sungai, nm_sungai, lbr_sungai, geom geometry
8.	Simbol	#id_simbol, nm_simbol, geom geometry
9.	Garis	#id_garis, geom geometry
10.	PBB Terhutang	#d_nop, znt, luas_bgn, luas_bumi, jml_bid, jml_bgn, hrg_bum_m2, hrg_bgn_m2, nilai_bumi, nilai_bgn, njoptkp, pbb_terhut, tgl

III.5 Pengujian

Basis data spasial dilakukan pengujian untuk mengetahui tingkat keberhasilan pembuatan basis data yang meliputi 2 pengujian yaitu pengujian sistem dan pengujian *usability*.

III.5.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan pemasukan *query* informasi yang dibutuhkan oleh pengguna. Hasil dari pemasukan *query* ini adalah status berhasil atau tidak berhasil *query* yang diproses oleh sistem. Pengujian sistem juga digunakan untuk mengetahui waktu atau kecepatan sistem dalam memproses *query* dan mengetahui visualisasi hasil pemrosesan *query* dalam bentuk spasial (peta).

III.5.2 Pengujian Usability

Pengujian *usability* digunakan untuk memastikan apakah sistem yang telah dibuat dapat diterima oleh pihak instansi atau tidak. Pengujian dilakukan dengan menyebar 3 kuesioner kepada responden dengan 5 pertanyaan. Responden penelitian adalah pegawai bagian basis data instansi terkait. Kategori penilaian mengacu pada penelitian Kusuma, dkk (2016) dengan pengukuran skala *likert* dengan skor dan kriteria jawaban seperti pada Tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Jawaban (Kusuma, dkk, 2016)

Skor	Kriteria Jawaban
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Ragu (R)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

Selanjutnya menghitung persentase hasil setiap item pertanyaan menggunakan rumus persentase pada (1). Setelah itu, melakukan perhitungan total skor hasil pengujian *usability* menggunakan rumus total persentase pada (2). Setelah didapat hasil persentase pengujian *usability*, selanjutnya mengkonfirmasi persentase (%) skor capaian responden dengan kriteria/standard keberhasilan. Kualifikasi/kriteria

yang diadaptasi dari penelitian Kusuma, dkk (2016), dengan kriteria kelayakan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3 Kriteria Kelayakan (Kusuma, dkk, 2016)

Angka (%)	Klasifikasi
<21	Sangat tidak layak
21-40	Tidak layak
41-60	Cukup
61-80	Layak
81-100	Sangat Layak

IV Hasil dan Pembahasan

IV.1 Hasil dan Pembahasan Kontrol Kualitas Data

1. Pengecekan Data

Hasil pengecekan data secara lengkap bisa dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Pengecekan Data

Kode Blok	Jumlah Jenis Obyek	
	Bidang	Bangunan
3374050006001	673	423
3374050006002	354	26
3374050006003	63	0
3374050006004	45	9
3374050006005	71	0
3374050006006	47	0
3374050006007	314	182
3374050006008	319	112
3374050006009	278	133
3374050006010	257	159
3374050006011	82	67
3374050006012	193	164
3374050006013	405	200
3374050006014	251	108

Berdasarkan hasil pengecekan data yang sudah dilakukan masih terdapat objek PBB di Kelurahan Tembalang yang belum teridentifikasi NOP nya. Objek yang belum teridentifikasi paling banyak terdapat di blok 1, ini dikarenakan di blok 1 sebagian besar terdiri dari tanah kosong sehingga belum diketahui siapa pemilik tanah tersebut. Untuk mengatasi data spasial yang tidak ada NOP nya, peneliti mengisi NOP objek bidang tersebuturut sesuai nomor urutan terakhir dalam satu blok tersebut. Pemberian NOP tersebut digunakan untuk mempermudah pembangunan basis data spasial dalam pembuatan *primary key* dimana dalam *primary key* tidak boleh kosong (*Set not null*) dan harus bersifat unik.

2. Hasil Validasi Lapangan

Dari survei yang telah dilakukan, didapat hasil dari validasi lapangan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Validasi Lapangan

No	Koordinat X (m)	Koordinat Y (m)	Keterangan	
			Bdg	Bgn
1	437812	9219321	√	√
2	437876	9219294	√	√
3	438171	9219499	√	-

Tabel 5 Hasil Validasi Lapangan (Lanjutan)

No	Koordinat X (m)	Koordinat Y (m)	Jumlah	
			Bdg	Bgn
4	437997	9219328	√	√
5	438090	9219217	√	-
6	438389	9219691	√	-
7	438397	9219755	√	-
8	438143	9219856	√	-
9	437918	9219818	√	-
10	437690	9219671	√	-
....				
41	437984	9220029	√	√
42	437311	9220223	√	√

Dari 42 titik sampel yang diperoleh dari survei lapangan, sebanyak 40 titik *valid* antara objek PBB di dalam data dengan di lapangan. Hasil validasi diperoleh persentase sebesar 95.238% data *valid* dan sesuai dengan di lapangan.

Keterangan:

Bdg : Bidang,

Bgn : Bangunan

IV.2 Hasil dan Pembahasan Perancangan Basis Data Spasial

Perancangan basis data spasial menghasilkan 10 tabel. Basis data spasial tersebut terdapat hubungan *relationship* antara tabel yang satu dengan tabel yang lain. Ada 7 data yang mempunyai kolom bertipe geometri yang dapat dilihat pada Tabel 6 dan 3 data bertipe non-geometri yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6 Tipe Geometri

No	Data	Tipe Geometri
1.	Blok	Poligon
2.	Bidang	Poligon
3.	Bangunan	Poligon
4.	Jalan	Polyline
5.	Sungai	Polyline
6.	Simbol	Titik
7.	Garis	Polyline

Tabel 7 Tipe Non geometri

No	Data	Tipe
1.	Kelurahan	Non geometri
2.	Wajib Pajak	Non geometri
3.	PBB Terhutang	Non geometri

Data bertipe geometri pada Tabel 6 tersebut digunakan untuk visualisasi data dalam bentuk spasial. Untuk tabel basis data pada Tabel 7 tidak mempunyai kolom bertipe geometri. Data-data dalam bentuk non-geometri tersebut direlasikan dengan data bertipe geometri untuk menghasilkan suatu informasi objek Pajak Bumi dan Bangunan yang lengkap. Penyusunan basis data spasial tersebut memperhatikan keterbatasan dan ketersediaan fungsi-fungsi *query* yang terdapat dalam *software* DBMS dalam mencari informasi. *Software* DBMS yang dipakai dalam penelitian ini hanya mampu melakukan fungsi *insert*, *delete* dan *update*.

IV.3 Hasil dan Pembahasan Pengujian

IV.3.1 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan menjalankan *query* spasial pada *Sql editor* basis data spasial hasil perancangan. Hasil yang didapatkan dari pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. Ketepatan informasi yang dihasilkan

Hasil dari pengujian basis data ini adalah status berhasil atau tidak pengujian *query* yang dilakukan, informasi yang dihasilkan tepat atau tidak. Adapun hasil pengujian yaitu dengan memasukkan *query* yang diuji secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Pengujian Sistem

No	Informasi Pertanyaan (Query)	Status
1.	Pencarian luas bidang tanah	
	Menampilkan bidang tanah dengan luas >200 m2	Berhasil
	Menampilkan bidang tanah dengan luas <200 m2	Berhasil
	Menampilkan bidang tanah yang paling luas	Berhasil
	Menampilkan bidang tanah yang paling kecil	Berhasil
2.	Pencarian lokasi bidang tanah	
	Menampilkan bidang tanah di lokasi atau alamat tertentu	Berhasil
	Menampilkan d_nop, nama, luas, kode znt bidang tanah yang berada di blok 001	Berhasil
	Menampilkan bidang tanah dimana subjek pajaknya bernama "Suryanto"	Berhasil
	Menampilkan bidang tanah, nama pemilik, alamat pemilik yang mempunyai id_wp='1'	Berhasil
3.	Pencarian kode ZNT	
	Menampilkan bidang tanah yang mempunyai kode ZNT AA, AE, dsb	Berhasil
	Menampilkan bangunan yang mempunyai kode ZNT AA, AE, dsb	Berhasil
	Menampilkan bidang tanah yang mempunyai nilai tanah >30.000.000	Berhasil
	Menampilkan bidang tanah yang mempunyai nilai tanah <30.000.000	Berhasil
	Menampilkan bidang tanah yang mempunyai nilai tanah ZNT maksimal	Berhasil
3.	Menampilkan bidang tanah yang mempunyai nilai tanah ZNT minimal	Berhasil

Tabel 8 Hasil Pengujian Sistem (Lanjutan)

No	Informasi Pertanyaan (Query)	Status
4.	Query lain	
	Menampilkan bidang tanah yang mempunyai bangunan	Berhasil
	Menampilkan bidang tanah yang tidak mempunyai bangunan	Berhasil
	Mencari informasi jumlah bangunan yang ada dalam suatu bidang	Berhasil
	Menampilkan informasi jumlah bangunan dalam bidang yang mempunyai d_nop tertentu	Berhasil
	Menampilkan jumlah bidang tanah dalam masing-masing blok	Berhasil
	Menampilkan jumlah bidang tanah dalam masing-masing blok 01	Berhasil
	Menampilkan pemilik dan jumlah bidang tanah yang dimilikinya	Berhasil
	Menampilkan pemilik bidang tanah yang memiliki bidang tanah lebih dari dua	Berhasil
	Menampilkan bidang tanah atas nama SURYANTO yang meliputi d_nop, luas bidang tanah, alamat dan blok	Berhasil
5.	Editing pemecahan bidang tanah	Berhasil
6.	Editing penggabungan bidang tanah	Berhasil

Berdasarkan pengujian basis data spasial yang sudah dilakukan, semua pengujian *query* berhasil. Dari 26 *query* yang telah diuji mampu menghasilkan informasi secara tepat sesuai dengan kebutuhan. Persentase tingkat keberhasilan pengujian *query* ini dihitung mengacu pada persamaan nomor (2.5), sehingga diperoleh tingkat keberhasilan pengujian *query* sebesar 100%. Persentase keberhasilan ini menunjukkan bahwa basis data spasial yang dibuat sudah mampu untuk melakukan pencarian data dengan menghasilkan informasi yang tepat.

- Kecepatan atau waktu yang dibutuhkan untuk pemrosesan *query*.
Berdasarkan hasil pengujian basis data spasial yang sudah dilakukan, diperoleh waktu atau kecepatan basis data dalam memproses *query* sampai dihasilkannya suatu informasi yang dibutuhkan. Waktu pemrosesan ini dipengaruhi oleh banyak atau sedikitnya *query* yang diproses oleh suatu sistem. Dari hasil pengujian 26 *query* yang telah dilakukan pada Tabel 8, diperoleh waktu tercepat pemrosesan

query adalah 11 *msec* sedangkan waktu terlama adalah 513 *msec*. Hasil pengujian diperoleh rata-rata waktu tempuh dalam mengakses data hasil 26 *query* dari sistem basis data spasial yang dibangun kurang lebih berkisar dalam waktu 106.625 *msec*. Faktor kecepatan dalam pemrosesan *query* ini termasuk salah satu faktor keberhasilan pembuatan basis data spasial ini dengan *open source software*.

IV.3.2 Pengujian Usability

Hasil kuesioner dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Hasil Kuesioner

Pertanyaan	Jumlah Responden				
	Sangat Setuju	Setuju	Ragu	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	0	3	0	0	0
2	0	3	0	0	0
3	0	3	0	0	0
4	0	3	0	0	0
5	0	3	0	0	0

Berdasarkan hasil kuesioner pada Tabel 9 diperoleh ketiga responden memberikan penilaian "setuju" untuk pertanyaan ke 1 sampai dengan pertanyaan ke 5. Setelah itu, dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus pada persamaan (1) diperoleh hasil persentase per item pertanyaan yaitu 80% responden berpendapat bahwa sistem basis data spasial ini mudah digunakan, 80% responden berpendapat bahwa basis data spasial ini mampu mengelola data spasial objek Pajak Bumi dan Bangunan dengan baik, 80% responden menyatakan bahwa tampilan dari basis data spasial ini mudah dipahami, 80% responden menyatakan bahwa Informasi yang dihasilkan dari pemrosesan *query* basis data spasial ini tepat, 80% responden menyatakan bahwa hasil dari pemrosesan *query* sistem basis data spasial ini cepat. Selanjutnya dilakukan perhitungan total skor penilaian pengujian *usability* menggunakan rumus pada persamaan (2). Secara keseluruhan, diperoleh persentase hasil pengujian *usability* sebesar 80%. Hasil yang diperoleh kemudian dikonversikan berdasarkan tabel kriteria kelayakan seperti pada Tabel 3 maka diperoleh hasil pengujian *usability* sebesar 80% berada pada interval 61-80% yang menunjukkan bahwa hasil pengujian *usability* basis data spasial PBB memiliki nilai "layak". Dengan hasil tersebut, basis data spasial hasil perancangan sudah berjalan dengan baik serta penggunaan *open source software* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif *software* dalam pembuatan basis data spasial Pajak Bumi dan Bangunan.

IV.4 Hasil Penyajian Peta PBB

Penyajian peta PBB Kelurahan Tembalang disajikan dalam *layout* yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Peta PBB Kelurahan Tembalang

Dari hasil penyajian peta di atas terdapat informasi batas blok, bidang, bangunan, jalan, sungai dan simbol. Warna kuning menggambarkan objek bidang, warna hijau menggambarkan objek bangunan, warna merah menggambarkan objek jalan, warna biru menggambarkan objek sungai. Dengan adanya penyajian peta PBB ini diharapkan mampu mempermudah pengguna dalam memahami persebaran objek Pajak Bumi dan Bangunan di Kelurahan Tembalang secara lebih mudah dan jelas.

V Kesimpulan dan Saran

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari tahapan persiapan sampai tahapan terakhir pembuatan laporan penelitian ini, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan basis data spasial objek Pajak Bumi Bangunan dimulai dengan perancangan model basis data spasial yang meliputi perancangan basis data spasial konseptual, perancangan basis data logikal dan perancangan basis data spasial fisik. Selanjutnya melakukan pembangunan dan *editing* basis data spasial hingga menjadi suatu sistem basis data spasial PBB. Basis data spasial ini menghasilkan 10 data dalam bentuk tabel dengan 7 diantaranya bertipe geometri dan 3 lainnya bertipe non-geometri yang disimpan dalam DBMS *software* PostgreSQL. Tabel-tabel basis data spasial meliputi tabel kelurahan, jalan, sungai, simbol, garis, blok, bidang, bangunan, wajib pajak dan PBB terhutang. Kemudian tabel-tabel tersebut direlasikan antara satu dengan lainnya hingga menjadi suatu sistem basis data spasial PBB yang siap

dilakukan pengujian. Pengujian dilakukan dengan memasukkan *query* ke dalam basis data spasial dan pengisian kuesioner dari pihak instansi terkait untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari basis data spasial hasil perancangan.

2. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan sistem dalam pengujian *query* sebesar 100%, waktu pemrosesan *query* rata rata 106.625 msec serta tampilan visualisasi yang disajikan mudah dipahami oleh pengguna. Pengujian *usability* dilakukan dengan kuesioner yang dibagikan kepada 3 responden yaitu pihak instansi terkait. Hasil kuesioner menyatakan 80% responden setuju bahwa sistem basis data spasial mudah digunakan, 80% responden setuju bahwa basis data spasial ini mampu mengelola data spasial objek Pajak Bumi dan Bangunan dengan baik, 80% setuju bahwa tampilan dari basis data spasial objek Pajak Bumi dan Bangunan ini mudah dipahami, 80% setuju bahwa informasi yang dihasilkan dari pemrosesan *query* basis data spasial ini tepat, 80% setuju bahwa waktu untuk pemrosesan *query* sistem basis data spasial ini membutuhkan waktu yang cepat. Secara keseluruhan, hasil dari pengujian *usability* mempunyai persentase sebesar 80% yang menunjukkan bahwa hasil pengujian *usability* basis data spasial PBB memiliki nilai "layak". Oleh karena itu, dari hasil pengujian sistem dan pengujian *usability* yang telah dilakukan, *open source software* ini bisa dijadikan sebagai *software* alternatif dalam pembuatan basis data spasial Objek Pajak Bumi dan Bangunan yang mempermudah pengguna dalam penerimaan dan pengolahan Objek Pajak Bumi dan Bangunan.

V.2 Saran

Basis data spasial yang sudah dibuat dalam penelitian ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu beberapa hal yang menjadi saran dalam penelitian ini untuk lebih dikembangkan kedepannya adalah sebagai berikut:

1. Sebelum melakukan pengolahan sebaiknya menguasai *software* yang digunakan terlebih dahulu.
2. Dalam perancangan basis data spasial dilakukan secara teliti agar kesalahan *input* data ke dalam basis data spasial dapat diminimalisir.
3. Untuk penelitian basis data spasial selanjutnya diharapkan dapat menampilkan hasil visualisasi berupa foto bidang maupun bangunan.
4. Untuk penelitian selanjutnya agar dibuat aplikasi lanjutan hasil dari kajian pendahuluan basis data spasial objek Pajak Bumi dan Bangunan hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Fathansyah. 2012. Basis Data. Bandung: Informatika.
- Gani, dkk. 2016. Sistem Informasi Manajemen Pemantauan Pembayaran Pajak Bumi dan Bangunan di Kota Tidore Berbasis Web. E-journal Teknik Informatika, Volume 8, No 1, Agustus (2016) ISSN.
- Gunadi, B.J.A. 2015. Aplikasi Pemetaan Multi Risiko Bencana Di Kabupaten Banyumas Menggunakan *Open Source Software* GIS. Tugas Akhir. Semarang: Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- Irwansyah, E. 2013. Sistem Informasi geografis Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasinya. Yogyakarta: Digibooks.
- Kemenristek. 2013. Modul Basis Data Spasial. Bandung.
- Kusuma, dkk. 2016. Analisis *Usability* dalam *User Experience* pada Sistem KRS Online UMM menggunakan *USE Questionnaire*. Jurnal Vol. 5, No. 4 November 2016.
- Kusumawati, D. 2015. Basis Data dengan PostgreSQL. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Postgis, Team. 2010. Postgis 1.5.1 Manual. <http://postgis.refractory.net/>. Diakses pada tanggal 16 Juni 2017.
- Prahasta, Eddy. 2009. Sistem Informasi Geografis : Konsep-konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika). Bandung: Informatika.
- Sugiono. 2012. Metodologi Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- Zubaidiyah, P.H. 2013. Pembuatan Program Aplikasi Pajak Bumi Dan Bangunan (PBB) Menggunakan Map Basic Studi Kasus Daerah Kabupaten Kuningan. Tugas Akhir. Yogyakarta: Teknik Geodesi Universitas Gadjah Mada.