

UJI KUALITAS PETA PENDAFTARAN TANAH PADA SISTEM GEOKKP DI DESA BOLO, KECAMATAN WONOSEGORO, KABUPATEN BOYOLALI

Nur Aziz Putra Aditama^{*)}, Sawitri Subiyanto, Fauzi Janu Amarrohman

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

ABSTRAK

Peningkatan kualitas dan perkembangan teknologi dalam berbagai aspek kehidupan yang berguna untuk menunjang pekerjaan sehari-hari dalam melayani masyarakat. Salah satunya dalam mewujudkan penataan perangkat hukum dan sistem pengelolaan pertanahan melalui Komputerisasi Kantor Pertanahan (KKP) atau dikenal dengan nama sistem GeoKKP. Di Desa Bolo, kepastian hukum Hak Atas Tanah yang diperoleh dari tahun 1964 – 2007 ditindaklanjuti dengan proses digitalisasi. Migrasi data analog ke digital menghasilkan kualitas data yang terbagi menjadi 6 (enam) meliputi KW1, KW2, KW3, KW4, KW5, dan KW 6. Penggolongan kualitas data hasil migrasi memberikan fakta bahwa hasil tidak sempurna yang diinginkan. Banyaknya bidang tanah yang belum terpetakan di peta pendaftaran yang memungkinkan terjadinya overlap dengan bidang tanah yang sudah terpetakan di peta pendaftaran serta permasalahan perbedaan luas, bentuk dan posisi bidang. Kondisi ini perlu dievaluasi agar dapat menjaga kualitas data dari segi metode dan hasil. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi bidang tanah yang terdapat pada GeoKKP hasil overlay data spasial dan data tekstual serta pengklasifikasian penggunaan lahannya dengan pengukuran GPS RTK yang sudah divalidasi dengan pengukuran GPS statik. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini berupa tingkat ketelitian bidang tanah dari segi luas, bentuk dan posisi, serta ketelitian bidang berdasarkan klasifikasi penggunaan lahan pertanian dan non pertanian. Total bidang tanah hasil overlay yang terdapat baik di web GeoKKP dan PTSL sebanyak 1.498 bidang tanah dengan rincian bidang tanah GeoKKP sebanyak 1.257 bidang dan bidang tanah PTSL 2019 sebanyak 241 bidang. Hasil uji GeoKKP dengan GPS RTK yang telah diuji dengan GPS Statik dari segi luas bidang tanah, bentuk bidang tanah, dan posisi bidang tanah secara signifikan berbeda. Penyebab dari perbedaan bidang tanah dari segi luas, bentuk dan posisi terjadi karena beberapa faktor diantaranya pengukuran terdahulu yang belum teliti, alat yang digunakan, tidak ada basemap citra yang digunakan sebagai acuan, adanya overlap bidang satu dengan lainnya dan perubahannya batas bidang tanah dari waktu ke waktu.

Kata Kunci: Bidang Tanah, Desa Bolo, GeoKKP, GPS, Kualitas Data

ABSTRACT

Quality improvement and technological development in various aspects of life in order to support daily work in serving the community. One of them is in realizing the arrangement of legal instruments and land management systems through the Computerized Land Office (KKP) or known as the GeoKKP system. In Bolo Village, the legal certainty of land rights obtained from 1964 - 2007 was followed up with the digitization process. Analog to digital data migration produces data quality which is divided into 6 (six) including KW1, KW2, KW3, KW4, KW5, and KW 6. The classification of the quality of the result of migration gives the fact that the results are not as perfect as desired. The number of plots of land that have not been mapped in the registration map that allows overlapping with the plots that have been mapped on the registration map as well as the problem of differences in the area, shape and position of the fields. This condition needs to be evaluated in order to maintain the quality of the data in terms of methods and results. This research was conducted to evaluate the parcels contained in the GeoKKP overlaying spatial data and textual data as well as the classification of land use with GPS RTK measurements which were validated by static GPS measurements. The results obtained in this study in the form of the level of accuracy of land parcels in terms of area, shape and position, and field accuracy based on the classification of agricultural and non-agricultural land use. The total parcels of overlay contained in both the GeoKKP and PTSL webs are 1,498 plots of land with details of 1,257 GeoKKP plots and 2019 PTSL plots of land totaling 241 plots. The results of the GeoKKP test with GPS RTK validated by Static GPS in terms of land area, shape of land, and position of land parcels are significantly different. The cause of differences in land parcels in terms of area, shape and position occurs due to several factors including previous measurements that have not been meticulous, the tools used, there is no basemap of images used as a reference, the overlap of fields with one another and the change in boundaries of land parcels from time to time.

Keywords: Bolo Village, Data Quality, GeoKKP, GPS, Land

^{*)}Penulis Utama, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Kementerian Agraria dan Tata Ruang Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN) atau yang dulunya disebut dengan Badan Pertanahan Nasional merupakan kementerian yang berwenang dalam menjamin kepastian hukum dalam kepemilikan hak atas tanah dalam bentuk sertipikat. Pada mulanya proses dan produk pertanahan di ATR/BPN sampai dengan tahun 2007 masih berbentuk analog. Seiring bertambahnya jumlah permohonan pendaftaran tanah di seluruh Indonesia menyebabkan produk tersebut sulit diinventarisasi. Kondisi ini pun mulai tertangani dengan munculnya teknologi di bidang pertanahan.

Proses dan produk pertanahan di Kementrian Agraria dan Tata Ruang Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN) sampai dengan tahun 2007 masih berbentuk analog. Perkembangan teknologi menjadi solusi dalam mewujudkan penataan perangkat hukum dan sistem pengelolaan pertanahan. Pusat Data dan Informasi Kementrian ATR/BPN sebagai bentuk pelaksanaan fungsi penyelenggaraan dan pelaksanaan survei, pengukuran dan pemetaan di bidang pertanahan, dan pelaksanaan pendaftaran tanah. Tugas utamanya adalah mendigitalisasi data pertanahan dalam Aplikasi Geospasial Komputerisasi Kantor Pertanahan (GeoKKP) dalam rangka peningkatan kualitas dan perkembangan teknologi. *Output* dari aplikasi ini berupa kualitas data yang terbagi menjadi 6 (enam) kualitas data (KW). Kualitas data KW1, KW2, dan KW3 merupakan kualitas data yang bidang tanahnya sudah terpetakan, sedangkan KW4, KW5, dan KW6 bidang tanahnya belum terpetakan di peta pendaftaran. Munculnya penggolongan kualitas data hasil migrasi memberikan fakta bahwa hasil tidak sempurna yang diinginkan.

Proses digitalisasi yang dilakukan secara luas dapat menimbulkan berbagai masalah seperti banyaknya bidang tanah yang *overlap* dengan bidang tanah lain dan luas, bentuk dan posisi bidang tanah yang tidak sesuai dengan kondisi lapangan. Munculnya program Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) menjadi tantangan dalam permasalahan bidang tanah yang jika dibiarkan akan menimbulkan sengketa pertanahan di masa yang akan datang. Kondisi ini perlu dievaluasi guna mencari kebenaran dan meminimalisir sengketa batas bidang tanah. Solusinya adalah dengan melakukan uji kualitas peta pendaftaran atau peta bidang tanah GeoKKP dengan pengukuran kembali. Uji kualitas ini dilakukan pada Desa Bolo yang juga menjadi salah satu peserta PTSL. Kondisi topografi dan banyaknya bidang tanah yang belum terpetakan juga menjadi alasan dipilihnya Desa Bolo sebagai lokasi penelitian.

Pada penelitian ini, pengukuran kembali dilakukan menggunakan pengamatan *Global Navigation Satellite System* (GNSS) atau lebih sering disebut dengan *Global Positioning System* (GPS) metode *Real-time Kinematic* (RTK). Pengamatan GPS metode RTK merupakan metode yang banyak digunakan diberbagai proses pengukuran. Keunggulan metode RTK yaitu dapat mendefinisikan suatu posisi titik di permukaan bumi secara langsung secara efektif dan efisien sehingga

akan menguntungkan apabila digunakan dalam proses pengukuran bidang tanah. Tujuan utama dari penelitian ini adalah membandingkan hasil bidang tanah GeoKKP dengan pengukuran GPS RTK yang sudah diuji dengan pengukuran GPS Statik.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini berupa sebaran bidang tanah hasil overlay, tingkat ketelitian bidang tanah dari segi luas, bentuk dan posisi, serta ketelitian bidang berdasarkan klasifikasi penggunaan lahan pertanian dan non pertanian. Hasil tersebut diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai tolak ukur evaluasi data pengukuran pada sistem GeoKKP agar dapat menjadi lebih baik dari segi kualitas, metode dan hasil. Hal ini karena validitas data pertanahan merupakan salah satu hal yang dapat menjamin kesesuaian kondisi atas kepemilikan pertanahan dan menjamin kepastian hukum sehingga ATR/BPN perlu memperbaikinya agar sesuai dengan kondisi yang ada.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana sebaran bidang tanah di Desa Bolo ?
2. Bagaimana ketelitian bidang tanah di Desa Bolo berdasarkan perbandingan GeoKKP dengan pengukuran GPS RTK ?
3. Bagaimana ketelitian bidang tanah pada area pertanian dan non pertanian?

I.3 Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui sebaran bidang tanah dan klasifikasi penggunaan lahan Desa Bolo hasil overlay data GeoKKP dan PTSL 2019.
2. Mengetahui ketelitian bidang tanah di Desa Bolo dari segi luas, bentuk dan posisi.
3. Mengetahui besar dan pengaruh ketelitian bidang tanah pada area pertanian dan non pertanian.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dapat dikaji dari dua aspek yakni aspek keilmuan dan aspek rekayasa yang dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Aspek Keilmuan
Memberi kontribusi bagi ilmu kadaster pertanahan dalam proses pengukuran bidang tanah agar dapat menjaga kualitas data pertanahan dari segi metode dan hasil.
2. Aspek Rekayasa
Hasil penelitian dapat digunakan sebagai alternatif dalam evaluasi data bidang tanah baik secara metode pengukuran maupun pengelolaan data secara spasial.

I.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wilayah penelitian berada di Desa Bolo, Kecamatan Wonosegoro, Kabupaten Boyolali.
2. Objek penelitian adalah bidang tanah Desa Bolo yang terdapat pada peta pendaftaran tanah dan

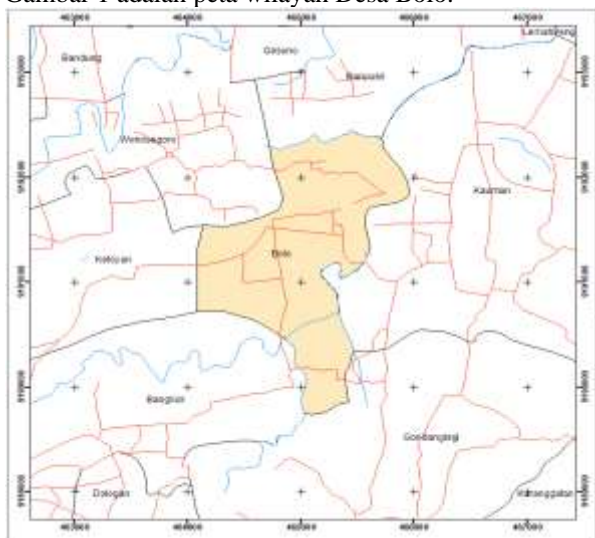
bidang tanah hasil pengukuran Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) 2019 Desa Bolo, Kecamatan Wonosegoro, Kabupaten Boyolali.

3. *Software* pengolahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah AutoCAD MAP 2012 dengan ekstensi GeoKKP dan ArcGIS 10.5.
4. Data penelitian merupakan peta pendaftaran Desa Bolo tahun 2018 hasil unduhan GeoKKP Kantor ATR/BPN Boyolali.
5. Penelitian ini menganalisis sebaran bidang tanah dan penggunaan lahan pertanian dan *non* pertanian dan membandingkan bidang tanah dari segi luas toleransi bidang tanah $\pm 0,5 \sqrt{L}$, bentuk berdasarkan visualisasi dan posisi berdasarkan selisih nilai koordinat X dan Y.

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Kajian Wilayah Penelitian

Kabupaten Boyolali merupakan salah satu dari 35 kabupaten/kota di Jawa Tengah yang terdiri atas 19 kecamatan dan 267 desa/kelurahan. Kabupaten Boyolali terletak di 7 ° 36' LS dan 110° 50' BT (Badan Pusat Statistik Kabupaten Boyolali, 2019). Kabupaten Boyolali merupakan salah satu daerah yang dijadikan tempat diadakannya PTSL (Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap) oleh pemerintah, karena Kabupaten Boyolali memiliki potensi daerah yang dapat dikembangkan menjadi lebih maju sehingga dilakukannya kegiatan PTSL pada tanah milik masyarakat Kabupaten Boyolali khususnya di Desa Bolo. Desa Bolo seperti yang terlihat pada Gambar 1 mempunyai luas wilayah kurang lebih 244 ha dengan luas wilayah pertanian sebesar 205,9 ha dan luas wilayah non-pertanian sebesar 38,086 ha. Gambar 1 adalah peta wilayah Desa Bolo.



Gambar 1 Peta Administrasi Desa Bolo

Di Desa Bolo terdapat banyak bidang tanah yang belum terpetakan di peta pendaftaran sehingga terjadi overlap dengan bidang tanah yang sudah terpetakan di peta pendaftaran. Demi meminimalisir terjadinya kesalahan, maka dilakukan uji kualitas terhadap peta pendaftaran tanah di Desa Bolo dengan menggunakan pengukuran GPS RTK dan GPS Statik.

II.2 Pendaftaran Tanah

Tanah ditempatkan sebagai sesuatu bagian penting bagi kehidupan manusia. Seiring dengan berkembangnya jumlah penduduk, kebutuhan akan tanah terus meningkat (Sembiring, 2010). Salah satu kebutuhan primer dari manusia adalah memiliki rumah yang tentunya didirikan di atas sebidang tanah. Dalam pandangan masyarakat, dengan memiliki rumah seseorang dianggap telah mampu secara finansial.

Pendaftaran tanah adalah rangkaian kegiatan yang dilakukan oleh pemerintah secara terus menerus, berkesinambungan dan teratur, meliputi pengumpulan, pengolahan, pembukuan, dan penyajian serta pemeliharaan data fisik dan data yuridis, dalam bentuk peta dan daftar, mengenai bidang-bidang tanah dan satuan-satuan rumah susun, termasuk pemberian surat tanda bukti haknya bagi bidang-bidang tanah yang sudah ada haknya dan hak milik atas satuan rumah susun serta hak-hak tertentu yang membebaninya (PP No 24 Tahun 1997).

II.3 Aplikasi Geospasial Komputerisasi Kantor Pertanahan (GeoKKP)

Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia sebagai instansi layanan *public* senantiasa berupaya meningkatkan kualitas pelayanannya, salah satu upayanya adalah dengan melakukan perubahan pola pelayanan kepada masyarakat, dari pelayanan manual menjadi pelayanan yang berbasis komputerisasi yang dimulai sejak tahun 1997 (Kementerian ATR/BPN, 2019). Pada awalnya kegiatan yang dibiayai melalui pinjaman Pemerintah Spanyol ini dikenal dengan *Land Office Computerization* (LOC) atau Komputerisasi Kantor Pertanahan (KKP), dengan tujuan untuk menciptakan tertib administrasi pertanahan, meningkatkan dan mempercepat pelayanan dibidang pertanahan, meningkatkan kualitas informasi pertanahan BPN, untuk mempermudah pemeliharaan data pertanahan, menghemat *space / storage* untuk penyimpanan data-data pertanahan dalam bentuk digital (*paperless*), meningkatkan kemampuan SDM pegawai

GeoKKP merupakan suatu aplikasi yang diambil dari Sistem Informasi Geografis (GIS), yang digunakan untuk menghubungkan data spasial dan data tekstual ke dalam suatu sistem lalu disimpan ke dalam *server* Kantor Pertanahan. Salah satu data spasial yang digunakan dalam *updating* peta pendaftaran yaitu peta analog yang kemudian di Inventerisasi berdasarkan nama desa dan tahun, setelah itu lakukan *scanning* peta dan pendigitasian peta yang kemudian di *import* dan dijadikan peta tunggal yang telah terstandarisasi BPN. Sedangkan pada data tekstual yang digunakan adalah Surat Ukur (SU) dan Buku Tanah (BT). Surat Ukur merupakan dokumen yang memuat data fisik suatu bidang tanah dalam bentuk peta dan uraian dan Buku Tanah adalah dokumen dalam bentuk daftar yang memuat data yuridis dan data fisik suatu obyek pendaftaran tanah yang sudah ada haknya. Dari jenis data tersebut, informasi yang dimasukkan dalam Geo KKP ini seperti Nomor dan tanggal Surat Ukur, NIB, luas, alamat persil, nama pemilik, jenis dan Nomor hak, asal persil, dan *histori* kepemilikan.

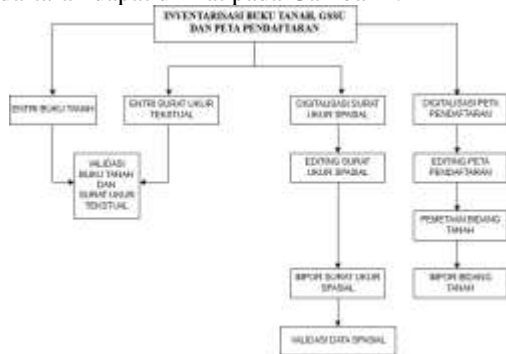
II.4 Kualitas Data Pendaftaran Tanah

Kualitas data pertanahan yang akurat harus menjadi prioritas BPN-RI. Untuk menjamin keakuratan data tersebut, maka BPN-RI membagi enam bagian kualitas data pertanahan yang dapat dilihat pada Tabel 1 (Marni, 2015):

Tabel 1 Kualitas Data Pendaftaran Tanah

No	Kualitas Data Pendaftaran Tanah	Buku Tanah	Surat Ukur	Tekstual	Spasial	Bidang Tanah dalam Peta Pendaftaran
1	Kualitas pertama (KW 1)	Ada	Ada	GS/SU ada	GS/SU ada	Ada
2	Kualitas dua (KW 2)	Ada	Tidak ada	GS/SU ada	GS/SU tidak ada	Ada
3	Kualitas tiga (KW 3)	Ada	Belum ter-entri	GS/SU tidak ada	GS/SU tidak ada	Ada
4	Kualitas empat (KW 4)	Tidak ada	Ada	GS/SU ada	GS/SU ada	Ada
5	Kualitas lima (KW 5)	Tidak ada	Tidak ada	GS/SU tidak ada	GS/SU tidak ada	Tidak ada
6	Kualitas enam (KW 6)	Tidak ada	Belum di entri	GS/SU tidak ada	GS/SU tidak ada	Tidak ada

Menurut Badan Pertanahan Nasional Tahun 2010 berikut alur inventarisasi buku tanah, GSSU dan peta pendaftaran dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Alur Kerja Digitalisasi Surat Ukur

II.5 Petunjuk Teknik Pelaksanaan Kontrol Kualitas Pekerjaan Pengukuran dan Bidang Tanah

Kegiatan Pengukuran Sampel Bidang Tanah bertujuan untuk memastikan bahwa hasil pengukuran oleh pelaksana pengukuran dan pemetaan telah memenuhi syarat teknis dan sesuai dengan kondisi senyatanya di lapangan (Badan Pertanahan Nasional, 2019). Hal-hal yang harus diperhatikan oleh pelaksana kontrol kualitas adalah sebagai berikut (Badan Pertanahan Nasional, 2019):

- Bidang tanah yang diukur sesuai daftar sampel bidang tanah yang ditetapkan oleh Wakil Ketua Bidang Fisik.
- Pengukuran dapat dilaksanakan dengan metode terestris, pengamatan satelit atau kombinasi keduanya.
- Bidang tanah yang diukur dapat dipetakan dan dapat diketahui letak, batas dan luas di atas peta,

serta dapat direkonstruksi batas-batasnya di lapangan.

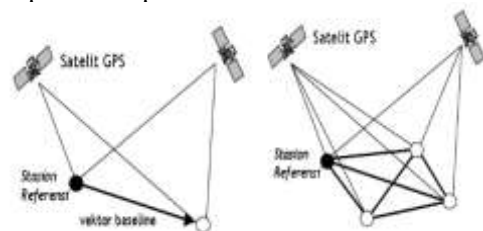
- Sebelum dilaksanakan pengukuran bidang sampel, pelaksana kontrol kualitas agar berkoordinasi dengan perangkat desa untuk penunjukkan batas di lapangan.
- Hasil pengukuran sampel bidang tanah berupa Gambar Situasi Kontrol Kualitas.
- Pelaksana Kontrol Kualitas melakukan perbandingan antara GU hasil pekerjaan Pelaksana Pengukuran dan Pemetaan dengan Gambar Situasi Kontrol Kualitas berupa:
 - panjang sisi bidang tanah.
 - posisi bidang tanah.
 - bentuk geometri bidang tanah.
 - luasan bidang tanah.

Hasil perbandingan dituangkan dalam Tabel Perbandingan Hasil Pengukuran Kontrol Kualitas dirumuskan dengan persamaan (1).

Toleransi Luas Bidang = $\pm 0,5\sqrt{L}$(1) dimana toleransi perbedaan luas yang diperkenankan adalah setengah dari akar luas bidang tanah atau bidang yang memenuhi adalah yang tidak melebihi $\pm 5\%$ dari luas yang tertera pada GU.

II.6 Pengukuran GPS Statik

Teknologi *Global Positioning System* atau biasa disebut GPS adalah sistem navigasi dan penentuan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat (Abidin, 2007). Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca, kepada banyak orang secara simultan. Metode pengukuran statik pada GPS dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Metode Pengukuran Statik (Abidin, 1994)

II.7 Pengukuran Bidang Tanah Metode RTK

Pemanfaatan teknologi satelit GNSS saat ini berkembang ke arah metode RTK (*Real Time Kinematic*), yaitu sistem penentuan posisi *real-time* secara diferensial menggunakan data fase. Untuk merealisasikan tuntutan *real-time*-nya, stasiun referensi harus mengirimkan data fase dan *pseudorange*-nya ke pengguna secara *real-time* menggunakan sistem komunikasi data tertentu. Sedangkan metode RTK sendiri memiliki beberapa opsi metode hasil pengembangannya, salah satunya adalah *Single Base RTK*. Pengamatan dengan metode *single base RTK* adalah pengamatan secara diferensial dengan menggunakan minimal dua *receiver* GNSS yang bekerja secara simultan dengan menggunakan data fase (Baharudin, 2017).

III. Metodologi Penelitian

III.1 Persiapan Penelitian

III.1.1 Alat Penelitian

Alat pada penelitian ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Perangkat keras
 - a. *Laptop ASUS GL553VD*
 - b. *AutoCAD Map 3D 2012* untuk penggambaran bidang tanah hasil pengukuran lapangan dan analisis perbandingan data.
 - c. *Receiver GPS CHC I70* dan *CHC I50* beserta *tribach*, *tripod*, *controller* GPS dan *pole* untuk RTK.
2. Perangkat lunak
 - a. Ekstensi *GeoKKP* untuk *AutoCAD* sebagai *task pane* untuk perbandingan data hasil digitalisasi SU dengan data fisik SU.
 - b. *Microsoft Office 2010* untuk pembuatan laporan hasil penelitian.
 - c. *Web browser* untuk mengakses *web GeoKKP* dan mencari informasi yang berkaitan dengan penelitian.
 - d. *ArcGIS 10.5* untuk *software* pengolahan dan pembuatan peta.
 - e. *Topcon Tools v.8.2* untuk pengolahan data GPS.

III.1.2 Bahan Penelitian

Data yang diperlukan pada penelitian ini diperoleh dengan mengumpulkan data spasial dan data non spasial yang dapat dilihat pada Tabel 2.

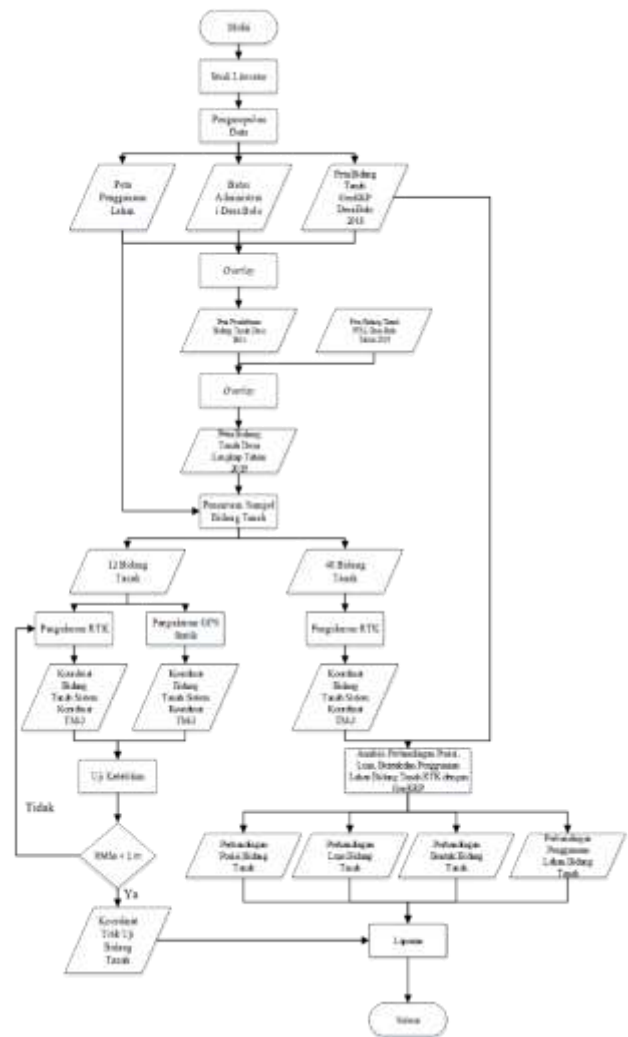
Tabel 2 Data Penelitian

No	Data	Tahun	Sumber
1.	Peta Administrasi Kabupaten Boyolali, Kecamatan Wonosegoro, Desa Bolo	2019	Bappeda Kabupaten Boyolali
2.	Peta Bidang Tanah PTSL 2019 Desa Bolo (241 Bidang Tanah)	2019	ATR/BPN Kabupaten Boyolali
3.	Peta pendaftaran Desa Bolo hasil unduh pada web GeoKKP (1.257 Bidang Tanah)	2019	ATR/BPN Kabupaten Boyolali
4.	Data Pengukuran RTK pada 40 Bidang Tanah	2019	Survei Lapangan
5.	Data Pengukuran GPS Statik pada 12 Bidang Tanah (34 Titik)	2019	Survei Lapangan

III.2 Pelaksanaan Penelitian

Pada penelitian ini, pelaksanaan penelitian terdiri dari tahapan persiapan yang berupa studi literatur. Studi literatur terdiri dari mengumpulkan informasi-informasi terkait dengan penelitian ini yaitu informasi yang mendukung penelitian baik dari buku, jurnal, internet dan lain-lain untuk mendukung penyusunan penelitian ini.

Untuk lebih jelasnya pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 4:



Gambar 4 Diagram Alir Penelitian

III.3 Tahapan Pelaksanaan

III.3.1 Klasifikasi Penggunaan Lahan

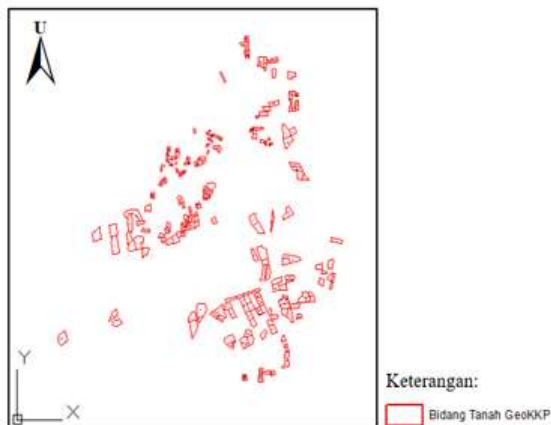
Bidang Tanah yang terdapat di *web GeoKKP* belum mencakup seluruh wilayah Desa Bolo, sehingga perlu dilakukan pengklasifikasian penggunaan lahan dari proses sebelumnya yaitu proses *overlay* data spasial antara peta pendaftaran, batas administrasi dan hasil *quality control* PTSL Desa Bolo tahun 2019. Proses pengklasifikasian ini dilakukan agar dapat diketahui bidang-bidang tanah sesuai dengan penggunaan lahannya. Proses pengklasifikasikan penggunaan lahan dapat dilakukan dengan metode digitasi *on screen* menggunakan *AutoCAD Map 3D 2012*.

III.3.2 Overlay Data Spasial dan Data Tekstual

Pada proses *overlay* dilakukan dua tahap yaitu pertama *overlay* dilakukan pada data spasial yang terdiri dari peta pendaftaran, batas administrasi dan data hasil *quality control* PTSL Desa Bolo tahun 2019 dan kedua *overlay* dilakukan pada data tekstual yang terdiri dari data peta pendaftaran dan hasil *quality control* PTSL Desa Bolo tahun 2019. Proses *overlay* ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data bidang tanah yang tidak sesuai dengan bidang tanah yang terdapat pada *web GeoKKP*.

III.3.3 Pengukuran dan Pengolahan Bidang Tanah dengan Metode GPS Statik

Pengukuran bidang tanah dilakukan dengan melakukan pengukuran GNSS menggunakan metode RTK untuk mendapatkan koordinat secara *real-time*. Alat yang digunakan untuk pengukuran bidang tanah menggunakan GPS CHC I70 dan GPS CHC I50. Bidang tanah yang diukur berjumlah 40 bidang tanah hasil proses *overlay*. Bidang tanah yang diukur dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Bidang Tanah yang Diukur dengan Metode GPS RTK

Pengolahan bidang tanah hasil pengukuran RTK pada awalnya didapatkan dari data point lalu didigitasi menjadi bidang tanah dalam bentuk *polygon*. Data dari hasil pengukuran dapat didownload melalui *controller* menggunakan *flashdisk* atau *hardisk*.

III.3.4 Pengukuran dan Pengolahan Bidang Tanah dengan Metode GPS Statik

GPS statik memiliki nilai ketelitian yang lebih tinggi dibandingkan dengan GPS RTK sehingga perlu dilakukan proses validasi pada hasil pengukuran GPS RTK pada bidang tanah dengan menggunakan data hasil GPS statik. Pengamatan GPS metode statik dilakukan selama 25 menit pada 12 bidang tanah. Berdasarkan hasil pengukuran GPS statik didapatkan sebanyak 34 titik pada bidang tanah. Pengukuran GPS statik diolah dengan menggunakan *software* Topcon Tools untuk mendapatkan koordinat *fix* dari titik-titik bidang tanah.

III.3.5 Validasi Pengukuran RTK dengan Pengukuran GPS Statik

Validasi pengukuran GPS RTK dengan pengukuran GPS statik dilakukan dengan melihat selisih bidang tanah secara posisi baik X maupun Y. Langkah awal yang dilakukan adalah merekapitulasi keseluruhan koordinat hasil pengukuran RTK dengan hasil pengukuran GPS Statik pada *software* pengolahan angka Microsoft Excel. Tahapan selanjutnya menghitung selisih dari koordinat X dan Y pengukuran GPS RTK dengan GPS Statik. Hasil selisih akan digunakan sebagai nilai untuk perhitungan RMS yang dijadikan patokan akurasi perbandingan GPS RTK dengan GPS Statik.

III.3.6 Uji Ketelitian Hasil Pengukuran RTK dengan GeoKKP dari Segi Luas, Bentuk dan Posisi

Perbandingan hasil pengukuran bidang tanah GPS RTK dan GeoKKP dilakukan dengan dua cara yakni melalui luas, bentuk dan posisi.

1. Perbandingan dari Segi Luas

Perbandingan luas dilakukan dengan membandingkan luasan bidang tanah hasil GPS RTK, GPS statik dan GeoKKP agar didapatkan selisih luas dari ketiga data. Hasil selisih kemudian diuji kontrol kualitasnya sesuai dengan toleransi perbedaan luas yang diperkenankan tidak melebihi $\pm 0,5 \sqrt{L}$.

2. Perbandingan dari Segi Bentuk

Perbandingan bentuk dilakukan dengan membandingkan bentuk bidang tanah secara visual. Secara visual maksudnya keseluruhan bidang tanah ditampilkan pada *software* ArcGIS kemudian dilihat kenampakannya secara jelas satu dengan lainnya.

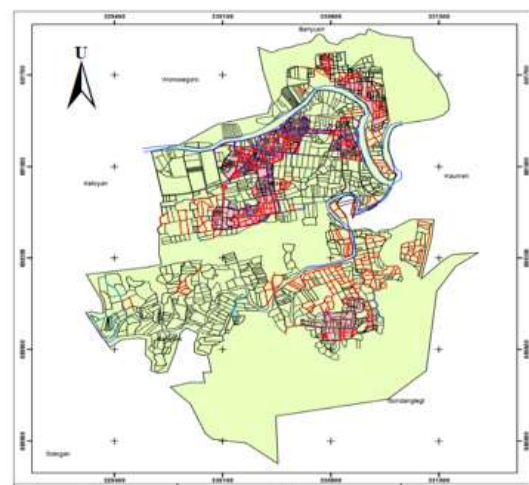
3. Perbandingan dari Segi Posisi

Perbandingan posisi dilakukan dengan membandingkan koordinat hasil GPS RTK, hasil GPS statik, dan data GeoKKP melalui perhitungan selisih koordinat sehingga didapatkan selisih koordinat dari segi koordinat *centroid*. Tahap awal yang dilakukan adalah melakukan ekstraksi titik *centroid*. Titik *centroid* didapatkan dari hasil *calculate geometry* bidang tanah dalam posisi X dan Y kemudian dimasukkan dalam Microsoft Excel.

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Hasil dan Analisis Sebaran Bidang Tanah Desa Bolo 2019

Hasil proses *overlay* bidang tanah GeoKKP dengan bidang tanah hasil PTSL 2019 Desa Bolo baik data tekstual maupun data spasial menghasilkan sebaran bidang tanah di Desa Bolo secara spasial dan tekstual. Hasil spasial proses *overlay* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Hasil Overlay

Secara spasial, total bidang tanah hasil *overlay* yang terdapat baik di *web* GeoKKP dan PTSL sebanyak 1.498 bidang tanah dengan rincian bidang tanah GeoKKP sebanyak 1.257 bidang dan bidang tanah PTSL

2019 sebanyak 241 bidang. Secara tekstual hasil *overlay* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil *Overlay* Data Tekstual

No	NIB	Luas (m ²)	Penggunaan Lahan
1	36	675,000	Pertanian
2	159	173,000	Non-Pertanian
3	160	111,000	Non-Pertanian
4	161	188,000	Non-Pertanian
5	162	125,000	Non-Pertanian
6	203	380,000	Pertanian
7	204	586,000	Pertanian
8	205	856,000	Pertanian
9	207	354,000	Pertanian
10	208	440,000	Pertanian
11	209	354,000	Pertanian
12	447	2,112	Pertanian
13	461	349,000	Non-Pertanian
14	463	798,000	Non-Pertanian
15	464	1,133	Non-Pertanian
16	493	1,906	Pertanian
17	494	1,417	Pertanian
18	516	3,363	Pertanian
19	542	653,000	Pertanian
20	543	1,424	Pertanian
21	544	969,000	Pertanian
22	605	596,000	Non-Pertanian
23	606	641,000	Non-Pertanian
24	607	391,000	Non-Pertanian
25	618	2,555	Pertanian
26	628	435,000	Pertanian
27	631	1,515	Pertanian
28	644	1,684	Pertanian
29	645	1,646	Pertanian
30	657	1,733	Pertanian
31	658	1,716	Pertanian
32	825	852,000	Non-Pertanian
33	826	824,000	Pertanian
34	828	504,000	Non-Pertanian
35	839	175,000	Non-Pertanian
36	851	225,000	Non-Pertanian
37	852	200,000	Non-Pertanian
38	853	245,000	Non-Pertanian
39	854	215,000	Non-Pertanian
40	977	1,804	Pertanian

Dari hasil *overlay* didapatkan pula luasan daerah pertanian dan non-pertanian di Desa Bolo. Luas lahan non pertanian adalah sebesar 380.898,058 m² (8,51 %) sedangkan luas lahan pertanian adalah sebesar 4.099.285,396 m² (91,49 %).

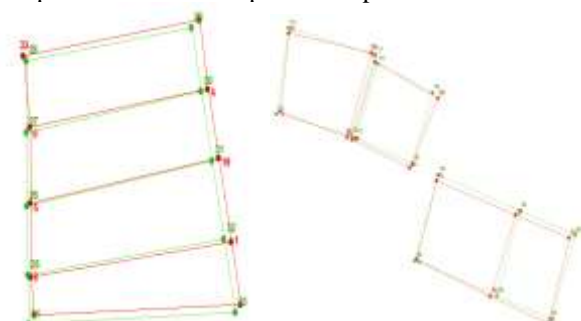
IV.2 Validasi Bidang Tanah Pengukuran RTK dengan Pengukuran GPS Statik

Validasi bidang tanah dilakukan untuk memastikan kelayakan pengukuran metode RTK. Validasi bidang tanah RTK dilakukan dengan menggunakan pengukuran GPS Statik. Perbandingan dilakukan terhadap tiap-tiap nilai X dan Y agar didapatkan nilai selisih terbesar, selisih terkecil, rerata selisih, jumlah rerata selisih dan RMSe-nya. Hasil selisih koordinat dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Validasi

Titik Statik	Titik RTK	Selisih X ² (m)	Selisih Y ² (m)
0	24	0,648	1,086
1	32	1,197	0,096
2	2	0,279	2,100
3	6	0,362	0,968
4	30	0,953	0,071
5	26	0,297	0,131
6	23	0,051	0,026
7	13	0,428	0,129
8	25	0,120	0,042
9	27	0,272	0,379
10	8	0,458	1,893
11	7	0,000	0,279
12	4	0,602	2,031
13	3	0,017	0,246
14	0	0,513	2,468
15	20	1,063	0,140
16	22	1,275	0,001
17	14	0,188	0,089
18	33	0,526	0,801
19	31	1,080	0,067
20	29	1,575	0,834
21	9	0,006	0,329
22	5	0,615	0,436
23	1	0,195	0,001
24	19	0,489	0,348
25	15	0,897	0,658
26	11	0,450	0,098
27	10	0,000	0,516
28	12	0,560	0,066
29	17	0,361	0,069
30	16	0,239	0,346
31	18	0,082	0,627
32	21	0,141	0,428
33	28	0,202	0,242
Jumlah (m)		16,140	18,040
RMSe Horizontal (m)		0,172	
CE90		0,261	

Nilai selisih X² terbesar nilai 1,575 m dan selisih X² terkecil dengan nilai -0,000 m. Selisih Y² terbesar dengan nilai 2,468 sedangkan selisih Y² terkecil dengan nilai 0,001 m. RMSe dari keseluruhan titik adalah sebesar 0,172 m. Hasil konversi ke CE90 didapatkan nilai sebesar 0,261 yang menandakan memenuhi hingga peta skala 1:2.500 kelas 2. Berdasarkan nilai RMSE didapat Secara visual dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Hasil Validasi Koordinat Bidang Tanah RTK dengan GPS Statik

IV.3 Hasil dan Analisis Perbandingan Luas, Bentuk dan Posisi Bidang Tanah GeoKKP dengan GPS RTK

IV.3.1 Perbandingan Berdasarkan Luas

Berdasarkan selisih RTK dengan GeoKKP memiliki 50 m² yakni NIB 00854. Perbandingan statik dengan GeoKKP memiliki selisih terbesar yakni 45,882 m² yakni NIB 00631. Evaluasi toleransi luas bidang tanah dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil selisih luas antara GPS RTK dan GPS statik

NIB	Luas RTK (m ²)	Luas GeoKKP (m ²)	Selisih Luas (m ²)
36	676	138	537
159	174	130	43
160	112	151	-39
161	189	184	5
162	125	98	27
447	2112	2112	0
451	505	505	0
461	350	345	5
463	799	869	-70
464	1134	1255	-121
465	943	1075	-133
493	1907	1920	-13
494	1418	1420	-2
516	3364	3349	15
542	653	653	0
543	1425	1425	0
544	970	970	0
555	3000	3000	0
556	1742	1781	-40
557	1452	1612	-160
605	596	617	-21
606	641	710	-69
607	391	455	-64
618	2555	2555	0
624	2914	2792	123
628	435	435	0
631	1516	1516	0
644	1685	1685	0
645	1647	1697	-51
657	1733	1654	80
658	1717	1659	58
825	853	982	-129
826	825	769	55
828	504	469	36
839	176	177	-1
851	225	206	20
852	200	198	2
853	245	228	17
854	216	166	50
977	1804	1701	104

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa secara garis besar memenuhi toleransi yang ada. Bidang tanah yang tidak memenuhi menunjukkan bahwa di *web* GeoKKP tidak sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Evaluasi

No	NIB	Toleransi		Hasil Evaluasi
		-0,5 √L	+0,5 √L	
1	36	641,880	709,447	Tidak Memenuhi
2	159	165,144	182,528	Tidak Memenuhi
3	160	106,135	117,307	Tidak Memenuhi
4	161	179,370	198,252	Memenuhi
5	162	118,863	131,374	Tidak Memenuhi
6	447	2006,759	2217,997	Memenuhi

Tabel 6 Hasil Evaluasi (Lanjutan)

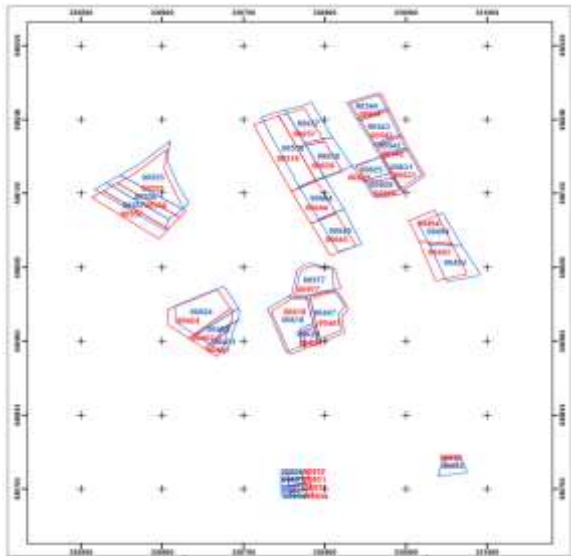
No	NIB	Toleransi		Hasil Evaluasi
		-0,5 √L	+0,5 √L	
7	451	479,93	530,449	Memenuhi
8	461	332,325	367,307	Memenuhi
9	463	758,812	838,687	Tidak Memenuhi
10	464	1077,212	1190,602	Tidak Memenuhi
11	465	895,488	989,75	Tidak Memenuhi
12	493	1811,453	2002,133	Memenuhi
13	494	1346,836	1488,608	Memenuhi
14	516	3195,377	3531,732	Memenuhi
15	542	620,639	685,969	Memenuhi
16	543	1353,504	1495,979	Memenuhi
17	544	921,491	1018,491	Memenuhi
18	555	2850,438	3150,484	Memenuhi
19	556	1654,473	1828,628	Memenuhi
20	557	1379,286	1524,474	Tidak Memenuhi
21	605	566,483	626,113	Memenuhi
22	606	609,225	673,354	Tidak Memenuhi
23	607	371,704	410,831	Tidak Memenuhi
24	618	2427,465	2682,988	Memenuhi
25	624	2768,622	3060,056	Memenuhi
26	628	413,398	456,914	Memenuhi
27	631	1439,989	1591,567	Memenuhi
28	644	1600,496	1768,97	Memenuhi
29	645	1564,375	1729,046	Memenuhi
30	657	1646,758	1820,101	Memenuhi
31	658	1630,915	1802,59	Memenuhi
32	825	810,19	895,473	Tidak Memenuhi
33	826	783,282	865,733	Tidak Memenuhi
34	828	479,237	529,683	Tidak Memenuhi
35	839	166,777	184,332	Memenuhi
36	851	213,996	236,522	Tidak Memenuhi
37	852	190,172	210,191	Memenuhi
38	853	233,065	257,598	Tidak Memenuhi
39	854	204,726	226,276	Tidak Memenuhi
40	977	1714,134	1894,57	Tidak Memenuhi

Berdasarkan toleransi luas dengan data GeoKKP terdapat beberapa bidang yang memenuhi dan tidak memenuhi toleransi. Pada pengukuran RTK terdapat 23 buah bidang tanah yang tidak memenuhi dan 17 bidang tanah yang memenuhi. Memenuhi atau tidaknya toleransi dikarenakan faktor pengukuran dan terdapat data yang memiliki luas yang sama namun posisi yang berbeda seperti yang terjadi pada NIB 00542 hingga NIB 00631. Jumlah bidang tanah yang memenuhi ada sebanyak 23 bidang (57,5 %) dan tidak memenuhi ada sebanyak 17 bidang (42,5%).

IV.3.2 Perbandingan Berdasarkan Bentuk

Perbandingan bentuk dilakukan berdasarkan visualisasi data spasial untuk membandingkan kesesuaian bidang tanah satu sama lainnya baik dari GeoKKP dan pengukuran RTK. Selain itu perbandingan bentuk bidang tanah dilakukan berdasarkan identifikasi lapangan pada saat pengukuran dilakukan.

Gambar 8 merupakan contoh dari bidang tanah yang dibandingkan secara visual. Informasi yang dimuat pada peta berupa Nomor Identifikasi Berkas (NIB) dari bidang tanah yang dibandingkan.



Gambar 8 Hasil bidang tanah yang tidak sesuai dengan web GeoKKP

Berdasarkan hasil visualisasi bidang satu dengan lainnya diketahui bahwa hasil baik GeoKKP dan pengukuran RTK memiliki bentuk yang berbeda-beda. Perbedaan yang signifikan terlihat pada bidang tanah dengan NIB 00159 dan 00160. NIB 00159 dan 00160 di GeoKKP memiliki bentuk yang saling bersebelahan dan menyentuh satu dengan lain, sedangkan pada hasil pengukuran RTK dan statik bidang tanah NIB 00159 dan 00160 tidak saling bersentuhan.

IV.3.3 Perbandingan Berdasarkan Posisi

Berdasarkan titik *centroid* bidang, keseluruhan hasil titik *centroid* dan selisihnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Koordinat *Centroid* Bidang Tanah

NIB	Selisih	
	X ² (m)	Y ² (m)
00036	2,056	42,563
00159	130,942	86,026
00160	123,410	99,142
00161	108,847	97,911
00162	111,049	86,657
00447	19,865	9,211
00451	70,678	20,967
00461	15,531	2,199
00463	8,638	20,340
00464	11,316	17,123
00465	57,547	6,574
00493	201,271	6,462
00494	129,687	12,938
00516	87,535	49,900
00542	17,297	2,424
00543	17,297	2,424
00544	17,297	2,424
00555	13,690	119,377
00556	8,433	132,526
00557	6,938	154,555
00605	9,897	0,042
00606	17,472	4,683
00607	0,211	12,475

Tabel 7 Hasil Koordinat *Centroid* Bidang Tanah (Lanjutan)

NIB	Selisih	
	X ² (m)	Y ² (m)
00618	19,865	9,211
00624	88,097	17,389
00628	19,865	9,211
00631	17,297	2,424
00644	92,564	35,212
00645	80,461	29,074
00657	79,924	46,213
00658	106,771	34,621
00825	26,071	2,829
00826	20,903	14,205
00828	64,016	13,484
00839	49,252	19,927
00851	69,406	0,079
00852	57,123	0,016
00853	74,563	0,051
00854	96,491	0,303
00977	27,563	1,971
Jumlah (m)	1802,740	1202,819
RMSe (m)	1,371	

Berdasarkan nilai selisih pada Tabel IV-4, diketahui bahwa tiap bidang tanah memiliki perbedaan posisi. Perbedaan yang signifikan terjadi pada data GeoKKP dengan pengukuran RTK yang memiliki selisih X² terbesar pada NIB 00493 dengan nilai 201,271 m dan selisih Y² terbesar pada NIB 00557 dengan nilai 154,555 m. Jumlah selisih X² adalah 1802,740 m dan selisih Y² adalah 1202,819. Perbedaan signifikan juga ditunjukkan melalui RMSe yakni sebesar 1,371 m.

IV.4 Hasil dan Analisis Ketelitian Bidang Tanah pada Area Pertanian dan Non Pertanian

Analisis ketelitian bidang tanah pada area pertanian dan non pertanian didasarkan atas rerata selisih bidang tanah. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 8 untuk pertanian dan Tabel 9 untuk non pertanian.

Tabel 8 Hasil Ketelitian pada Pertanian

NIB	Selisih Luas (m ²)	Penggunaan Lahan	Rerata (m ²)
00447	0	Pertanian	-4
00451	0	Pertanian	
00465	-133	Pertanian	
00494	-2	Pertanian	
00516	15	Pertanian	
00542	0	Pertanian	
00543	0	Pertanian	
00544	0	Pertanian	
00555	0	Pertanian	
00556	-40	Pertanian	
00557	-160	Pertanian	
00624	123	Pertanian	
00628	0	Pertanian	
00631	0	Pertanian	
00644	0	Pertanian	
00645	-51	Pertanian	
00657	80	Pertanian	
00658	58	Pertanian	
00825	-129	Pertanian	
00826	55	Pertanian	
00977	104	Pertanian	

Tabel 9 Hasil Ketelitian pada Non Pertanian

NIB	Selisih Luas (m2)	Penggunaan Lahan	Rerata (m2)
00036	537	Non Pertanian	18
00159	43	Non Pertanian	
00160	-39	Non Pertanian	
00161	5	Non Pertanian	
00162	27	Non Pertanian	
00461	5	Non Pertanian	
00463	-70	Non Pertanian	
00464	-121	Non Pertanian	
00493	-13	Non Pertanian	
00605	-21	Non Pertanian	
00606	-69	Non Pertanian	
00607	-64	Non Pertanian	
00618	0	Non Pertanian	
00828	36	Non Pertanian	
00839	-1	Non Pertanian	
00851	20	Non Pertanian	
00852	2	Non Pertanian	
00853	17	Non Pertanian	
00854	50	Non Pertanian	

Berdasarkan Tabel 8 dan Tabel 9 diketahui bahwa area pertanian memiliki nilai rerata selisih terkecil dibandingkan non pertanian. Pada wilayah pertanian memiliki nilai selisih terbesar yakni 160 m2 dan pada non pertanian sebesar 537 m2. Hal ini karena wilayah pertanian merupakan area terbuka sehingga tidak ada gangguan saat pengukuran. Lahan pertanian juga lebih dominan pada area sawah.

V. Kesimpulan dan Saran

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan saebagai berikut:

1. Secara spasial, total bidang tanh hasil overlay yang terdapat baik di web GeoKKP dan PTSL sebanyak 1.498 bidang tanah dengan rincian bidang tanah GeoKKP sebanyak 1.257 bidang dan bidang tanah PTSL 2019 sebanyak 241 bidang. Dari keseluruhan bidang, luas lahan non pertanian adalah sebesar 380.898,058 m² sedangkan luas lahan pertanian adalah sebesar 4.099.285,396 m².
2. Berdasarkan luas bidang tanah, jumlah bidang tanah yang tidak memenuhi ada sebanyak 23 bidang (57,5 %) dan tmemenuhi ada sebanyak 17 bidang (42,5%). Berdasarkan bentuk bidang tanah, GeoKKP dan pengukuran RTK memiliki bentuk yang berbeda-beda. Perbedaan yang signifikan terlihat pada bidang tanah dengan NIB 00159 dan 00160. NIB 00159 dan 00160 di GeoKKP memiliki bentuk yang saling bersebelahan dan menyentuh satu dengan lain, sedangkan pada hasil pengukuran RTK dan statik bidang tanah NIB 00159 dan 00160 tidak saling bersentuhan. Berdasarkan posisi bidang tanah, secara signifikan bidang tanah GeoKKP dan pengukuran RTK berbeda hal ini ditunjukkan dengan nilai RMSe yakni sebesar 1,371 m.

3. Berdasarkan uji ketelitian yang dikaitkan dengan penggunaan lahan, diketahui bahwa area pertanian memiliki nilai rerata selisih terkecil dibandingkan non pertanian. Hal ini karean wilayah pertanian merupakan area terbuka sehingga tidak ada gangguan saat pengukuran. Lahan pertanian juga lebih dominan pada area sawah.

V.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian ini, dapat diberikan saran untuk memperbaiki dan mempermudah penelitian di masa yang akan datang, antara lain:

1. Perlunya perbaikan kualitas data GeoKKP secara menyeluruh agar data benar-benar valid sesuai dengan yang ada di lapangan dan meminimalisir permasalahan di waktu yang akan datang.
2. Penambahan dan pengembangan sumber daya manusia yang kompeten di bidang digitalisasi pertanahan khususnya pada GeoKKP baik melalui pelatihan maupun bekerjasama dengan pihak ketiga.
3. ATR/BPN harus segera menyeragamkan sistem yang ada sesuai dengan kebijakan one map policy yang telah dibuat.
4. Titik pengamatan GPS baik RTK maupun statik hendaknya disamakan satu sama lain agar tidak terjadi perbedaan luas, bentuk dan posisi bidang yang terlalu jauh.

Daftar Pustaka

Abidin, Hasanuddin Zainal. 2007. Model Pendahuluan Survey Gps. Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Badan Pertanahan Nasional, 2019. Petunjuk Teknis Pelaksanaan Kontrol Kualitas Pekerjaan Pengukuran Dan Pemetaan Bidang Tanah.

Badan Pusat Statistik, 2019. Geografi Kabupaten Boyolali.

Baharudin, Irfan. 2017. Analisis Hasil Digitalisasi Surat Ukur Pada Sistem GeoKKP Di Kantor Pertanahan Kota Semarang (Studi Kasus : Kel. Karangroto Dan Kel. Genuksari, Kec. Genuk). Skripsi Teknik Geodesi, Universitas Diponegoro : Semarang.

Kementerian Atr/Bpn, 2019. Sejarah Agraria Dan Tata Ruang/ Badan Pertanahan Nasional Kabupaten Boyolali. Url Atrbpn.Go.Id/Tentang-Kami/Sejarah

Marni, Nordina. 2015. Peningkatan Kualitas Data Spasial Bidang Tanah Terdaftar Pada Program Geokkp Di Kantor Pertanahan Kabupaten Kota Baru Provinsi Kalimantan Selatan Skripsi Teknik Geodesi: Universitas Diponegoro Semarang.

PP No 24 Tahun 1997, 1997. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 1997 Tentang Pendaftaran Tanah. Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Sembiring, Jimmy Joses. 2010. Panduan Mengurus Sertipikat Tanah. Vicimedia, Jakarta.