

## PEMANFAATAN ARCGIS PARCEL FABRIC DAN AUTOCAD MAP SPLITAREA DALAM PENGUKURAN DAN PEMETAAN KADASTRAL

**Mohammad Mansyur**

Kantor Pertanahan Kabupaten Blitar, Blitar, Indonesia  
Email: mohsyur@gmail.com

**Lu'lu'il Munawaroh**

Email: luluilmunawaroh25@gmail.com

### ABSTRAK

Pemetaan kadastral di era modern telah didukung piranti canggih guna mengakomodasi kebutuhan teknis. ArcGIS dan AutoCAD Map merupakan contoh *software* pengukuran dan pemetaan kadastral. Salah satu kegiatan pengukuran dan pemetaan kadastral adalah pembagian persil. Pemecahan persil menggunakan *software* lebih efektif dibandingkan metode pembagian secara manual apalagi jika bentuk bidang tanah asimetris dan membutuhkan pembagian dengan jumlah luas yang sama sulit dilakukan. *Parcel fabric* (ArcGIS) dan *Splitarea* (Autocad Map) dapat digunakan untuk membagi lahan berdasarkan jumlah ataupun luasan yang diinginkan. Penelitian ini bertujuan menguji akurasi kedua *software* tersebut dalam melakukan pengukuran dan pemetaan kadastral khususnya pembagian persil. Hasil perbandingan akurasi dapat disimpulkan pengukuran dan pemetaan kadastral menggunakan *software* ArcGIS *parcel fabric* memiliki akurasi lebih tinggi dibanding dengan *software* AutoCAD *splitarea* dengan selisih luas dan keliling pengukuran dan pemetaan bidang induk dengan *software* ArcGIS adalah 0,000208 meter dan 0,000041 meter serta memiliki nilai RMSE sebesar 0,017307.

**Kata kunci :** Kadastral, Parcel Fabric, Splitarea, Persil, SIG

### Pendahuluan

Objek permukaan bumi terutama daratan merupakan tempat manusia melangsungkan keberlangsungan hidupnya. Lahan merupakan bentang permukaan bumi yang sudah dikelola maupun belum dikelola memiliki manfaat bagi manusia. Lahan juga sebagai sumberdaya penting untuk pemenuhan kebutuhan dalam melangsungkan kehidupan sosio-ekonomi dan sosio-budaya (Ritohardoyo,2013). "Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung didalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat", merupakan bunyi Pasal 33 ayat (3) UUD1945 yang menjadi landasan konstitusional Negara Republik Indonesia untuk melakukan penguasaan atas sumberdaya agraria (SDA). Tujuan dari Ketentuan Undang-Undang No. 5 Tahun 1960 tentang Undang-Undang Pokok Agraria adalah untuk menjaga dan melindungi sumber daya agraria sehingga mereka dapat dimanfaatkan secara optimal, sementara hak atas tanah di wilayah Indonesia tetap dilindungi. Untuk

menjamin kepastian hukum dan melindungi hak-hak atas kepemilikan dan penguasaan tanah, Undang-Undang Pokok Agraria menetapkan sebuah sistem agraria yang sederhana tanpa pengabaian hukum adat (Suhattanto, 2019). Untuk menjamin hak atas tanah di seluruh wilayah Republik Indonesia, Pasal 19 UUPA menyatakan bahwa pemerintah melakukan pendaftaran tanah berdasarkan ketentuan yang diatur oleh Peraturan Pemerintah (Sudarso dan Nugraha, 2008).

Pengukuran, pemetaan, dan pembukuan tanah adalah bagian dari pendaftaran tanah sebagaimana diamatkan oleh UU No. 5 tahun 1960. Pendaftaran tanah dilakukan untuk jaminan kepastian objek hak. Terwujudnya kepastian objek dengan adanya bidang tanah yang terdaftar tidak bertampalan atau *overlap* sebagian atau keseluruhan. Untuk mencapai kondisi tersebut, setiap bidang tanah harus memiliki batas, luas, dan letak yang jelas (Mardiyono dan Syaifullah, 2009). Pengukuran bidang tanah harus memenuhi persyaratan yuridis dan teknis kadastral untuk menjamin kepastian hukum objek hak atas tanah. Proses pengumpulan data tentang ukuran bidang tanah harus mengikuti prinsip kontradiktur delimitasi dan publisitas. Pengukuran batas bidang tanah adalah bagian penting dari pekerjaan pengukuran dan pemetaan kadastral. Hal ini disebabkan fakta bahwa hasil pengukuran akan memberikan data teknis tentang lokasi, batas, dan luas bidang tanah sehingga dapat memenuhi asas kontradiktur delimitasi (Sudarso dan Nugraha, 2008).

Kegiatan *site plan* ataupun pembagian lahan lainnya perlu dilakukan pembagian secara *plan* (sketsa dan gambar digital) dan *surveying* (pematokan tanda batas). Pembagian persil berdasarkan luas sulit untuk dilakukan dalam menentukan dimensi secara manual bentuk asimetris, karena membutuhkan beberapa *trial and error* dalam menentukan dimensi sesuai dengan luas yang diinginkan. Untuk mengakomodasi permasalahan tersebut tersedia beberapa aplikasi berbasis desktop untuk melakukan pembagian persil. Aplikasi yang direkomendasikan diantaranya ArcGIS dan AutoCAD Map.

ArcGIS merupakan aplikasi buatan ESRI Inc, yang didalamnya terdapat banyak fitur dan alat untuk melakukan *elastic* informasi geospasial. Terdapat *plugin* atau *tool* untuk pembagian persil yaitu *Parcel Fabric*. *Tool Parcel Fabric* mampu membagi persil

berdasarkan beberapa kriteria seperti membagi area dengan luas yang sama, membagi bidang dengan luasan atau jarak tertentu. Aplikasi lain yang dapat dimanfaatkan adalah AutoCAD Map yang merupakan seri dari AutoCAD dan dibuat oleh Autodesk. AutoCAD Map merupakan aplikasi yang digunakan untuk menggambar secara teknik dan analisis geospasial dasar. Aplikasi AutoCAD Map diperuntukkan untuk *plotting* atau menggambar persil. Salah satu fitur AutoCAD adalah kemampuan membangun *tool* menggunakan *Autolisp* atau menambahkan *plugin* tambahan. Dalam hal pembagian persil terdapat contoh *plugin* yang bisa diakses untuk melakukan pembagian lahan. Maka penelitian ini bertujuan sebagai uji akurasi pengukuran dan pemetaan kadastral penerapan *software* ArcGIS dan AutoCAD Map.

### **Teori dan Metodologi**

Bidang tanah/Persil adalah satuan bidang yang terbatas pada bagian permukaan bumi. Pengukuran bidang tanah dapat dilakukan secara sistematis maupun sporadis. Pengukuran bidang tanah secara sistematis adalah proses pemastian letak batas bidang-bidang tanah yang terletak dalam satu atau beberapa desa/kelurahan dalam rangka penyelenggaraan pendaftaran tanah secara sistematis. Sedangkan pengukuran persil secara sporadis adalah proses pemastian letak batas satu atau beberapa bidang tanah berdasarkan permohonan pemegang haknya secara individu atau massal (Syaifullah and Kusmiarto, 2014). Pemetaan persil diartikan sebagai kegiatan menggambarkan hasil pengukuran bidang tanah di atas Peta Dasar Pendaftaran dengan cara digital sehingga letak dan ukuran bidang tanahnya dapat diketahui (Sudarsono and Nugraha, 2008).

Pemetaan Kadastral secara spesifik memiliki pengertian sebagai kegiatan menggambar hasil pengukuran bidang tanah secara sistematis maupun sporadis dalam metode dan media tertentu. Media pemetaan kadastral dapat berupa lembar kertas, drafting film atau media lainnya yang dapat mendukung pemetaan kadastral serta dapat digunakan untuk mengetahui letak dan ukuran bidang tanahnya (Syaifullah and Kusmiarto, 2014). Pengukuran dan pemetaan kadastral dalam prosesnya menggunakan *software* pengukuran dan pemetaan sesuai yang telah ditetapkan oleh Badan Pertanahan Nasional.

## Pemanfaatan Arcgis Parcel Fabric dan Autocad Map Splitarea dalam Pengukuran dan Pemetaan Kadastral

Penelitian ini membandingkan *software* pengukuran dan pemetaan kadastral sesuai arahan Badan Pertanahan Nasional yaitu *software* ArcGIS dan AutoCAD Map. Kedua *software* tersebut merupakan *software* yang digunakan untuk kepentingan informasi geospasial. Pemanfaatan *software* sebagai membantu pengukuran dan pemetaan kadastral lebih cepat dibandingkan pembagian geometri manual ataupun tertulis. Data penelitian ini menggunakan data *dummy*. Penelitian ini dimaksudkan untuk membandingkan akurasi *software* ArcGIS dan AutoCAD Map dalam pengukuran dan pemetaan kadastral guna mengefektifkan proses pembagian persil. *Software* ArcGIS menggunakan *parcel fabric* dan AutoCAD Map menggunakan *splitarea*. Skenario yang digunakan adalah membagi persil berdasarkan jumlah dan luas. Pembagian persil berdasarkan jumlah dimaksudkan agar satu bidang tanah induk dibagi menjadi jumlah tertentu dan atau mempunyai luas yang sama dalam setiap pembagian. Sedangkan berdasarkan luas memiliki arti pembagian area tertentu dengan luasan tertentu.

Perbandingan akurasi menggunakan parameter selisih pengukuran dan pemetaan luas dan keliling antara bidang induk dengan *software* ArcGIS dan *software* AutoCAD. Selain itu, parameter RMSE (*Root Mean Square Error*) juga digunakan. Besaran tingkat kesalahan hasil prediksi dikenal sebagai RMSE. Nilai RMSE yang lebih kecil atau mendekati nol, menunjukkan bahwa hasil prediksi akan lebih akurat. Persamaan berikut dapat digunakan untuk menghitung nilai RMSE.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(X - Y)^2}{n}}$$

Dengan:

n = Jumlah data.

### Hasil dan Pembahasan

#### Pengukuran dan Pemetaan Kadastral Menggunakan ArcGIS

## Pemanfaatan Arcgis Parcel Fabric dan Autocad Map Splitarea dalam Pengukuran dan Pemetaan Kadastral

ArcGIS merupakan perangkat lunak berbasis desktop yang digunakan untuk membuat dan mengelola data spasial maupun data non spasial guna memenuhi kebutuhan terkait informasi geospasial. Terdapat beragam fitur yang dapat dimanfaatkan oleh pengguna untuk mengakomodasi kebutuhan penggunanya. Analisis berbasis spasial dapat dimaksimalkan dengan menggunakan aplikasi tersebut. Dalam kasus membagi area maka *tools* yang digunakan adalah *parcel fabric*.



**Gambar 1.** Bidang Persil

Sumber: Help ArcGIS

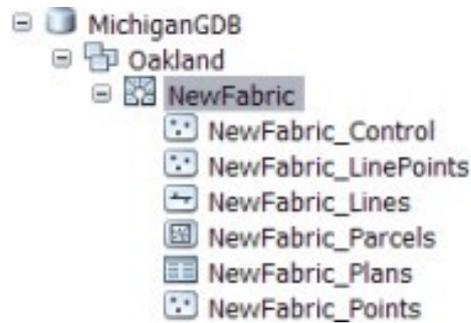
Terdapat 3 pilihan pembagian persil menggunakan *parcel fabric* :

- *In equal widths* = membagi berdasarkan jarak/dimensi tertentu dalam jumlah yang diskenariokan.
- *By propotional area* = membagi persil dengan jumlah tertentu dan luas yang sama.
- *Into equals area* = membagi persil dengan luasan tertentu atau mengambil presentase area yang diinginkan.

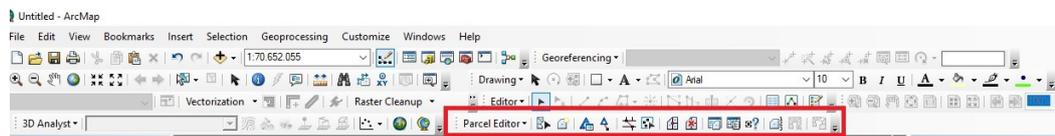
Pembagian *parcel fabric* bersifat paralel maka perlu dipersiapkan beberapa kondisi seperti jumlah bidang pembagian, sudut *bearing* pembagian, arah awal pembagian, jarak (*in equal widths*) dan luas (*into equals area*). Untuk menggunakan *parcel fabric* perlu dibuat terlebih dahulu *geodatabase* kemudian dibuat *feature data set* dan membuat *project parcel fabric* di *feature data set* yang telah dibuat. Dalam satu pekerjaan *parcel fabric* terdapat 6 unsur geometri untuk eksekusi pemrosesan dalam *parcel fabric*. Ke-enam unsur geometri dapat dilihat pada **Gambar 2**. Sedangkan

## Pemanfaatan Arcgis Parcel Fabric dan Autocad Map Splitarea dalam Pengukuran dan Pemetaan Kadastral

**Gambar 3** menunjukkan *toolbar* yang digunakan untuk memproses persil untuk di bagi sesuai relative yang diinginkan.



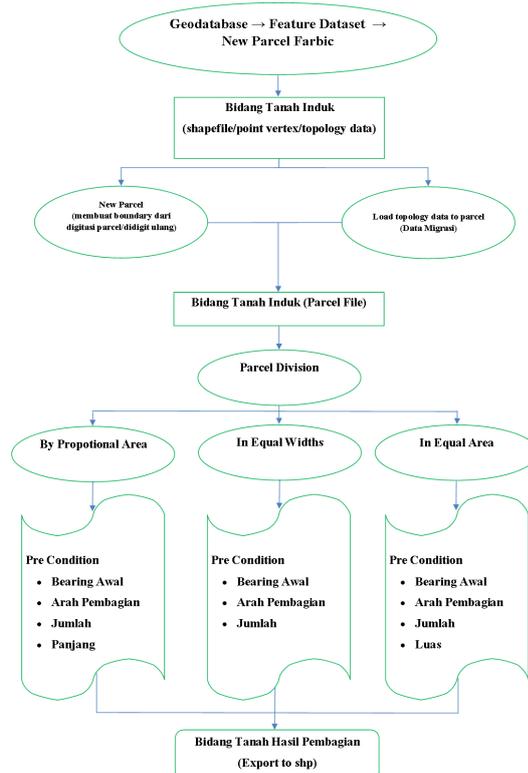
**Gambar 2.** *Project Parcel Farbic*  
*Sumber: Desktop ArGIS*



**Gambar 3.** *Toolbar Parcel Farbic*  
*Sumber: Desktop ArGIS*

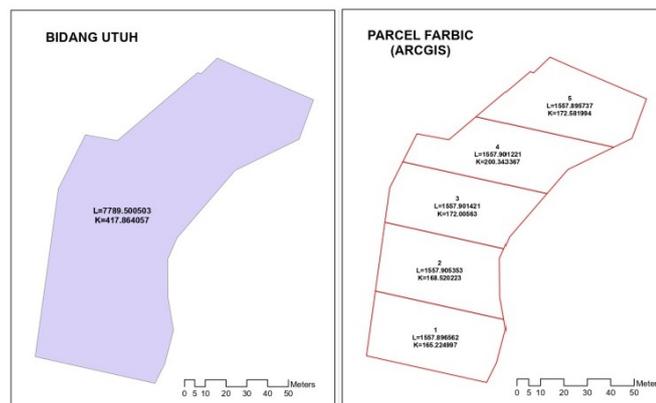
Perlu diketahui bahwa format data *parcel fabric* bukan data shp. Oleh sebab itu untuk memigrasikan data shp menuju data *parcel fabric* maka data shp tersebut perlu untuk dicek terlebih dahulu *topology*-nya kemudian data *topology* dimigrasiakan menjadi *parcel fabric dataset*. Cara lain yang dapat digunakan adalah melakukan digitasi ulang data shp menjadi data *parcel parbic* menggunakan menu *new parcel* yang berada di *toolbar parcel fabric*. Area atau *boundary* dapat dibuat dengan melakukan digitasi dari poin *vertex* pembangun geometri. Langkah kerja pemanfaatan *parcel fabric* untuk pembagian persil sebagai berikut.

## Pemanfaatan Arcgis Parcel Fabric dan Autocad Map Splitarea dalam Pengukuran dan Pemetaan Kadastral



**Gambar 4.** Alur proses pembagian persil menggunakan *parcel fabric*  
 Sumber: Olah data penulis, 2023

Hasil pembagian persil menggunakan *parcel fabric* pada aplikasi ArcGIS dapat dilihat pada **Gambar 5**.

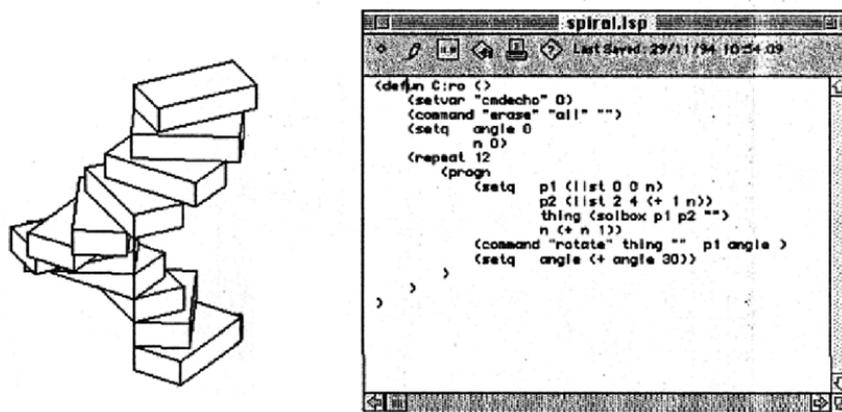


**Gambar 5.** Hasil pembagian persil menggunakan *software* ArcGIS  
 Sumber: Olah data penulis, 2023

## Pengukuran dan Pemetaan Kadastral Menggunakan Autocad Map

## Pemanfaatan Arcgis Parcel Fabric dan Autocad Map Splitarea dalam Pengukuran dan Pemetaan Kadastral

AutoCAD Map merupakan perangkat lunak berbasis desktop yang digunakan untuk menggambar teknis secara digital dan juga digunakan untuk analisis geospasial secara terbatas jika dibandingkan dengan ArcGIS. AutoCAD Map sangat dianjurkan untuk penggambaran persil. *Tools* yang disediakan AutoCAD mampu mengakomodasi kegiatan penggambaran dan pengolahan data dalam pengukuran dan pemetaan kadastral. AutoCAD Map juga sebagai alat yang digunakan untuk pemetaan kadastral oleh Badan Pertanahan Nasional. Untuk meningkatkan *service* AutoCAD Map, Badan Pertanahan Nasional melakukan improvisasi *tools* berbasis *autolisp* bernama *geokkp*. *Autolisp* merupakan fitur yang disediakan AutoCAD Map guna mengembangkan atau membangun *tools* atau *command* sesuai kebutuhan user.



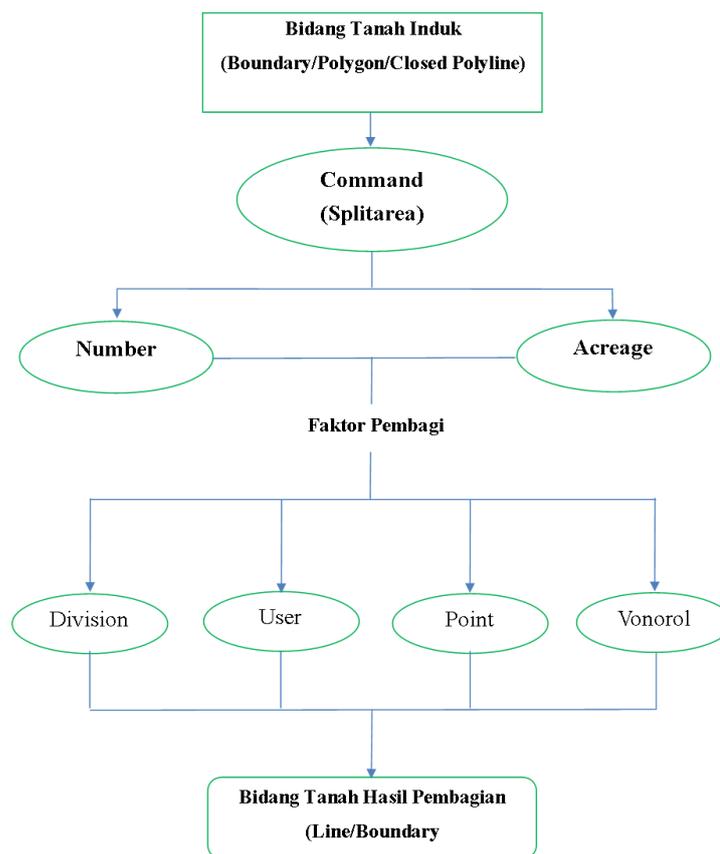
**Gambar 6.** Visual *autolisp*  
*Sumber: Celani, 2008*

*Splitarea* merupakan *command/plugin* yang dibuat dan dikembangkan oleh Cad Studio s.r.o. (Ltd) untuk membagi area dengan skenario tertentu berbasis CAD. Berikut ini adalah pilihan fitur dalam menggunakan *command splitarea*.

- **Number/Acreage** digunakan untuk memilih pembagi bidang berdasarkan rencana jumlah bidang yang akan dibagi dengan luas yang sama (*number*) atau pembagi berdasarkan luas area tertentu (*acreage*).
- **Direction/Point/User/Vonoroi** digunakan untuk memilih parameter pembagi. Konvergensi pilihan dapat menggunakan arah yang pasti dan bersifat paralel (*direction*), titik tertentu (*point*), garis yang sudah dibuat sebelumnya (*user*), pembagian area dengan prinsip tetangga terdekat atau diagram vonoroi (*vonoroi*).

- **Division/Boundaries** digunakan untuk memilih output atau hasil akhir berupa division yang masih berupa garis atau *boundaries* yang sudah berupa *polygon*.

File *autolisp splitarea* dapat diunduh di [www.cadstudio.cz](http://www.cadstudio.cz). File tersebut kemudian di-load di AutoCAD Map sebelum digunakan untuk membagi lahan/tanah. Data koordinat dapat didigitasi menjadi sebuah area. Unsur geometri tersebut kemudian diubah menjadi *closed polyline* atau *boundary*. Berikut ini adalah diagram alur pemanfaatan *splitarea* AutoCAD Map untuk membagi persil.

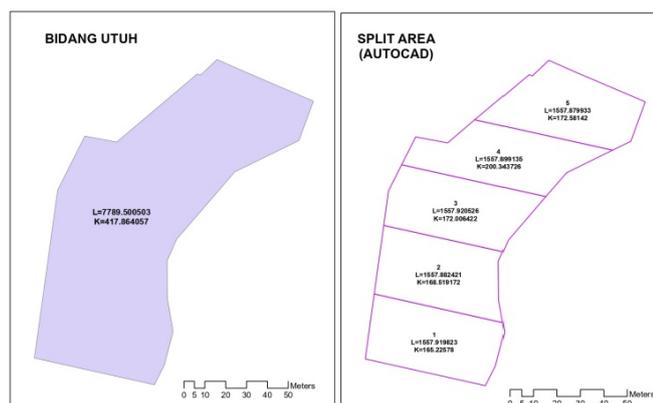


**Gambar 7.** Alur proses pembagian persil menggunakan *splitarea* AutoCAD Map

Sumber: Olah data penulis, 2023

Hasil pembagian persil menggunakan *splitarea* pada aplikasi AutoCAD Map dapat dilihat pada **Gambar 8**.

## Pemanfaatan Arcgis Parcel Fabric dan Autocad Map Splitarea dalam Pengukuran dan Pemetaan Kadastral



**Gambar 8.** Hasil pembagian persil menggunakan *software* AutoCAD Map  
*Sumber: Olah data penulis, 2023*

### Uji Akurasi Penggunaan ArcGIS dan AutoCAD Map

Uji akurasi pengukuran dan pemetaan kadastral dilakukan dengan membandingkan luas dan keliling bidang induk persil dengan hasil pengukuran dan pemetaan menggunakan ArcGIS dan AutoCAD. Hasil perbandingan luas dan keliling dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil perbandingan luas dan keliling bidang induk persil dengan pengukuran dan pemetaan menggunakan ArcGIS dan AutoCAD.

Luas (m <sup>2</sup> )			Keliling (m)		
Bidang Induk	ArcGIS	AutoCAD	Bidang Induk	ArcGIS	AutoCAD
7789,500503	7789,500295	7789,501837	1557,900101	1557,900059	1557,900367
<i>Selisih</i>	0,000208	-0,001334	<i>Selisih</i>	0,000041	-0,000267

*Sumber : Data dummy diolah, 2023*

Hasil perbandingan dari Tabel 1 menjelaskan bahwa pengukuran dan pemetaan luas menggunakan software ArcGIS parcel fabric memiliki akurasi lebih tinggi dibanding software AutoCAD splitarea. Selisih luas pengukuran dan pemetaan bidang induk dengan software ArcGIS lebih kecil dibanding software AutoCAD. Selisih luas pengukuran dan pemetaan bidang induk dengan software ArcGIS sebesar 0,000208 meter. Sedangkan selisih luas pengukuran dan pemetaan bidang induk dengan software AutoCAD sebesar -0,001334 meter. Pengukuran dan pemetaan keliling selisih keliling bidang induk dengan software ArcGIS sebesar 0,000041 meter. Sedangkan keliling bidang induk dengan software AutoCAD sebesar -0,000267 meter.

Pemanfaatan Arcgis Parcel Fabric dan Autocad Map Splitarea dalam Pengukuran dan Pemetaan Kadastral

Tabel 2. Hasil perbandingan RMSE pengukuran dan pemetaan menggunakan ArcGIS dan AutoCAD.

RMSE		
Bidang Induk	ArcGIS	AutoCAD
No Bidang		
1	0,003526	0,017472
2	0,003522	0,016863
3	0,002710	0,016582
4	0,003185	0,014277
5	0,004363	0,020168
<b>Seluruh Bidang</b>	<b>0,017307</b>	<b>0,085361</b>

Sumber : Data dummy diolah, 2023

Hasil RMSE pengukuran dan pemetaan dapat dilihat pada **Tabel 2** dengan hasil RMSE pengukuran dan pemetaan menggunakan *software* ArcGIS memiliki nilai lebih kecil dibanding dengan nilai RMSE pengukuran dan pemetaan menggunakan *software* AutoCAD yaitu sebesar 0,017307. Sedangkan hasil RMSE *software* AutoCAD sebesar 0,085361. Hasil RMSE sebagai perhitungan dalam menentukan besar tingkat kesalahan prediksi. Sehingga dapat diketahui tingkat kesalahan pengukuran dan pemetaan menggunakan *software* ArcGIS lebih kecil dan memiliki akurasi lebih tinggi dibanding pengukuran dan pemetaan menggunakan *software* AutoCAD.

### Simpulan

Hasil perbandingan akurasi dapat disimpulkan pengukuran dan pemetaan kadastral menggunakan *software* ArcGIS *parcel fabric* memiliki akurasi lebih tinggi dibanding dengan *software* AutoCAD *splitarea*. Selisih luas dan keliling pengukuran dan pemetaan bidang induk dengan *software* ArcGIS adalah 0,000208 meter dan 0,000041 meter. Sedangkan untuk RMSE pengukuran dan pemetaan menggunakan *software* ArcGIS memiliki nilai 0,017307. Sehingga penggunaan pengukuran dan pemetaan kadastral dalam pembagian persil menggunakan *software* ArcGIS *parcel fabric* direkomendasikan dibanding dengan dengan *software* AutoCAD *splitarea*.

### Referensi

Mardiyono, Y., and Syaifullah, A. 2009. *Buku Materi Pokok MKK73534/3SKS/Modul 1-VIII Pengukuran dan Pemetaan Kadastral II*. Yogyakarta : Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional Yogyakarta.

Pemanfaatan Arcgis Parcel Fabric dan Autocad Map Splitarea dalam Pengukuran dan Pemetaan Kadastral

- Ritohardoyo, S. 2013. *Penggunaan dan tata guna lahan*. Yogyakarta : Penerbit Ombak.
- Sudarsono, B., and Nugraha, A.L. 2008.”Pengukuran Dan Pemetaan Kadastral Dengan Metode Identifikasi Peta Foto”. *Teknik*, Vol. 29, No.1, pp. 67-72.
- Suhattanto, M.A. 2019.“Merancang Prosedur Pengukuran Dan Pemetaan Kadastral Dalam Rangka Pendaftaran Tanah Adat”. *Prosiding Seminar Nasional Tanah Adat Tahun 2019*. 54-64.
- Syaifullah, A., and Kusmiarto. 2014. *Survey Kadastral*. Yogyakarta : Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Undang-Undang Dasar 1945.
- Undang-Undang No. 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria.