

Identifikasi Bias dalam Pemetaan Konvensional pada Skala Lingkungan: Studi kasus Kelurahan Sewu dan Purwodiningratan

Identifying the Bias in Conventional Mapping at Neighborhood Scale: The case of Purwodiningratan and Sewu, Surakarta

Rufia Andisetyana Putri^a, Paramita Rahayu^b

^aProgram Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

^bProgram Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

^cProgram Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

email: paramitarahayu@staff.uns.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis bertujuan untuk mempermudah mendapatkan informasi yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi atau obyek. Perencanaan tata ruang membutuhkan data yang akurat agar memperoleh hasil yang sesuai dengan kondisi faktual;. Data-data pada lingkup kota akan selalu membutuhkan dukungan dari lingkup data yang ada di bawahnya. Kelurahan sebagai birokrasi level terbawah di sebuah kota, menjadi ujung tombak keakuratan dan ketepatan data baik data fisik maupun non fisik. Informasi spasial yang akurat pada Skala perencanaan lingkungan sangat penting. Studi ini menunjukkan bahwa terdapat sejumlah bias data spasial eksisting dengan sistem pemetaan konvensional pada skala lingkungan. Hal ini disebabkan oleh proses pembaharuan data untuk pemetaan tersebut belum dilakukan secara berkala. Kesulitan pembaharuan data tersebut disebabkan antara lain karena sistem basis data peta kelurahan saat ini masih belum berbasis data digital, tapi konvensional. Basis data digital, selain memberikan kedetailan informasi berdasarkan pada persil bangunan, sehingga tingkat keakuratan lebih tinggi, juga akan membuka kesempatan bagi partisipasi masyarakat dalam proses pembaharuan peta tersebut.

Keywords: *Pemetaan; pertumbuhan perkotaan, perencanaan skala lingkungan, partisipasi, SIG.*

Abstract

Utilization of Geographic Information Systems aims at making it easier to collect information that has been processed and stored as an attribute of a location or object. Spatial planning requires accurate data in order to obtain results in accordance with factual conditions. Moreover, data at the city scale will always need support from the lower scale of data. Kelurahan as the lowest level bureaucracy of a city, leads the accuracy of data both physical and non-physical data. Accurate spatial information on the neighborhood planning scale is very important. This study shows that there are a number of existing spatial data biases with conventional mapping systems on neighborhood scale. This is because the process of updating the data for mapping has not been done periodically. The difficulty of updating the data was due partly to the fact that the urban village map database is still not based on digital data, but conventional mapping. Digital databases, in addition to providing detailed information based on building parcels, so that the level of accuracy is higher, will also open opportunities for community participation in the process of updating the map.

1. PENDAHULUAN

Tingginya pertumbuhan pemanfaatan ruang perkotaan dengan kompleksitas konflik didalamnya membutuhkan instrumen pengendalian yang bersifat detail, adaptif dan spasial. Instrumen pengendalian pemanfaatan ruang membutuhkan satu sistem basis data yang dapat diperbaharui dan digunakan secara efisien. Ketidaktersediaan basis data pemanfaatan ruang kota (eksisting) yang baik merupakan salah satu faktor yang membuka celah terjadinya penyimpangan pemanfaatan ruang. Oleh sebab itu, pemahaman kondisi pemanfaatan ruang eksisting yang diperoleh dari basis data yang mudah diakses dan adaptif terhadap pembaharuan merupakan salah satu langkah preventif untuk dapat mendeteksi permasalahan terkait penyimpangan pemanfaatan ruang.

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis bertujuan untuk mempermudah mendapatkan informasi yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi atau obyek. Perencanaan tata ruang membutuhkan data yang akurat agar memperoleh hasil yang sesuai dengan kondisi faktual;. Data-data pada lingkup kota akan selalu membutuhkan dukungan dari lingkup data yang ada di bawahnya. Kelurahan sebagai birokrasi level terbawah di sebuah kota, menjadi ujung tombak keakuratan dan ketepatan data baik data fisik maupun non fisik. Hal ini menemukan kendala akan rendahnya kemampuan aparat kelurahan dalam menguasai teknologi. Dalam hal ini teknologi informasi akan sangat membantu dalam proses perolehan dan pengolahan data baik spasial maupun non spasial.

Kelurahan merupakan penyelenggara pelayanan publik formal terkecil perkotaan. Pelayanan publik terkait dokumen pajak, dokumen pemanfaatan bangunan, serta pengawasan lingkungan merupakan beberapa tugas pokok terkait pengendalian pemanfaatan ruang yang harus dilakukan pelayanannya di Kelurahan. Ketersediaan data dinamika pemanfaatan ruang yang baik merupakan elemen penting dalam mendukung pelayanan publik Kelurahan. Oleh sebab itu, dapat dikatakan bahwa Kelurahan merupakan garda awal pencatatan dinamika perubahan pemanfaatan ruang pada level mikro di wilayah perkotaan.

Pada saat ini, pendataan pemanfaatan ruang perkotaan pada skala kelurahan umumnya masih menggunakan basis data konvensional yang belum berbasis data digital. Untuk mewujudkan efektivitas pelayanan publik kelurahan, diperlukan difusi inovasi teknologi dalam bentuk pengembangan kapasitas kelurahan guna pemetaan wilayah melalui sistem informasi geospasial. Hal ini juga

untuk memastikan pendataan pemanfaatan ruang perkotaan yang dinamis dilakukan dengan bantuan satu sistem basis data yang dapat diperbaharui dengan efisien dan mudah digunakan.

Terkait dengan pentingnya informasi spasial yang akurat ada skala perencanaan lingkungan, sedangkan kondisi umum saat ini adalah pemetaan tersebut seringkali masih konvensional dan menggunakan data yang tidak akurat, maka tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi sejauh mana bias data spasial eksisting dengan sistem pemetaan konvensional pada skala lingkungan terjadi. Peta lama dengan proses pemetaan konvensional akan dibandingkan dengan peta baru yang dibuat dengan basis data digital dengan input dari stakeholder dan observasi lapangan. Basis data digital dari dua sumber yang memberikan akurasi yang lebih baik, dan membuka kesempatan terjadinya proses interaktif dan berkelanjutan dalam pembaharuan data, diharapkan dapat memberikan informasi spasial yang akurat.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada penekanan pentingnya difusi inovasi teknologi sistem informasi geografis pada aparat kelurahan masyarakat sebagai instrumen pendukung dalam melaksanakan pelayanan publik.

2. KAJIAN LITERATUR

Pemahaman dinamika pertumbuhan perkotaan membutuhkan monitoring pada perubahan lahan (Shaw dan Das 2018). Shaw dan Das (2018) juga menyatakan bahwa Informasi tentang penggunaan lahan sangat penting untuk pemilihan, perencanaan dan implementasi rencana penggunaan lahan untuk memenuhi tuntutan kebutuhan manusia yang terus meningkat.

Terkait dengan monitoring pemanfaatan lahan ini, informasi spatio-temporal dapat secara efektif digunakan untuk memantau perubahan penggunaan lahan dan menjaga pertumbuhan lingkungan perkotaan yang berkelanjutan (Kar et al 2018). Kar, et al (2018) menunjukkan potensi data satelit temporal dan teknik SIG dalam analisis spatiotemporal dapat menangkap dinamika lansekap perkotaan untuk pengelolaan sumber daya lahan secara berkelanjutan.

Data yang dibutuhkan untuk analisis spatio temporal dalam memantau perubahan penggunaan lahan adalah data pertumbuhan penduduk yang bersifat time series, peta zona pertumbuhan perkotaan time series, yang telah didigitasi. Untuk validasi data zona pertumbuhan ini, perlu dilakukan proses observasi

lapangan. Image dari Google Earth juga memberikan informasi tambahan yang bermanfaat (Kar, et al 018).

Partisipasi masyarakat dalam pemetaan, pengumpulan data adalah hal yang penting dalam pendekatan proses perencanaan penggunaan lahan (Brown, anders, and Reed 2018). Terkait dengan pemetaan pemanfaatan lahan dan partisipasi masyarakat ini, Rorhban, Laube, dan Weibel (2018) menyatakan bahwa pemetaan pemafaatan lahan membutuhkan informasi dari msyarakat lokal. Lebih khususnya, terkait dengan proyeksi penggunaan lahan di masa depan dan perubahan penggunaan lahan, pengetahuan lokal maupun ilmiah adalah kombinasi informasi yang sangat penting.

Terkait dengan pengetahuan lokal dan pemetaan pemanfaatan lahan ini, Basupi, Quinn, dan Daguil (2016) menyatakan bahwa integrasi pengetahuan spasial lokal dapat digunakan untuk menumbuhkan artikulasi yang lebih baik dan pemahaman kepemilikan lahan yang seringkali kurang dalam sistem administrasi trutama dalam tanah komunal. Analisis terpadu seperti itu dapat berkontribusi terhadap kebijakan pengelolaan lahan yang berkelanjutan dan memungkinkan dan pengambilan keputusan manajemen untuk pengelolaan lahan berkelanjutan yang lebih baik.

Terkait dengan pentingnya pengelolaan informasi dengan sistem digital dan pentingnya pengetahuan lokal dalam melakukan identifikasi terkait dengan pemanfaatan lahan, maka studi ini, seperti telah disebutkan dalam tujuan pada bagian pendahuluan, berupaya untuk melakukan identifikasi bias yang terjadi dalam peta konvensional dengan peta yang direvisi dengan pengetahuan masyarakat lokal dan basis data digital.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus dengan dua kelurahan sebagai kasus studi, yaitu Kelurahan Purwodiningratan dan Kelurahan Sewu. Pemilihan kedua kelurahan didasarkan pada beberapa karakteristik yang dimiliki oleh kedua kelurahan yang terkait dengan pertumbuhan kota dan pentingnya difusi teknologi, dan pembaharuan data spasial. Pengumpulan data di kedua wilayah studi ini diperoleh dengan melakukan observasi lapangan dan interview kepada masyarakat.

Karakteristik penting kedua kelurahan studi kasus ini adalah, pertama, kedua kelurahan tersebut memiliki lokasi strategis yang berdekatan dengan

kawasan perdagangan Pasar Gede dan Universitas Sebelas Maret. Lokasi strategis tersebut mendorong perkembangan pemanfaatan ruang yang bukan hanya permukiman, tetapi juga perdagangan, jasa, bahkan industri. Hal ini mengakibatkan kedua kelurahan tersebut menjadi wilayah yang mengalami perubahan pemanfaatan ruang yang cepat.

Kedua, pada saat ini, pendataan pemanfaatan ruang perkotaan di kedua kelurahan masih menggunakan basis data konvensional, belum berbasis data digital. Pelayanan publik yang bersifat spasial masih didasarkan oleh data yang berasal dari kegiatan pendataan pemanfaatan ruang konvensional dan tanpa adanya pelibatan masyarakat didalamnya. Akan tetapi, kondisi masih menggunakan data konvensional ini memiliki potensi untuk ditingkatkan ke pemanfaatan basis data digital karena kedua kelurahan sudah memiliki sumberdaya dasar yang dibutuhkan dalam pembangunan basis data, yaitu sumber daya manusia: aparat kelurahan dan masyarakat, yang saat ini belum mengenal teknologi dan kepentingan pengendalian pemanfaatan ruang. Sumber daya manusia memiliki potensi untuk menerima difusi inovasi teknologi informasi pemetaan bersama dalam bentuk sistem informasi geografis untuk aparat kelurahan dan wakil dari masyarakat kelurahan untuk mencapai sistem informasi partisipatif dan berkelanjutan.

Kedua karakter yg dimiliki oleh kedua kelurahan yang menjadi kasus studi, sesuai tersebut sesuai dengan tujuan penelitian ini, mengidentifikasi sejauh mana bias data spasial eksisting dengan sistem pemetaan konvensional pada skala lingkungan terjadi. Hal ini untuk memastikan pendataan pemanfaatan ruang perkotaan yang dinamis perlu dilakukan dengan bantuan satu sistem basis data yang dapat diperbaharui dengan efisien dan mudah digunakan.

Kelurahan Purwodiningratan dan Sewu sudah memiliki sumberdaya dasar yang dibutuhkan dalam pembangunan basis data, namun belum mengenal teknologi dan kepentingan pengendalian pemanfaatan ruang. Pelayanan publik yang bersifat spasial masih didasarkan oleh data yang berasal dari kegiatan pendataan pemanfaatan ruang konvensional dan tanpa adanya pelibatan masyarakat didalamnya. Untuk itu, diperlukan difusi inovasi teknologi informasi pemetaan bersama dalam bentuk sistem informasi geografis untuk aparat kelurahan dan wakil dari masyarakat kelurahan. Pengabdian ini akan memberikan sistem informasi geografis (software dan hardware) kepada kedua kelurahan untuk menggunakan sistem informasi tersebut secara partisipatif dan berkelanjutan.

4. HASIL PEMBAHASAN

Berdasarkan penjelasan terkait metode penelitian sebelumnya, maka berikut merupakan hasil dan pembahasan pada penelitian ini. Hasil dan pembahasan pada penelitian ini mencakup analisis komparatif antara peta yang dibuat dengan cara konvensional dan peta versi revisi dengan sistem informasi geografis, observasi lapangan, dan partisipasi stakeholder. Pembaharuan informasi peta dilakukan dengan mengumpulkan data-data sebagai berikut:

- 1) Batas kelurahan;
- 2) Jumlah dan sebaran penduduk;
- 3) Jumlah dan sebaran fasilitas pendidikan;
- 4) Jumlah dan sebaran fasilitas pemerintahan;
- 5) Jumlah dan sebaran fasilitas kesehatan;
- 6) Jumlah dan sebaran sarana perekonomian;
- 7) Jumlah dan sebaran sarana olahraga;
- 8) Jumlah dan sebaran sarana peribadatan;
- 9) Jaringan jalan.

Sementara itu, Tabel 1 di bawah ini menunjukkan tahapan observasi lapangan yang dilakukan.

Tabel 1. Tahapan Observasi Lapangan

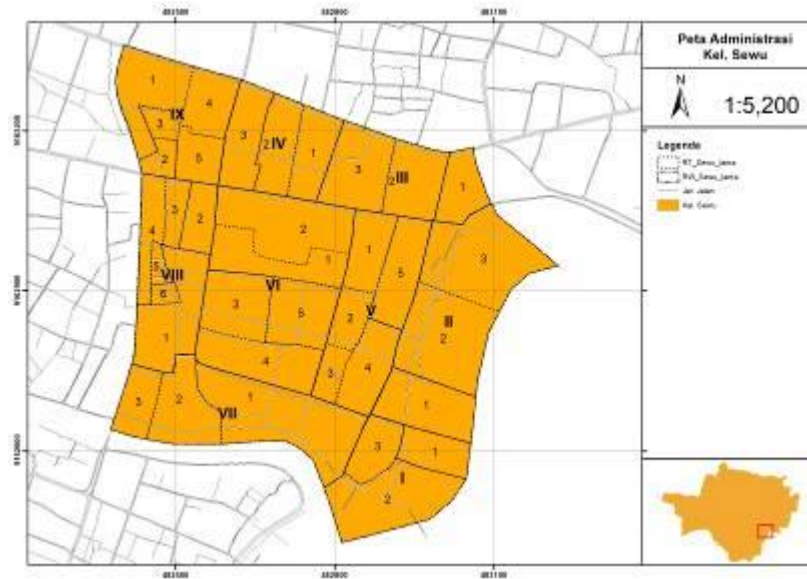
No	Tahapan Kerja	Bentuk Partisipasi
1	Persiapan	Memberikan kesepakatan kerjasama pengabdian untuk proposal kegiatan
2	Sosialisasi dan diskusi stakeholder tentang kebutuhan pengguna	Memberikan informasi mengenai kebutuhan data spasial untuk kebutuhan pendataan yang mendukung pelayanan publik kelurahan
3	Pendataan pemanfaatan ruang kawasan dengan stakeholder	Memberikan perijinan dalam pendataan pemanfaatan ruang

Hasil dan perbandingan peta lama dengan metoda konvensional dan peta baru adalah sagai berikut:

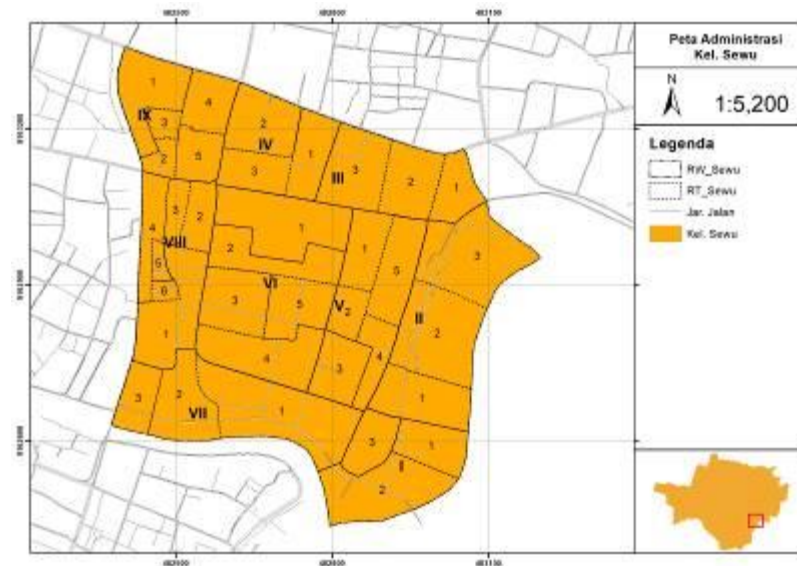
4.1 Perbandingan Peta Kelurahan Sewu

Analisis ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana bias terjadi antara peta administrasi kelurahan yang lama, dengan peta administrasi kelurahan yang baru. Batas administrasi yang baru sudah diverifikasi oleh masing – masing RW dan disunting agar tepat pada jalan. Untuk Kelurahan Sewu, dari Gambar 1 dan 2, dapat terlihat bahwa masih banyak batas yang tidak tepat pada jalan ataupun penanda

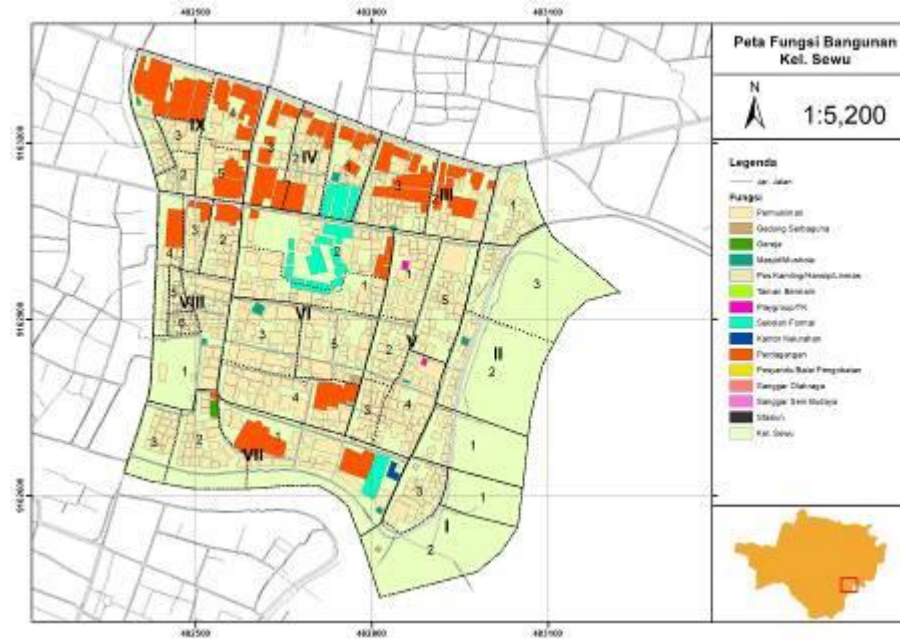
fisik lain. Perbedaan batas administratif pada skala RT ditemukan pada batas RT 3 dan 2 pada RW IV; batas RT 4 dan 5 di RW VI; batas antara RT 3 dan 4 di RW V.



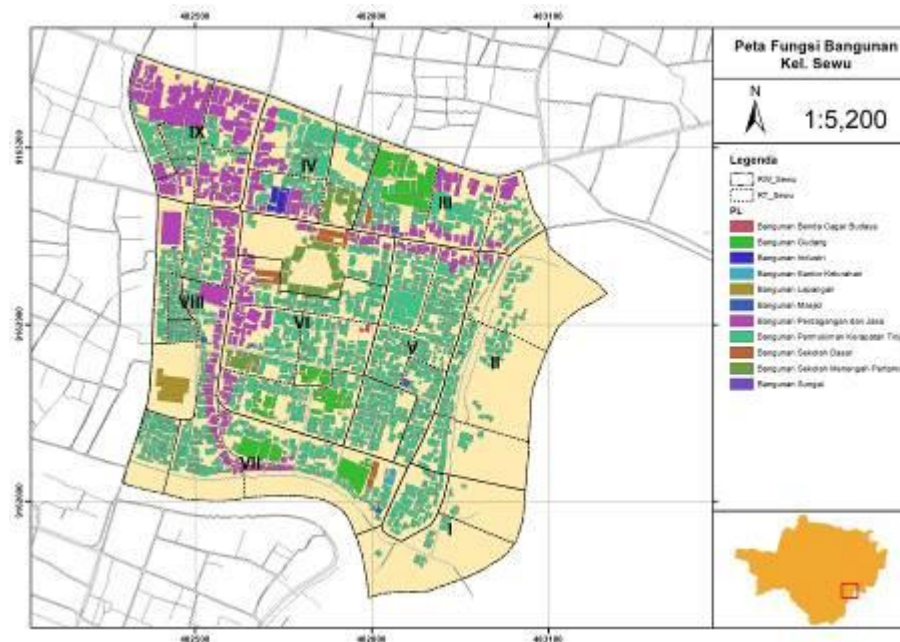
Gambar 1. Peta Administrasi Sewu Lama
Sumber: Peneliti, 2018



Gambar 2. Peta Administrasi Sewu Baru
Sumber: Peneliti, 2018



Gambar 3. Peta Persil Bangunan Sewu Lama
Sumber: Peneliti, 2018



Gambar 4. Peta Persil Bangunan Sewu Baru
Sumber: Peneliti, 2018

Untuk peta persil bangunan, perubahan yang dilakukan pada fungsi bangunan adalah menambahkan jumlah blok bangunan agar lebih detail, menyunting bangunan yang tertumpuk dengan peta batas administrasi dan jalan, lalu melengkapi dengan lebih detail informasi fungsinya. Proses digitasi blok bangunan dilakukan menggunakan dasar citra satelit tahun 2015.

Perbandingan peta baru dan lama menunjukkan tingkat kedetailan informasi yang semakin tinggi. Peta lama memberikan informasi guna lahan pada setiap RT, sedangkan peta baru dengan basis data GIS dan informasi dari stakeholders memberikn informasi dengan basis data persil bangunan.

Tabel 2. Fungsi Lahan Peta Lama dan Baru Kelurahan Sewu

No	Fungsi pada peta lama	Fungsi pada peta baru
1	Permukiman	Bangunan permukiman kerapatan tinggi
	Fungsi gedung: gedung serba guna, gereja, masjid, pos kamling, sanggar olahraga, playgroup/TK, kantor kelurahan, sanggar seni, sekolah formal, kantor kelurahan, pos yandu/balai pengobatan	Fungsi bangunan: bangunan benda cagar budaya, gudang, bangunan industry, kantor kelurahan, lapangan, masjid, sekolah dasar, sekolah menengah pertama
2	Pedagangan	Bangunan Perdagangan dan jasa
3	Stasiun	-
4	Taman bermain	-
5	-	Bangunan sungai

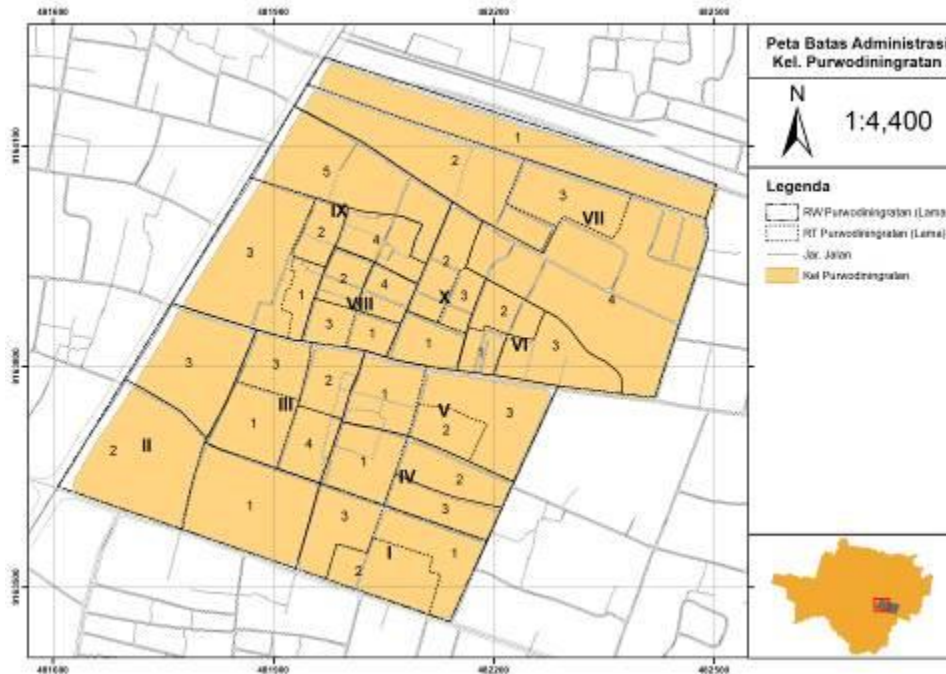
Dari perbandingan fungsi pemanfaatan lahan peta lama dan baru, dapat diketahui bahwa beberapa informasi legenda dan pemanfaatan lahan tidak akurat. Misalnya, stasiun dan taman bermain, sebenarnya adalah fungsi yang tidak ditemukan di Kelurahan Sewu. Kemudian, guna lahan permukiman dan perdagangan dan jasa berdasarkan persil bangunan memberikan informasi yang jauh lebih akurat pada peta baru. Beberapa fungsi yang tidak diidentifikasi pada peta lama, ditunjukkan oleh peta baru, yaitu: bangunan lapangan dan sungai. Kedetailan informasi berdasarkan pada persil bangunan dengan basis data digital ini akan membuka kesempatan bagi partisipasi masyarakat dalam proses pembaharuan peta skala kelurahan.

4.2 Perbandingan Peta Kelurahan Purwodiningratan

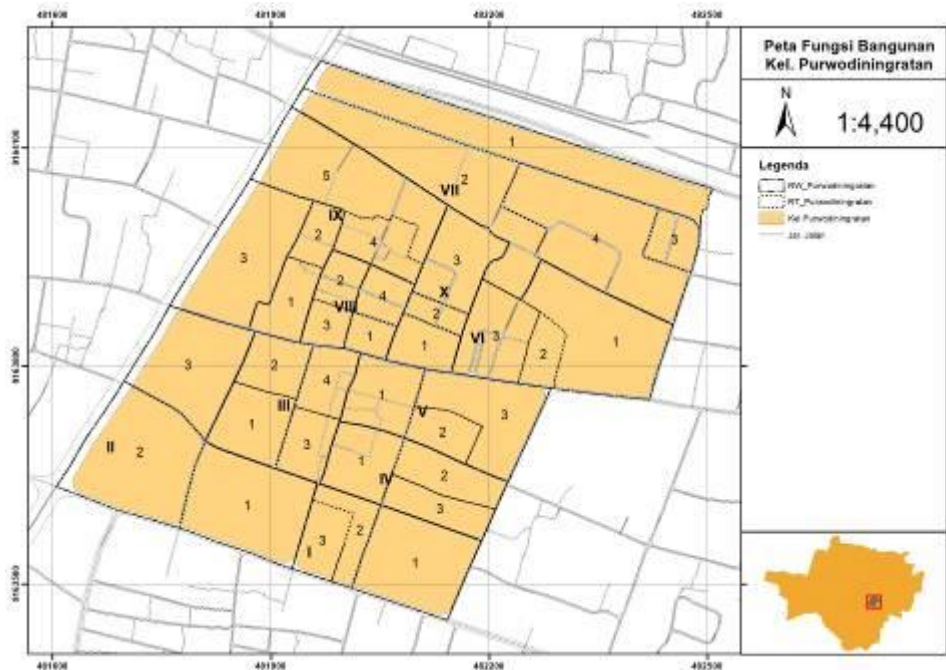
Proses analisis yang sama dilakukan pada peta Kelurahan Purwodiningratan. Perbandingan dilakukan antara peta lama dan peta baru, untuk mengidentifikasi sejauh mana terjadi bias pada batas administrasi dan pemanfaatan lahan.

Batas administrasi pada peta baru Kelurahan Purwodiningratan diverifikasi oleh masing – masing RW dan disunting agar tepat pada jalan. Untuk batasan administratif Kelurahan Purwodiningratan, dari Gambar 5 dan 6, seperti pada Kelurahan Sewu, terdapat batas yang tidak tepat pada jalan ataupun penanda fisik lain.

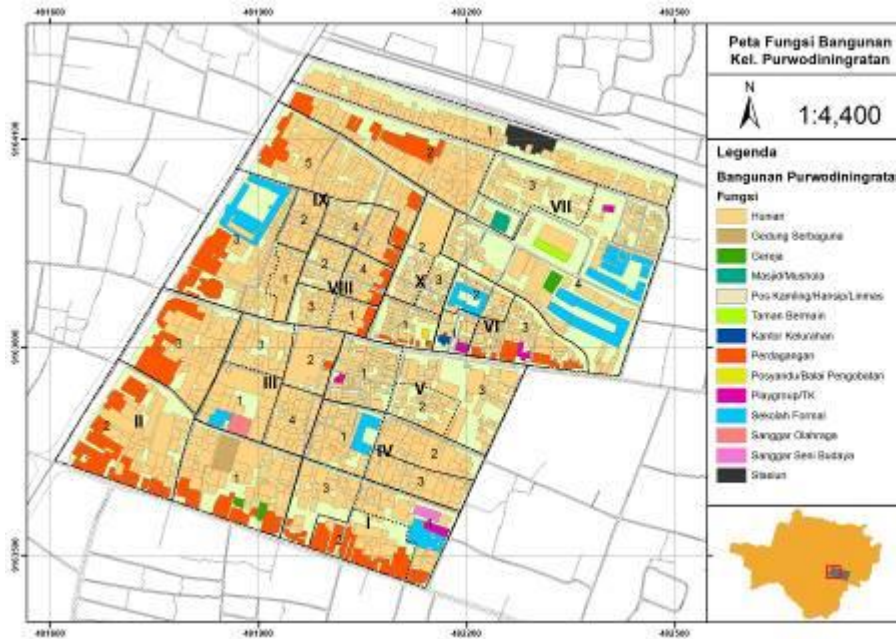
Perbedaan batas administratif pada skala RW ditemukan pada batas RW VI dan VII; sedangkan pada sala RT ditemukan perbedaan batas administratif pada RT 1, 2, 3 di RW I; batas antara RT 3 dan 4 di RW V; batas RT 1, 2,dan 3 di RW VI; RT 1 dn 3 di RW IX; serta RT 2 dan 3 di RW X.



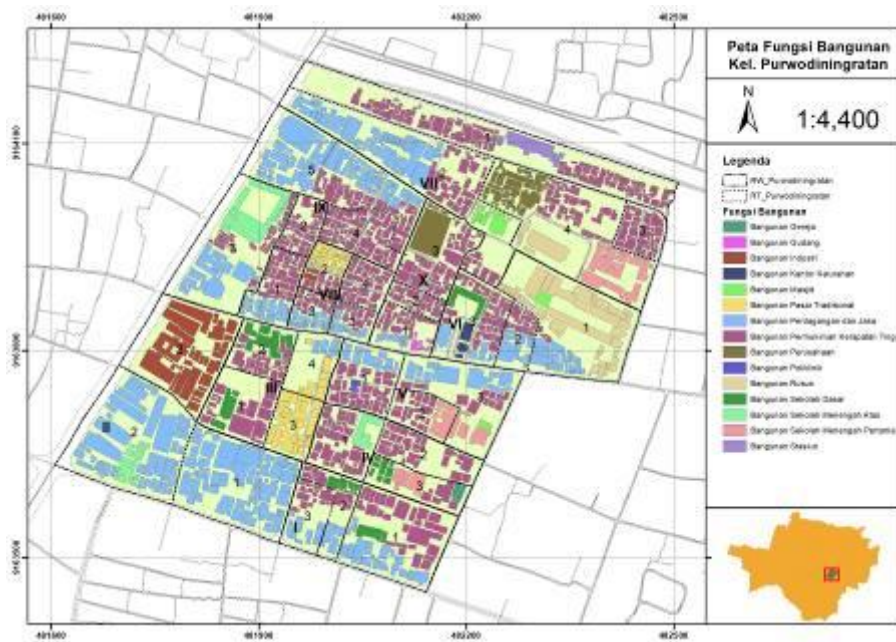
Gambar 5. Peta Administrasi Purwodiningratan Lama
Sumber: Peneliti, 2018



Gambar 5. Peta Administrasi Purwodiningratan Lama
Sumber: Peneliti, 2018



Gambar 7. Peta Persil Bangunan Purwodiningrat Lama
Sumber: Peneliti, 2018



Gambar 8. Peta Persil Bangunan Purwodiningrat Baru
Sumber: Peneliti, 2018

Sama seperti pada Kelurahan Sewu, untuk Kelurahan Purwodiningratan, perubahan yang dilakukan pada fungsi bangunan adalah menambahkan jumlah blok bangunan agar lebih detail, menyunting bangunan yang tertumpuk dengan peta batas administrasi dan jalan, lalu melengkapi dengan lebih detail informasi fungsinya. Proses digitasi blok bangunan dilakukan menggunakan dasar citra satelit tahun 2015.

Tabel 3 di bawah ini menunjukkan pembaharuan pemanfaatan lahan peta lama dan baru.

Tabel 3. Fungsi Lahan Peta Lama dan Baru Kelurahan Purwodiningratan

No	Fungsi pada peta lama	Fungsi pada peta baru
1	Hunian	Bangunan rusun dan bangunan kerapatan tinggi
	Fungsi gedung: gedung serba guna, gereja, masjid, pos kamling, sanggar olahraga, playgroup/TK, kantor kelurahan, sanggar seni, sekolah formal, kantor kelurahan, pos yandu/balai pengobatan	Fungsi bangunan: bangunan gereja, gudang, bangunan industry, kantor kelurahan, lapangan, masjid, sekolah dasar, sekolah menengah pertama, sekolah menengah atas, poliklinik, bangunan perusahaan.
2	Pedagangan	Bangunan Perdagangan dan jasa
3	Stasiun	Stasiun
4	Taman bermain	-
5	-	Pasar tradisional

Seperti pada Kelurahan Sewu, dari perbandingan fungsi pemanfaatan lahan peta lama dan baru, dapat diketahui bahwa beberapa informasi legenda dan pemanfaatan lahan tidak akurat. Misalnya, taman bermain, sebenarnya adalah fungsi yang tidak ditemukan di Kelurahan Purwodiningratan. Kemudian, untuk guna lahan permukiman, selain informasi baru lebih detail berdasarkan persil bangunan terdapat informasi pemanfaatan lahan baru, yaitu rumah susun. Keberadaan rumah susun sejalan dengan tingkat kepadatan yang tinggi di Kota Solo, ketersediaan lahan yang terbatas. Fungsi pemanfaatan lahan lain yang tidak diidentifikasi pada peta lama, dan ditunjukkan oleh peta baru, yaitu: pasar tradisional dan bangunan perusahaan serta bangunan industri.

5. KESIMPULAN

Seperti telah disebutkan pada bagian pendahuluan bahwa informasi spasial yang akurat pada skala perencanaan lingkungan sangat penting. Sedangkan kondisi umum saat ini adalah pemetaan tersebut seringkali masih konvensional dan menggunakan data yang tidak akurat. Studi ini menunjukkan bahwa terdapat sejumlah bias data spasial eksisting dengan sistem pemetaan konvensional pada

skala lingkungan. Hal ini juga disebabkan oleh proses pembaharuan data untuk pemetaan tersebut jarang dilakukan. Kesulitan pembaharuan data tersebut terutama terjaud karena sistem basis data peta kelurahan saat ini masih belum berbasis data digital, tapi konvensional.

Basis data digital, selain memberikan kedetailan informasi berdasarkan pada persil bangunan, sehingga tingkat keakuratan lebih tinggi, juga akan membuka kesempatan bagi partisipasi masyarakat dalam proses pembaharuan peta tersebut.

Terkait dengan hal tersebut di atas, pemanfaatan teknologi informasi sebagai salah satu cara untuk mengembangkan kapasitas aparat kelurahan dalam menjalankan pelayanan publik adalah hal penting yang dapat dilakukan untuk mendorong efektivitas kinerja perangkat daerah, terutama dalam hal pengendalian pemanfaatan lahan.

Keterbatasan kapasitas Pemerintah Daerah dalam menyediakan sumber daya, baik perangkat keras dan lunak serta sumber daya manusia, dapat diatasi dengan melibatkan Perguruan Tinggi dalam bentuk kegiatan kemitraan masyarakat. Aparat kelurahan serta masyarakat dapat diikutsertakan dalam proses pengembangan database informasi kelurahan yang dalam hal ini merupakan sistem informasi geografi, jika didukung oleh ketersediaan perangkat keras, perangkat lunak berupa ArcGIS, serta tutorial operasionalisasi perangkat lunak ArcGIS tersebut.

Selanjutnya diharapkan aparat kelurahan dan masyarakat dapat memanfaatkan kapasitas yang telah dimiliki secara mandiri dan kolaboratif guna melakukan pemberdayaan serta pembaharuan database informasi kelurahan dalam bentuk peta, serta menjadikannya sebagai salah satu alat pengendalian pemanfaatan ruang.

REFERENCES

- Barton, Dorothy I. 1995. *Wellspring of Knowledge: Building and Sustaining the Source of Innovation*. Harvard Business School Press: Boston
- Basupi, L.V, Quinn, C.H, Dougil A.J. 2017. Using participatory mapping and a participatory geographic information system in pastoral land use investigation: Impacts of rangeland policy in Botswana. *Land se Policy* 64: 363-73.
- Brown, G, Sanders, S, Reed, P. 2018. Using public participatory mapping to inform general land use planning and zoning. *Landscapae ad urban Planning*, 177: 64-74
- Charter, Denny dan Irma Agtrisari. 2003. *Desain dan Aplikasi GIS*. PT Elex Media Komputindo: Jakarta
- Kar, R; Obi Reddy, G.P; Kumar, N; Singh, S.K (2018). Monitoring spatio-temporal dynamics of urban and peri-urban landscape using remote sensing and

- GIS – A case study from Central India. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*. 21: 150-172. Xxx-xxx
- Puntodewo, Atie, Sonya Dewi dan Jusupta Tarigan. 2003. *Sistem Informasi Geografis untuk Pengelolaan Sumber Daya Alam*. CIFOR: Jakarta
- Rogers, Everett. 1983. *Diffusion of Innovation*. The Free Press: New York
- Rohrbach, B, Laube, P, and Weibel, R. 2018. Comparing multi-criteria evaluation and participatory mapping to projecting land use. *Landscape and Urban Planning* 176:38-50.
- Widodo, Joko. 2001. *Good Governance, Telaah dari Dimensi Akuntabilitas dan Kontrol Birokrasi Pada Era Desentralisasi dan Otonomi Daerah*. Insan Cendekia: Surabaya.
- Shaw, Reshmi and Das, Arijit. 2018. Identifying peri-urban growth in small and medium towns using GIS and remote sensing technique: A case study of English Bazar Urban Agglomeration, West Bengal, India. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*. 21: 150-172.