

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo

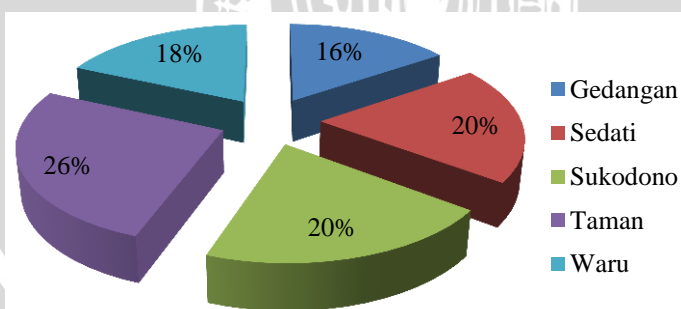
4.1.1 Kondisi geografis

SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo yang terletak antara 112,60885° dan 112,81438° Bujur Timur dan antara -7,29425° dan -7,43730° Lintang Selatan dengan ketinggian topografi dataran yaitu antara 5-20 meter diatas permukaan laut (m dpl). SSWP I dengan pusat di Kawasan Waru dan fungsi utama pemukiman, industri dan perdagangan, pengembangan fasilitas transportasi, *mall*, bandar udara dan fasilitas pendukung lainnya untuk skala lokal, regional, dan internasional. SSWP 1 memiliki luas wilayah sebesar 151,4 km² yang dibatasi secara administratif oleh wilayah-wilayah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Kota Surabaya dan Kabupaten Gresik;
- Sebelah Timur : Kecamatan Sedati;
- Sebelah Selatan : Kecamatan Buduran; dan
- Sebelah Barat : Kecamatan Krian dan Kecamatan Wonoayu.

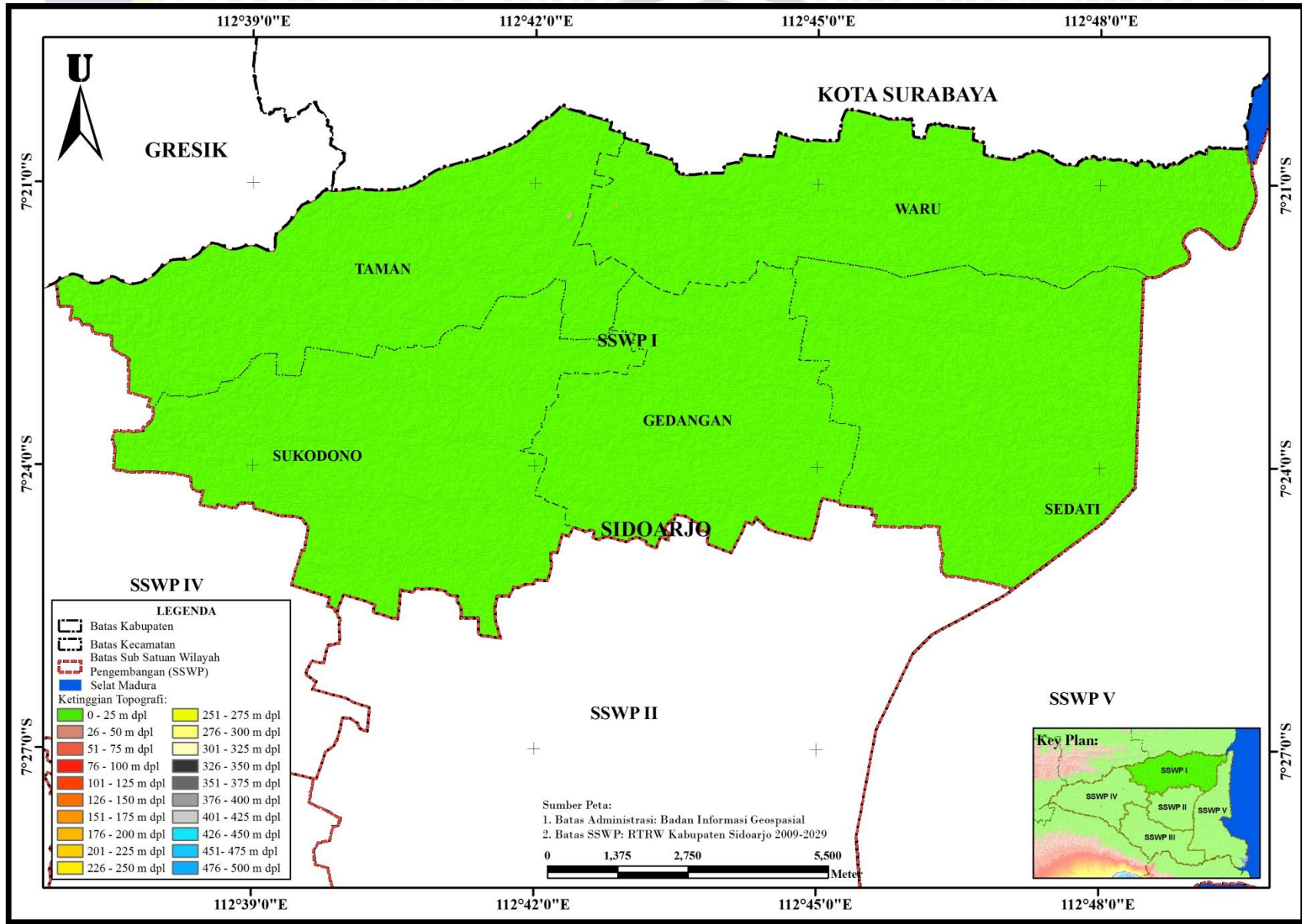
Tabel 4.1 Luas SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo di Setiap Kecamatan

No	Kecamatan	Luas (km ²)	Persentase (%)
1	Gedangan	23,474	15,43
2	Sedati	29,806	16,84
3	Sukodono	30,642	17,56
4	Taman	39,740	17,56
5	Waru	27,738	15,77
Jumlah		151,4	100



Gambar 4.1 Prosentase luas kecamatan di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo

Batas administrasi wilayah studi dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Peta wilayah studi

4.1.2 Guna lahan

SSWP 1 adalah salah satu wilayah bagian struktur ruang Kabupaten Sidoarjo yang meliputi wilayah Kecamatan Waru, Kecamatan Gedangan, Kecamatan Sukodono, Kecamatan Taman, dan Kecamatan Sedati, dengan pusat SSWP berada di Kawasan Waru. Fungsi utama wilayah SSWP 1 adalah pemukiman, industri dan perdagangan, pengembangan fasilitas transportasi, *mall*, bandar udara, dan fasilitas pendukung lainnya untuk skala lokal, regional, dan internasional. Rencana guna lahan di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo dengan luas 151,4 km², terdiri atas penggunaan lahan untuk kawasan lindung dan penggunaan lahan untuk kawasan budidaya. Rencana guna lahan untuk kawasan lindung meliputi penggunaan lahan untuk sempadan-sempadan sungai dan cagar budaya berupa situs purbakala candi di Kecamatan Sedati. Sedangkan penggunaan lahan untuk budidaya meliputi permukiman, pertanian, pendidikan, perdagangan dan jasa, industri, militer dan pelabuhan udara. Adapun rencana guna lahan di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan 4.3 dan Gambar 4.3.

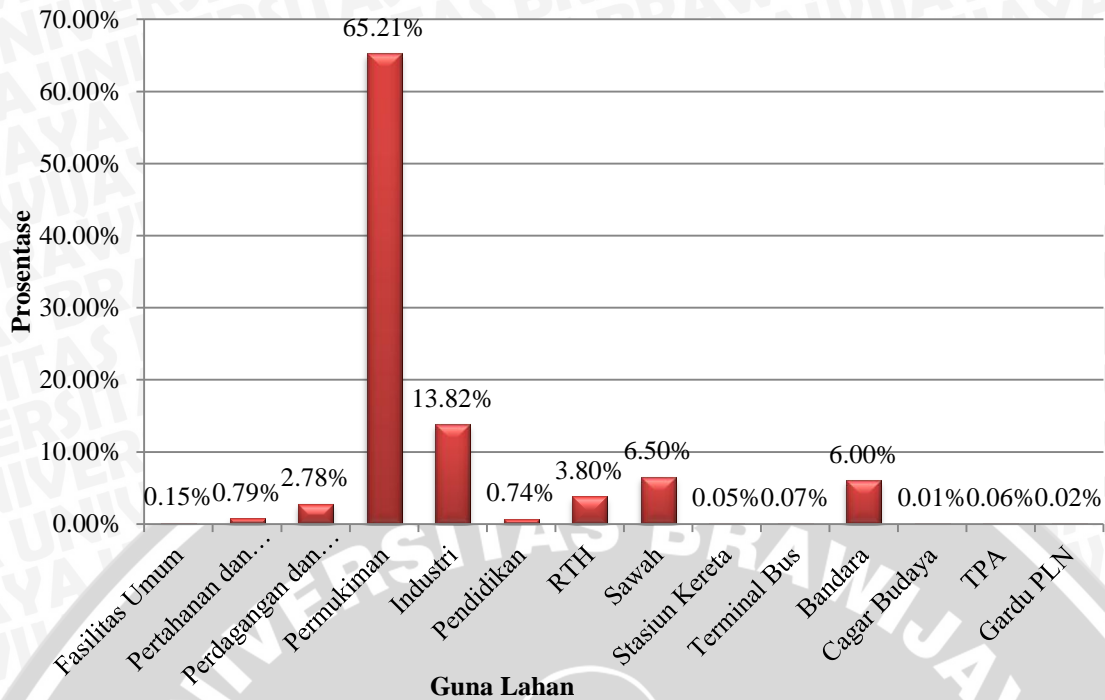
Tabel 4.2 Rencana Guna Lahan Tiap Kecamatan di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo

Kecamatan	Guna lahan	Luas (m ²)	Luas Kecamatan (m ²)
Gedangan	Fasilitas Umum	56130,0546	23473994,96
	Industri	5345256,627	
	Pertahanan dan Keamanan	996777,3867	
	Perdagangan dan Jasa	43135,49038	
	Permukiman	16130977,41	
	RTH	584778,0274	
	Sawah	292389,0137	
	Stasiun Kereta	24550,94971	
Sedati	Bandara	9091228,105	29805663,67
	Cagar Budaya	10868,48551	
	Fasilitas Umum	12642,29922	
	Industri	982051,7369	
	Perdagangan dan Jasa	14411,33860	
	Permukiman	18481377,89	
Sukodono	RTH	1213083,814	30642122,6
	Industri	334722,2443	
	Pendidikan	874317,7499	
	Perdagangan dan Jasa	616267,7683	
	Permukiman	20744442,16	
	RTH	1140941,65	
	Sawah	6845649,945	
TPA	85781,08578		

Kecamatan	Guna lahan	Luas (m ²)	Luas Kecamatan (m ²)
Taman	Gardu PLN	33981,96229	39740107,59
	Industri	9304389,859	
	Pertahanan dan Keamanan	17014,16288	
	Pendidikan	241570,6749	
	Perdagangan dan Jasa	1492920,802	
	Permukiman	25934228,14	
	RTH	1784220,702	
	Sawah	892110,351	
Waru	Stasiun Kereta	39670,93733	27738111,2
	Fasilitas Umum	163722,5505	
	Industri	4953379,44	
	Pertahanan dan Keamanan	188738,09139	
	Perdagangan dan Jasa	2038956,579	
	Permukiman	17441991,51	
	RTH	2838019,172	
	Stasiun Kereta	9275,202023	
Jumlah	Terminal Bus	104028,6552	151400000
		151400000	

Tabel 4.3 Rencana Penggunaan Lahan di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo

Guna lahan	Luas (m ²)	Prosentase
Fasilitas Umum	232495	0,15%
Pertahanan dan Keamanan	1202530	0,79%
Perdagangan dan Jasa	4205692	2,78%
Permukiman	98733017	65,21%
Industri	20919800	13,82%
Pendidikan	1115888	0,74%
RTH	5752059	3,80%
Sawah	9839134	6,50%
Stasiun Kereta	73497	0,05%
Terminal Bus	104029	0,07%
Bandara	9091228	6,00%
Cagar Budaya	10868	0,01%
TPA	85781	0,06%
Gardu PLN	33982	0,02%
Jumlah	151400000	100,00%

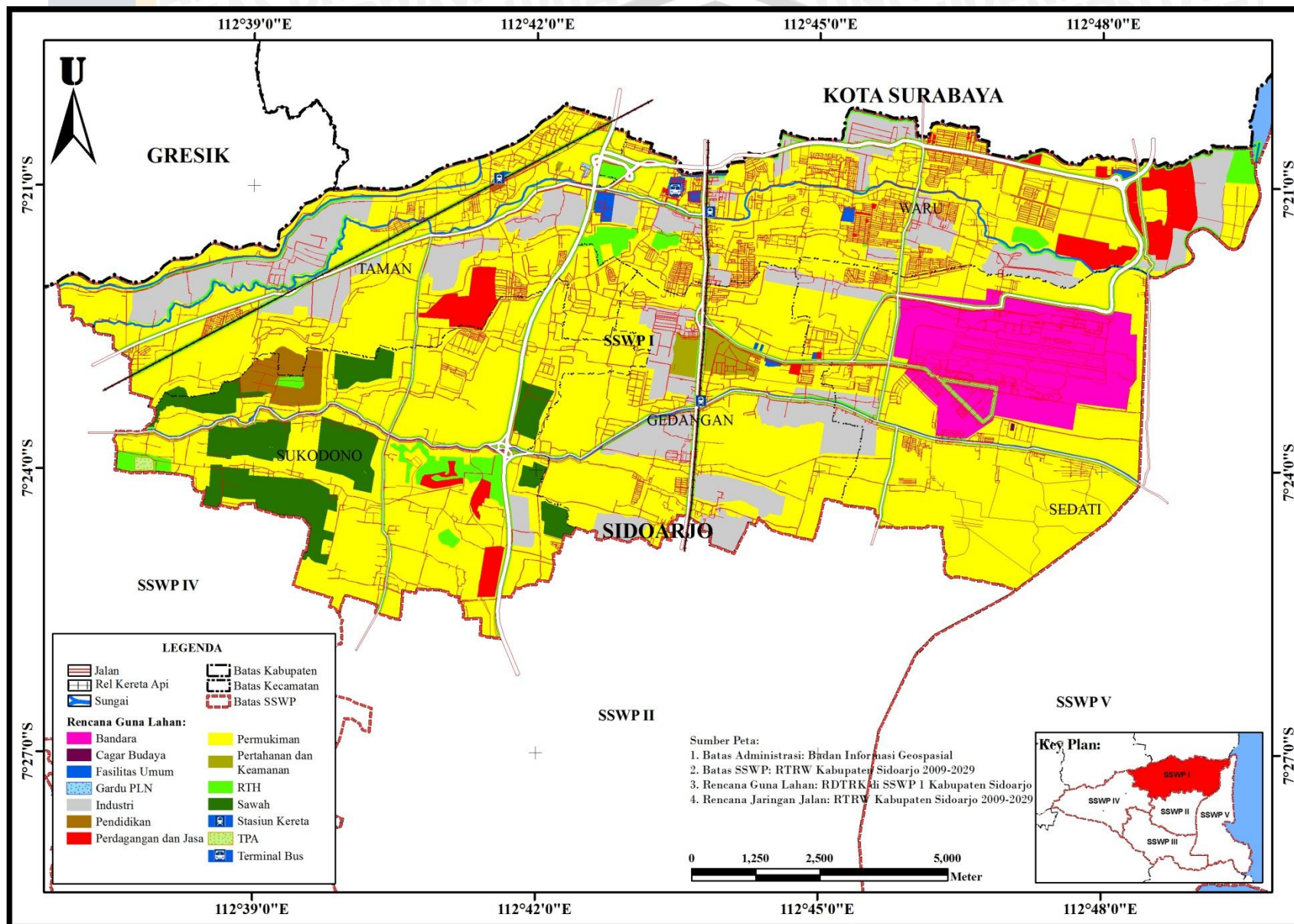


Gambar 4.3 Diagram prosentase guna lahan

Penggunaan lahan budidaya terbesar adalah permukiman dengan luas 98.733.017 m². Perkembangan permukiman di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo terjadi tidak merata, beberapa kawasan tumbuh relatif cepat sedangkan kawasan lainnya relatif lambat. Pertumbuhan permukiman yang terjadi dengan cepat antara lain berada di Kecamatan Taman, Kecamatan Waru dan Kecamatan Sedati, sebagai akibat dari adanya kegiatan industri dan Bandara Juanda.

Aktivitas ekonomi sektor industri juga memanfaatkan lahan yang cukup besar di Kabupaten Sidoarjo, yaitu seluas 20.919.800 m², dimana lokasinya tersebar di seluruh Kecamatan. Lokasi industri yang berupa kawasan/mengelompok terdapat pada Kawasan industri Berbek dan kawasan industri Tambak Sawah di Kecamatan Waru, dan kawasan industri di Kecamatan Gedangan. Sedangkan aktivitas industri non kawasan lokasinya tersebar di setiap Kecamatan. Untuk Industri kecil nonformal/ kerajinan rakyat, lokasinya paling banyak terdapat di Kecamatan Waru, dan Kecamatan Taman.

Berdasarkan RTRW Kabupaten Sidoarjo tahun 2009-2029, struktur ruang Kabupaten Sidoarjo SSWP I dengan pusat di Kawasan Waru dan fungsi utama pemukiman, industri dan perdagangan, pengembangan fasilitas transportasi, mall, bandar udara, dan fasilitas pendukung lainnya untuk skala lokal, regional, dan internasional. Penggunaan lahan di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Peta guna lahan

4.1.3 Kepadatan bangunan

Kepadatan bangunan juga berpengaruh dalam mengidentifikasi lokasi-lokasi potensial untuk pendirian BTS. Sebagaimana yang disampaikan pada bab II, bahwa BTS sebaiknya ditempatkan pada lokasi yang memiliki kepadatan kurang. Kondisi kepadatan bangunan di wilayah perencanaan dijabarkan dengan merekapitulasi kepadatan bangunan di masing-masing kelurahan, yakni dapat dilihat pada Tabel 4.4.

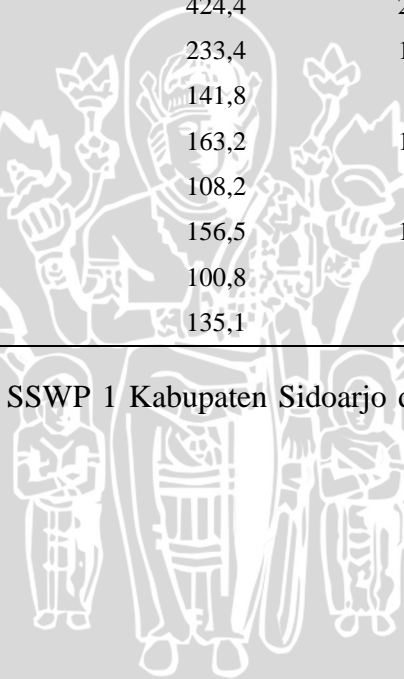
Tabel 4.4 Kepadatan Bangunan di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo

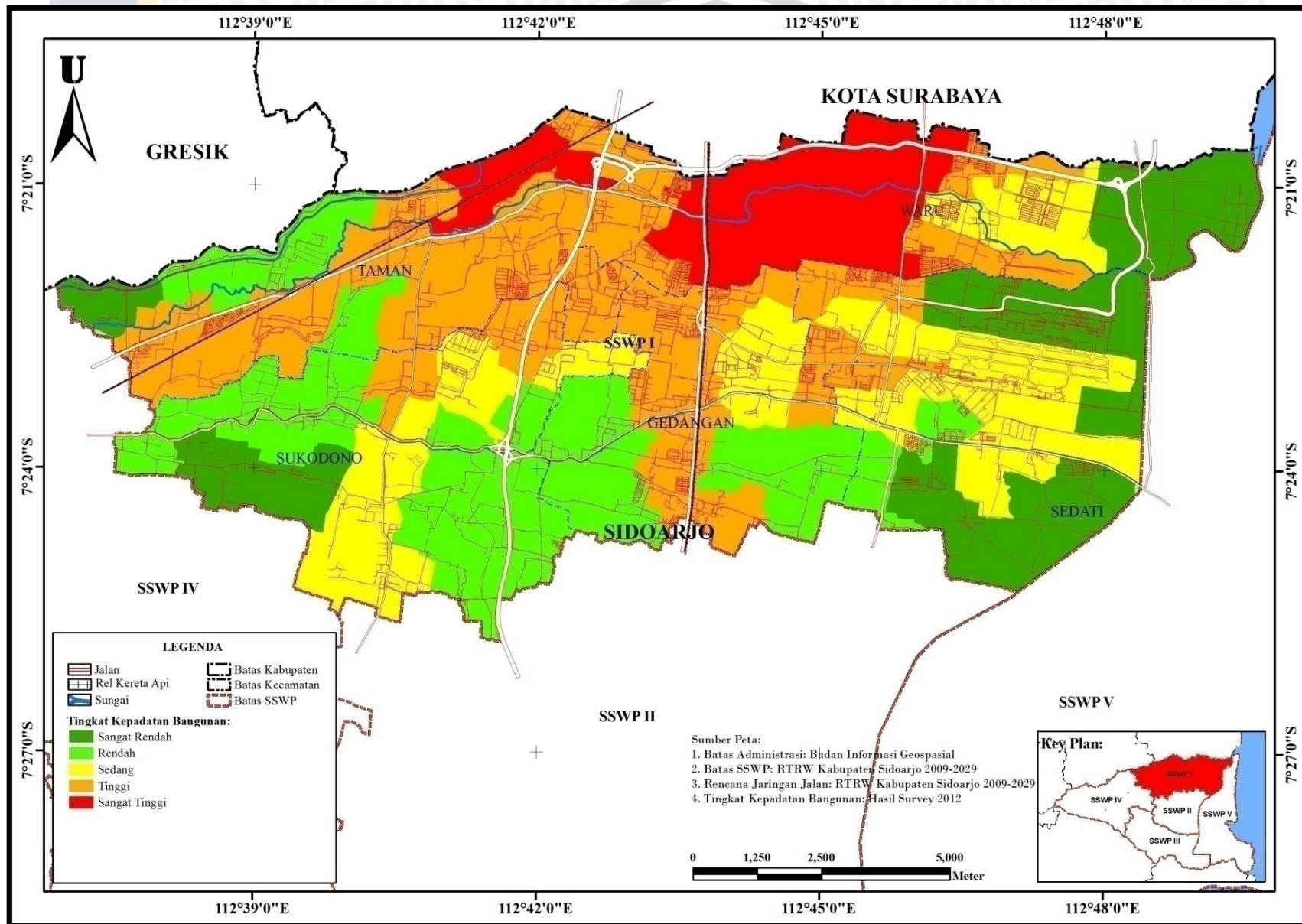
Kecamatan	Kelurahan/Desa	Luas (Ha)	Jumlah Bangunan	Kepadatan
Gedangan	Bongah	135,1	9457	Tinggi
	Ganting	122,6	3678	Rendah
	Gedangan	170,9	11963	Tinggi
	Gemurung	162,8	4884	Rendah
	Karangbong	212,2	6366	Rendah
	Kebaonanom	244	7320	Rendah
	Kebaonsikep	116,4	8148	Sedang
	Ketajen	223,3	11165	Tinggi
	Kragan	80,09	2403	Rendah
	Punggul	221,6	6648	Rendah
	Sawotratap	180,1	12607	Tinggi
	Semambung	114,5	5725	Sedang
	Sruni	131,3	9191	Tinggi
	Tebel	186,5	13055	Tinggi
Wedi	90,76	6353	Tinggi	
Sedati	Banjarkemuning	118,7	594	Sangat Rendah
	Betro	298,2	14910	Sedang
	Bucitan	175,5	8775	Sedang
	Cemandi	179,5	8975	Sedang
	Gisikcemandi	111,1	556	Sangat Rendah
	Kalanganyar	320,9	1605	Sangat Rendah
	Kwangsan	138,9	4167	Rendah
	Pabean	195,9	13713	Tinggi
	Pepe	420,3	2102	Sangat Rendah
	Pranti	152,4	762	Sangat Rendah
	Pulungan	100,4	3012	Rendah
	Sedatiagung	175,4	12278	Tinggi
	Sedatigede	556,3	27815	Sedang
	Segorotambak	155,5	778	Sangat Rendah
Semampir	150	750	Sangat Rendah	
Tambakcemandi	169,2	5076	Sangat Rendah	

Kecamatan	Kelurahan/Desa	Luas (Ha)	Jumlah Bangunan	Kepadatan
Sukodono	Anggaswangi	157,1	4713	Rendah
	Bangsri	142,7	7135	Rendah
	Bohar	195,9	980	Sedang
	Cangkringsari	87,86	2636	Sangat Rendah
	Jogosatru	326,3	9789	Rendah
	Jumputrejo	183	9150	Rendah
	Kebonagung	244,2	7326	Sedang
	Klodosepuluh	222	11100	Rendah
	Masangan Kulon	113,8	3414	Sedang
	Masangan Wetan	102,5	3075	Rendah
	Ngaresrejo	193,8	969	Rendah
	Pademonegoro	146,3	10241	Sangat Rendah
	Panjunan	190,5	9525	Tinggi
	Pekarungan	133	3990	Sedang
	Plumbungan	188,6	5658	Rendah
	Sambungrejo	196,7	13769	Rendah
	Suko	169,2	8460	Tinggi
	Sukodono	126,8	3804	Sedang
	Suruh	111,6	5580	Rendah
Wilayut	77,26	6953	Sedang	
Taman	Bebekan	251,8	17626	Sangat Tinggi
	Bringinbendo	115,9	8113	Tinggi
	Geluran	133,6	9352	Tinggi
	Gilang	180,2	12614	Tinggi
	Jemundo	62,32	5609	Tinggi
	Kalijaten	187,6	13132	Sangat Tinggi
	Kedungturi	36,58	3292	Tinggi
	Ketengan	132,6	9282	Sangat Tinggi
	Kletek	129	9030	Tinggi
	Kramatjegu	176,2	5286	Tinggi
	Kremlangan	51,88	4669	Rendah
	Ngelom	151,1	756	Sangat Tinggi
	Pertapanmaduretno	71,09	4976	Sangat Rendah
	Sadang	147,7	4431	Tinggi
	Sambibulu	88,05	6164	Rendah
	Sepanjang	128	8960	Tinggi
	Sidodadi	88,71	6210	Tinggi
Taman	232,3	6969	Tinggi	
Tanjungsari	122,3	8561	Rendah	

Kecamatan	Kelurahan/Desa	Luas (Ha)	Jumlah Bangunan	Kepadatan
Taman	Tawangsari	154,6	10822	Tinggi
	Trosobo	202,1	14147	Tinggi
Waru	Wage	58,67	5280	Tinggi
	Wonocolo	153,9	13851	Sangat Tinggi
	Berbek	135,7	9499	Sangat Tinggi
	Bungurasih	79,96	7196	Tinggi
	Janti	106,4	9576	Sangat Tinggi
	Kedungrejo	109,9	9891	Sangat Tinggi
	Kepuhkiriman	99,15	8924	Sangat Tinggi
	Kureksari	137,8	9646	Sangat Tinggi
	Medaeng	188,9	17001	Tinggi
	Ngingas	109,8	7686	Sangat Tinggi
	Pepelegi	605	3025	Tinggi
	Tambakoso	424,4	21220	Sangat Rendah
	Tambakrejo	233,4	16338	Sedang
	Tambaksawah	141,8	9926	Tinggi
	Tambaksumur	163,2	14688	Tinggi
	Tropodo	108,2	9738	Sangat Tinggi
Wadungasri	156,5	14085	Sangat Tinggi	
Waru	100,8	9072	Sangat Tinggi	
Wedoro	135,1	9457	Sangat Tinggi	

Kepadatan bangunan di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo dapat dilihat pada Gambar 4.5.





Gambar 4.5 Peta kepadatan bangunan

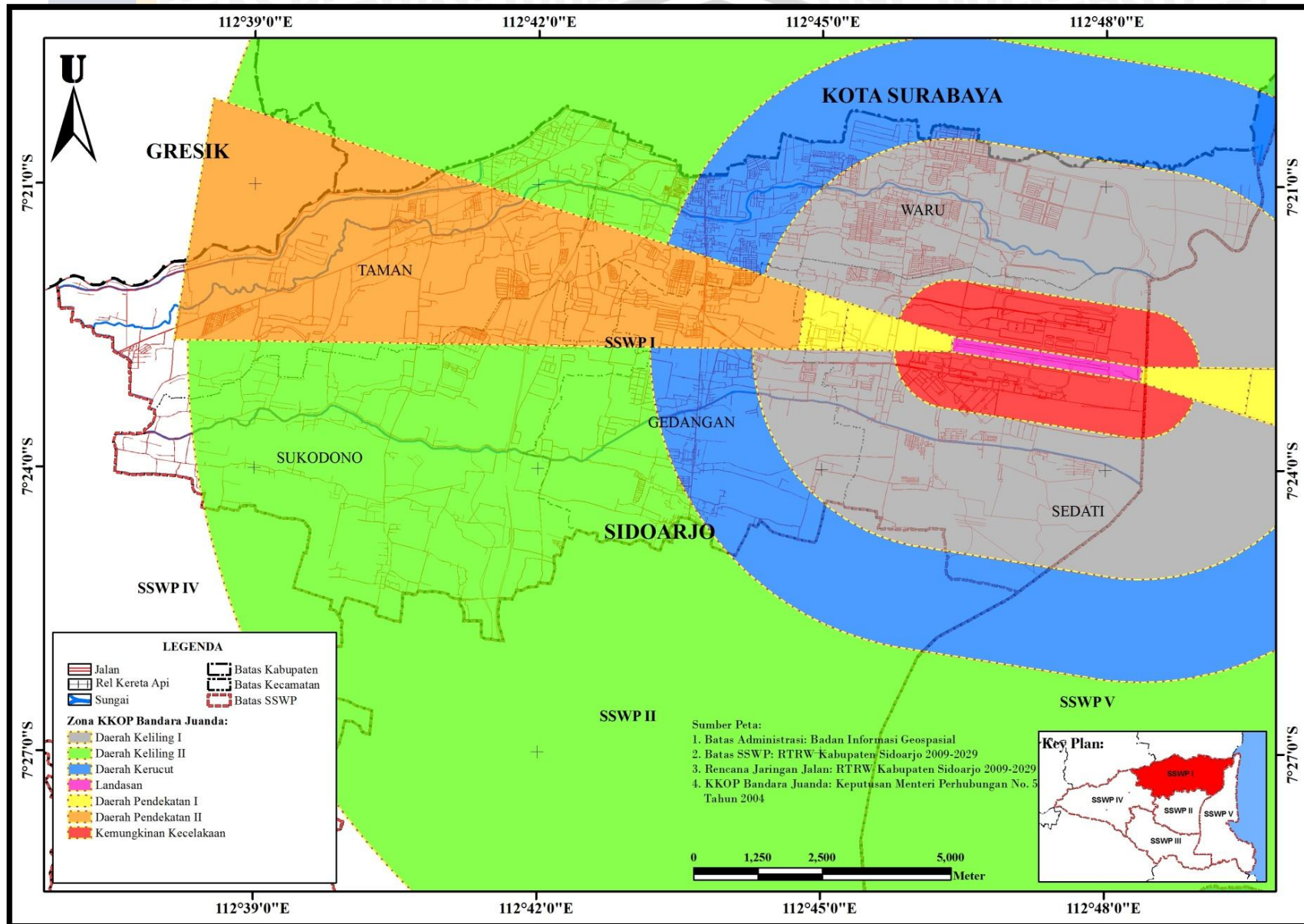
4.1.4 Keberadaan kawasan tertentu

Keberadaan kawasan tertentu di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo meliputi Kawasan Stasiun Kereta Api yang terdiri dari Stasiun Waru, Stasiun Gedangan dan StasiunTaman, Kawasan Terminal Bus Bungurasih, Cagar Budaya Candi Sedati, Kawasan Militer Angkatan Laut, dan Kawasan Bandara Juanda. Pada bangunan yang berada pada kawasan bandara harus memperhatikan ketentuan Kawasan Keselamatan Operasional Penerbangan (KKOP) Bandara Juanda sehingga mempengaruhi ketentuan ketinggian bangunan disekitarnya. Ketinggian bangunan ditetapkan dengan menentukan arah ketinggian bangunan maksimum yang diperbolehkan sebagai parameter dalam mengevaluasi menara-menara BTS eksisting. Berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan KM. 5 Tahun 2004 tentang KKOP Bandara Juanda, ketentuan tinggi maksimal bangunan yang diperbolehkan terbagi dalam 5 daerah yaitu:

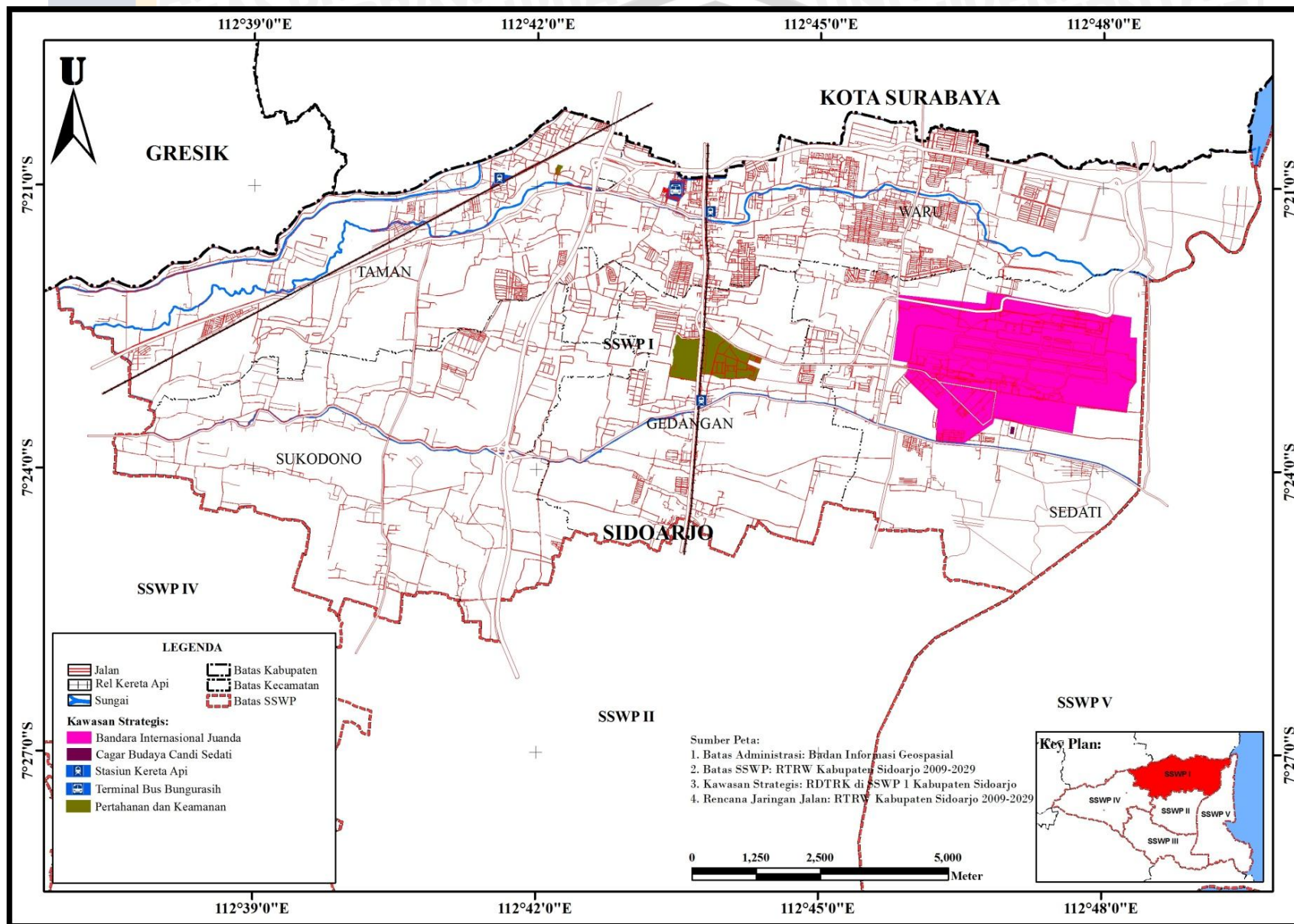
- a. Daerah Keliling 1 : maksimal 45 meter di atas permukaan laut
- b. Daerah Kerucut : maksimal 45 meter di atas permukaan laut
- c. Daerah Keliling 2 : maksimal 150 meter di atas permukaan laut
- d. Daerah Pendekatan 1 : maksimal 45 meter di atas permukaan laut
- e. Daerah Pendekatan 2 : maksimal 150 meter di atas permukaan laut

Sedangkan pada kawasan kemungkinan bahaya kecelakaan telah ditetapkan hingga jarak 1.100 meter dari ujung permukaan utama landasan hanya digunakan untuk bangunan yang diperuntukkan bagi keselamatan operasi penerbangan dan benda tumbuh yang tidak membahayakan keselamatan operasi penerbangan dengan batas ketinggian yang telah ditetapkan. Sehingga dengan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa pada kawasan dengan jarak 1.100 meter dari ujung permukaan utama landasan dilarang adanya bangunan lain selain bangunan dari operasi penerbangan.

Pembagian zona KKOP Bandara Juanda di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo dapat dilihat pada Gambar 4.6 dan sebaran Keberadaan kawasan tertentu di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo meliputi Kawasan Stasiun Kereta Api yang terdiri dari Stasiun Waru, Stasiun Gedangan dan StasiunTaman, Kawasan Terminal Bus Bungurasih, Cagar Budaya Candi Sedati, Kawasan Militer Angkatan Laut dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.6 Peta Zona KKOP Bandara Juanda



Gambar 4.7 Peta sebaran lokasi kawasan tertentu

4.1.5 Jaringan jalan

Prasarana rencana jaringan jalan ada yang ada di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo kondisinya cukup baik terutama dalam menunjang pola pergerakan barang dan orang, sehingga mampu menunjang kegiatan perekonomian masyarakat dan daerah. Prasarana rencana jalan di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsi jalan, yaitu :

A. Jalan Tol

Jalan tol yang ada di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo adalah jalan Tol Waru-Sidoarjo-Porong, yang menghubungkan Kota Surabaya dengan Kabupaten Pasuruan (akses penghubung dengan wilayah timur).

B. Jalan Arteri Primer

Jalan arteri primer menghubungkan kota jenjang ke satu dengan kota jenjang ke dua. Jalan arteri primer yang ada di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo terdiri dari dua ruas jalan yaitu arah Utara-Selatan (menghubungkan Kota Surabaya-Kabupaten Pasuruan) dan arah Utara-Barat (menghubungkan Kota Surabaya dan Kabupaten Mojokerto). Jalan ini melalui Kecamatan Waru, dan Kecamatan Taman.

C. Jalan Kolektor Primer

Jalan kolektor primer adalah jalan yang berfungsi menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang ketiga. Ruas jalan yang mempunyai fungsi kolektor primer adalah Ruas jalan Krian – Sukodono – Gedangan dan Cemengkalang – Sukodono.

D. Jalan Lokal Primer

Jalan lokal primer berfungsi menghubungkan kota jenjang I dengan persil atau kota jenjang ke II dengan persil atau kota jenjang ke III dengan jenjang ke III atau kota jenjang ke III dengan persil atau berfungsi menghubungkan antarkota kecamatan. Ruas jalan yang berfungsi sebagai jalan lokal primer di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo antara lain ialah Ruas jalan Taman (jenjang II)-Sukodono (jenjang IV), Ruas jalan Gedangan (arteri primer)-Waru, dan Ruas jalan Waru –Sidoarjo.

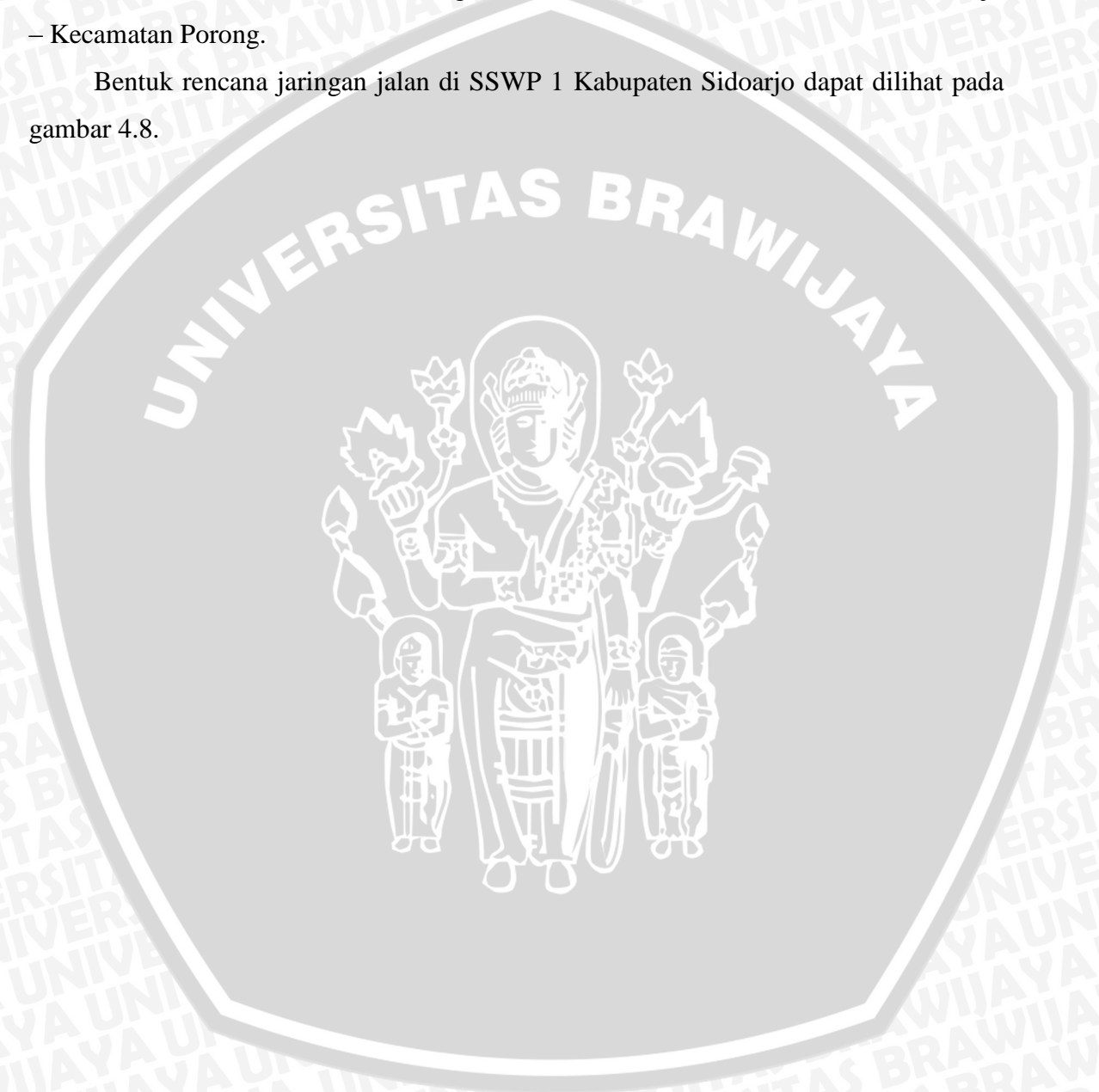
E. Status dan Kondisi Jaringan Jalan

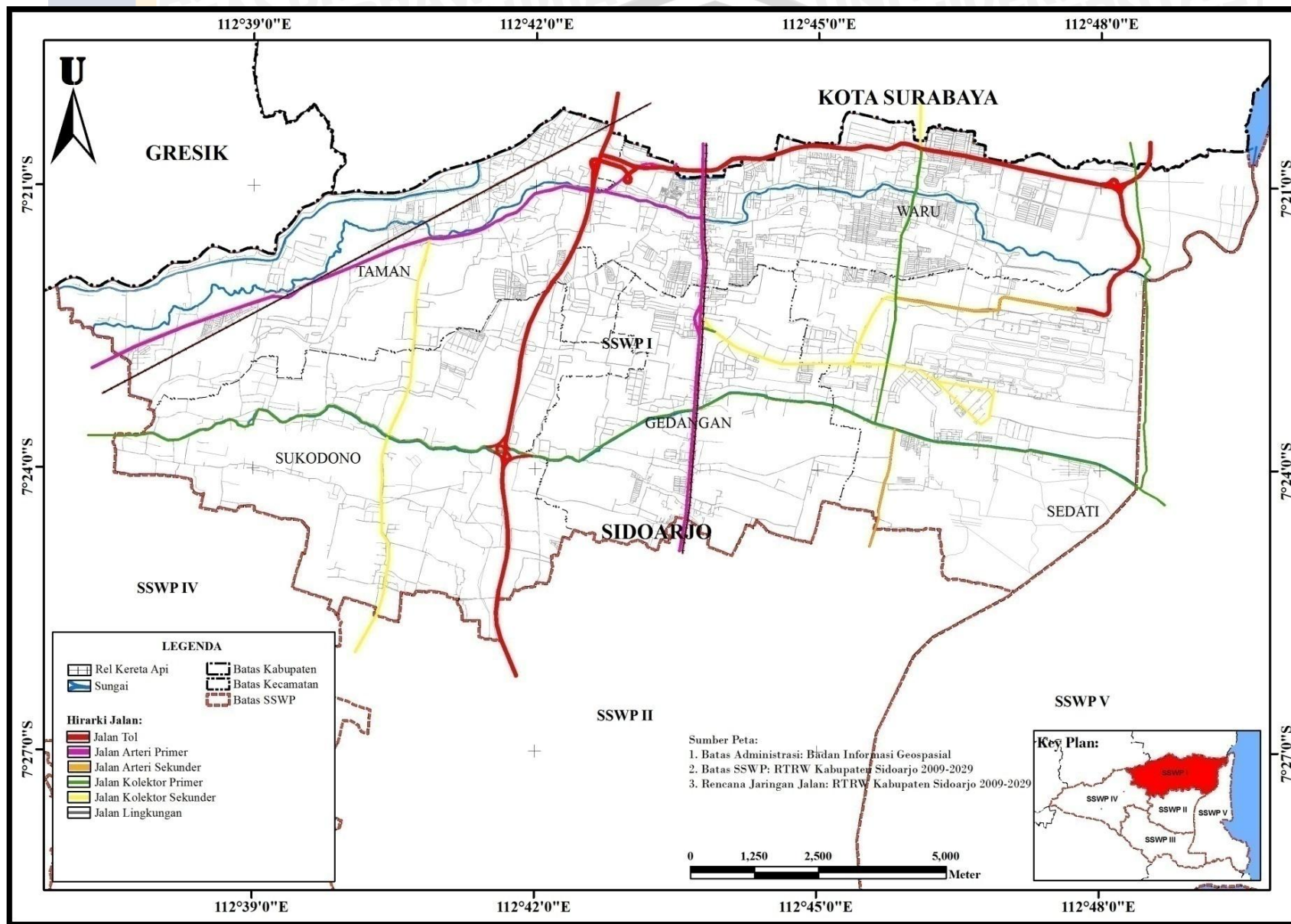
Kondisi jaringan jalan hampir semua sudah merupakan jalan aspal, hanya beberapa jalan desa dan jalan lingkungan yang masih berupa jalan makadam dan tanah. Berdasarkan pengelola jalan, jalan arteri primer (Waru-Gedangan-Buduran-Sidoarjo-Candi-Tanggulangin-Porong) dan jalan (Waru-Taman-Krian-Balongsendo) merupakan jalan Propinsi, sedangkan jalan-jalan kolektor lainnya merupakan jalan kabupaten. Kondisi jaringan jalan di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo sebagian besar baik.

F. Jaringan Jalan Rel Kereta Api

Di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo pada saat ini terdapat 2 jalur kereta api yang aktif yaitu Jalur pertama (jalur Barat) yaitu dimulai dari Surabaya – Kecamatan Taman – Kecamatan Krian – Kecamatan Tarik, dan Jalur kedua yaitu dimulai dari Surabaya – Kecamatan Waru – Kecamatan Gedangan – Kecamatan Buduran – Kecamatan Sidoarjo – Kecamatan Porong.

Bentuk rencana jaringan jalan di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo dapat dilihat pada gambar 4.8.



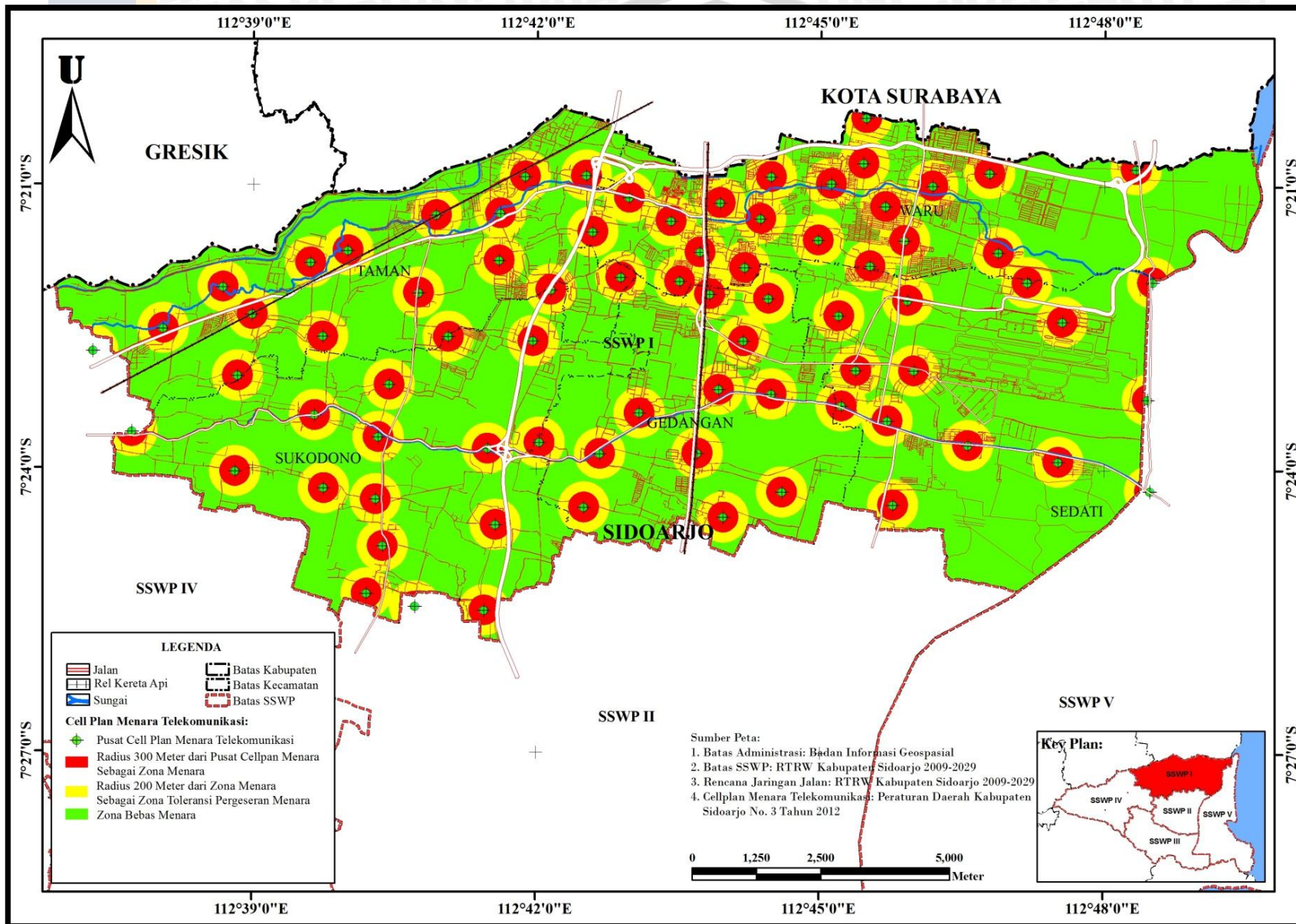


Gambar 4.8 Peta rencana jaringan jalan

4.1.6 *Cellplan* menara telekomunikasi

Pada Peraturan Daerah Kabupaten Sidoarjo Nomor 3 Tahun 2012 tentang Penyelenggaraan dan Retribusi Pengendalian Menara Telekomunikasi pada Pasal 1 ayat 20 dijelaskan bahwa yang dimaksud zona cell planning adalah batasan area persebaran peletakan menara telekomunikasi dalam Rencana Lokasi Menara Telekomunikasi Bersama, berdasarkan potensi ruang yang tersedia dalam radius 300 m. Pasal 3 ayat 2 menyebutkan zona cell planning berpedoman pada Peraturan Daerah tentang Rencana Tata Ruang Wilayah. Sedangkan pada Pasal 4 menyebutkan setiap zona cell planning hanya diperbolehkan maksimal 3 menara telekomunikasi dengan ketentuan jarak penyebaran titik lokasi antar menara disesuaikan dengan titik koordinat dalam satu zona cell planning. Sedangkan pada peraturan sebelumnya yaitu pada Peraturan Bupati Kabupaten Sidoarjo Nomor 9 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Peraturan Bupati Sidoarjo Nomor 76 Tahun 2008 tentang Pembangunan dan Penataan Menara Telekomunikasi Bersama berisi tentang perubahan ketentuan sebagai tindak lanjut pelaksanaan ketentuan pada Peraturan Daerah Kabupaten Sidoarjo Nomor 16 Tahun 2008 tentang Izin Mendirikan Bangunan. Pada pasal 10 menyebutkan bahwa penempatan lokasi menara sesuai dengan cell planing dan apabila penempatan lokasi menara pada cell planing tidak memungkinkan untuk dibangun, maka dapat digeser maksimal 200 meter dari cell planing semula.

Berdasarkan peraturan pemerintah Kabupaten Sidoarjo tersebut maka dihasilkan peta zona cell planning yang dapat dilihat pada Gambar 4.9. Dari gambar peta tersebut untuk wilayah SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo ditentukan oleh 77 titik pusat *cellplan* yang membentuk zona-zona *cellplan* menara telekomunikasi. Zona-zona tersebut terdiri dari zona menara dengan ketentuan radius area 300 meter dari pusat *cellplan*, zona toleransi pergeseran menara dengan ketentuan radius area 200 meter dari radius area terluar zona menara, dan zona bebas menara merupakan zona dilarang pembangunan menara BTS yaitu diluar area dari zona toleransi pergeseran menara.

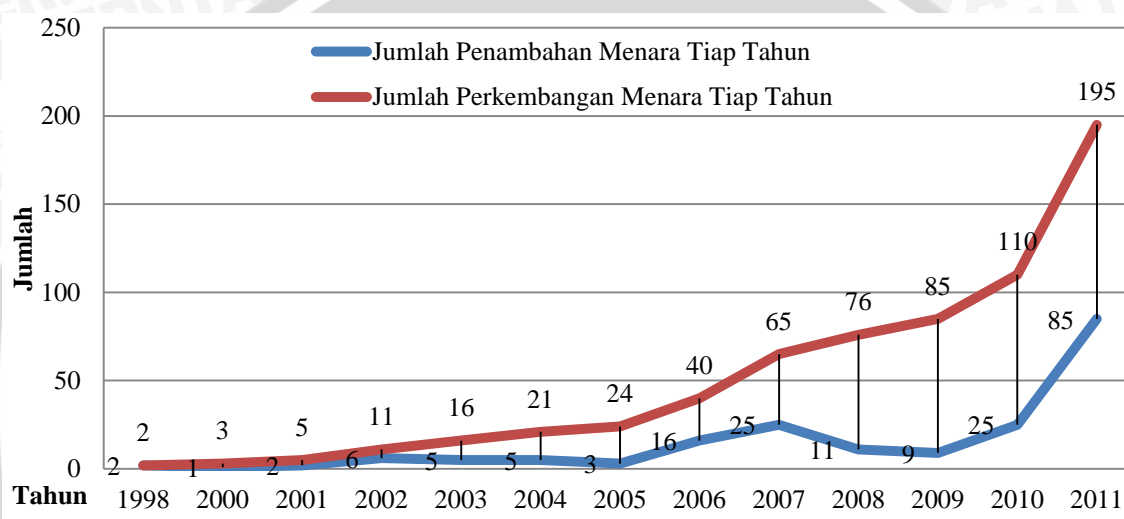


Gambar 4.9 Peta cellplan menara telekomunikasi

4.2 Analisis Deskriptif Karakteristik Menara *Base Transceiver Station* (BTS) di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo

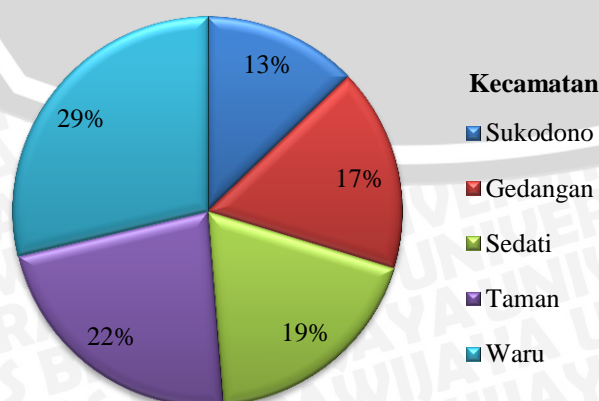
4.2.1 Sebaran bangunan menara *Base Transceiver Station* (BTS)

Berdasarkan hasil survei 2012 berkembang menara BTS mulai dari tahun 1998 hingga 2011 di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo mengalami peningkatan yang signifikan, sebagaimana dapat dilihat perkembangannya pada Gambar 4.10 yaitu penambahan tertinggi berada pada tahun 2011 sebesar 85 menara dibangun sehingga pada tahun 2012 jumlah menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo yaitu 195 menara.

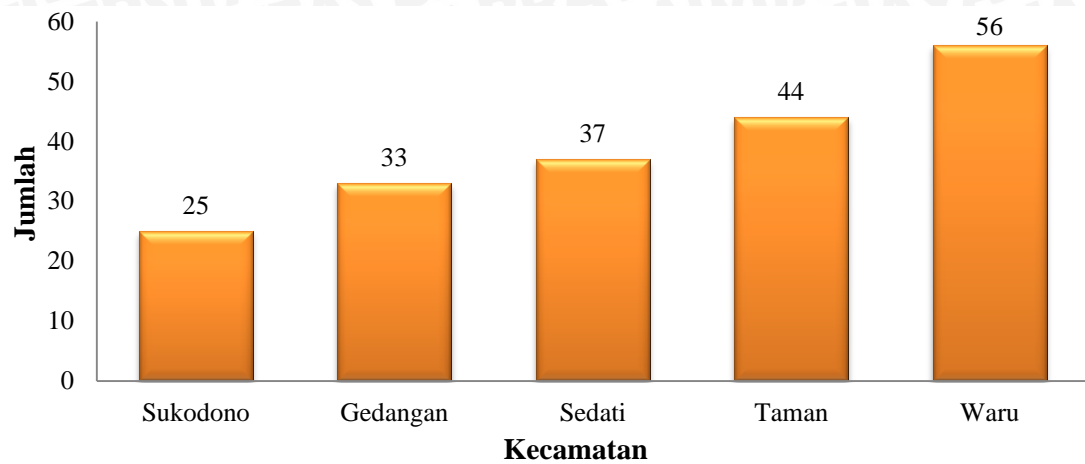


Gambar 4.10 Grafik Perkembangan Pembangunan Menara BTS Tahun 1998-2011

Berdasarkan hasil survei primer terdapat 195 BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo yang tersebar di seluruh kecamatan di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo, sebagaimana dijabarkan dalam Gambar 4.11 dan Gambar 4.12. Menara BTS terbanyak berada pada Kecamatan Waru sebesar 29 % dari total menara BTS yang ada di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo yaitu 56 menara tersebar merata di Kecamatan Waru.



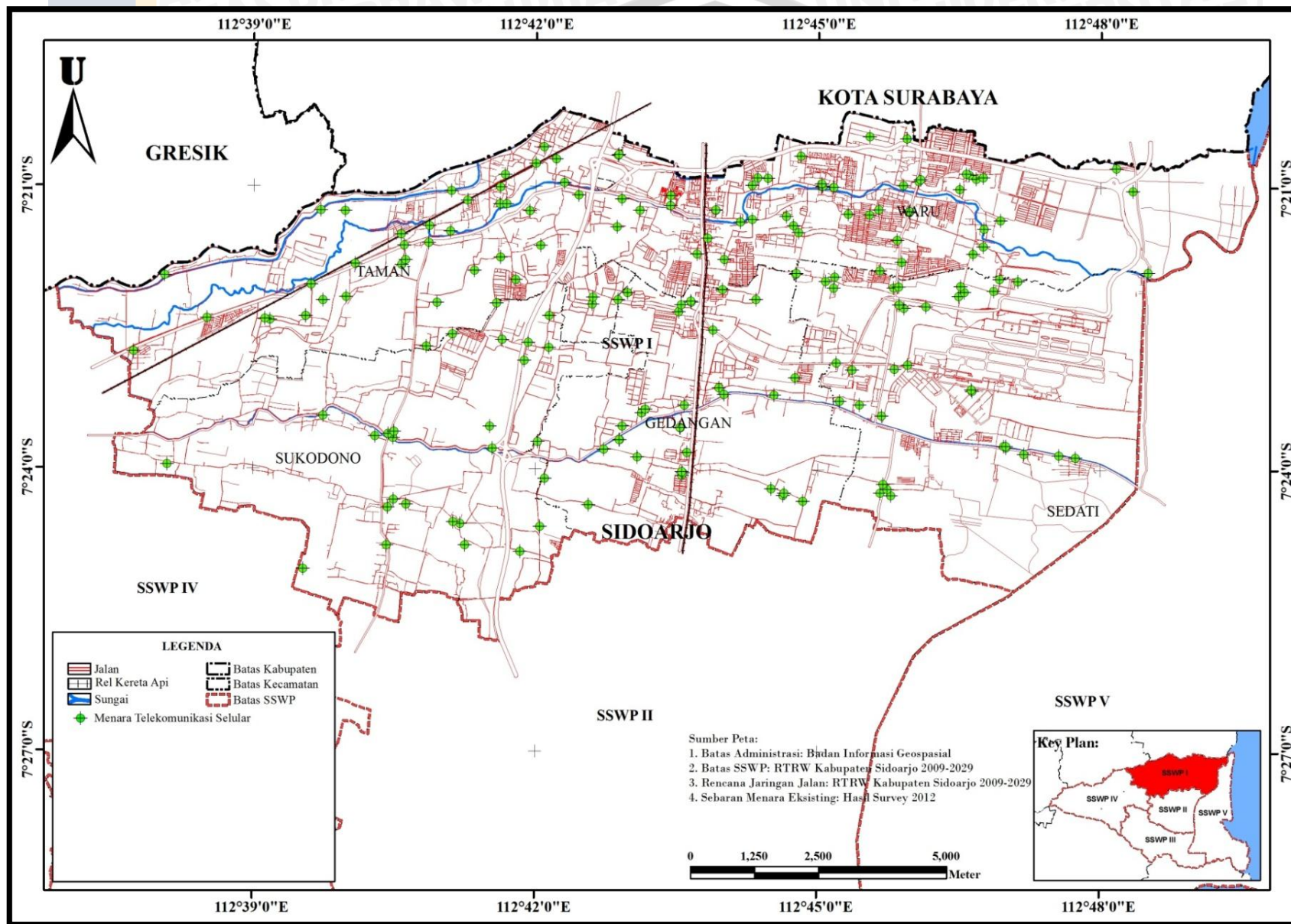
Gambar 4.11 Prosentase jumlah menara BTS tiap kecamatan



Gambar 4.12 Diagram jumlah menara BTS tiap kecamatan

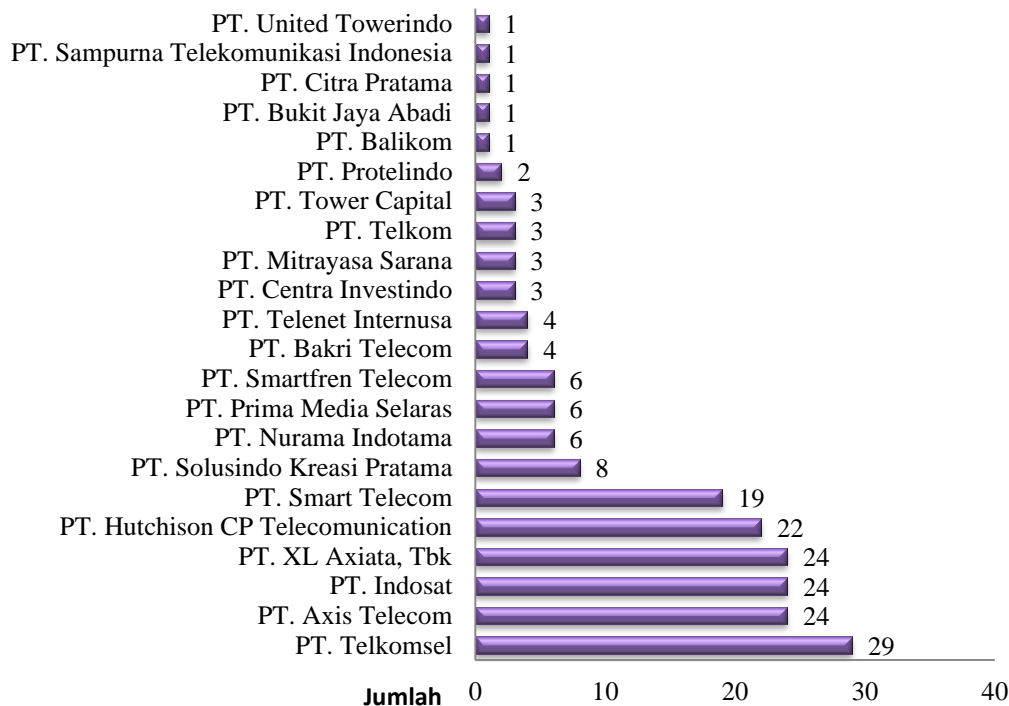
Guna lahan yang ada di sekitar daerah persebaran *Base Transceiver Station* (BTS) di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo sebagian besar berada di area permukiman. Hal tersebut sesuai dengan luas lahan tertinggi penggunaan lahan di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo yang lebih besar untuk permukiman sehingga keberadaan menara-menara BTS tersebut untuk melayani kebutuhan telekomunikasi penduduk setempat yang tinggal di area permukiman. Dari jumlah BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo yaitu 195 BTS, sebesar 75% yaitu 146 BTS berada di area permukiman masyarakat. Persebaran BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo cenderung mengumpul pada kawasan-kawasan yang berpotensi didalamnya terdapat banyak pengguna layanan telekomunikasi selular, seperti pada kawasan perumahan, perdagangan, industri dan jalan-jalan utama. Secara keseluruhan (100%) BTS yang ada di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo telah memiliki Izin Mendirikan Bangunan (IMB), Izin Mendirikan Menara (IMM), *Advice Planning* (AP) dan Izin Gangguan (HO).

Sebaran menara telekomunikasi di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo dapat dilihat pada gambar 4.13.

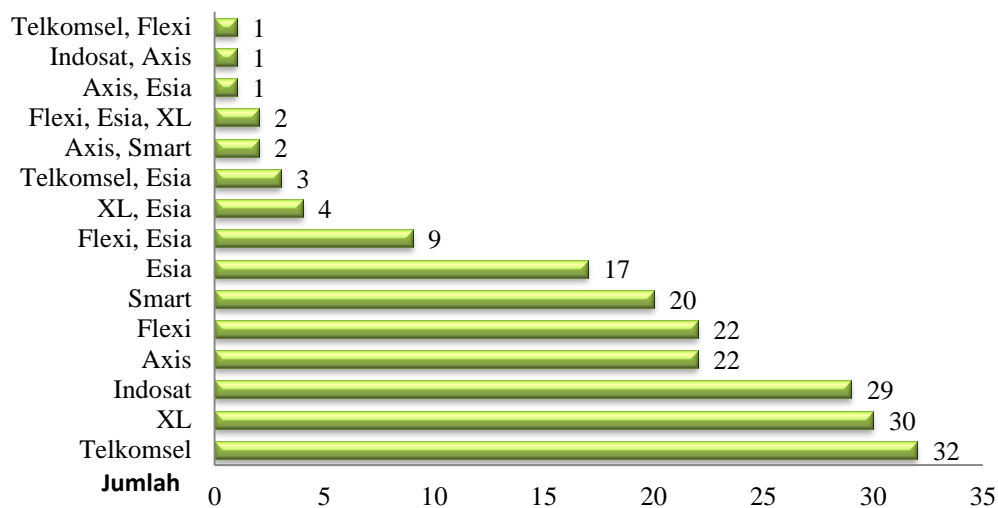


Gambar 4.13 Peta sebaran menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo

Dari seluruh BTS yang ada (195 buah), kepemilikannya dimiliki oleh 7 operator dan 22 vendor. Jumlah BTS yang dimiliki oleh masing-masing pihak ditunjukkan oleh Gambar 4.14 dan Gambar 4.15, kepemilikan menara atau vendor terbesar adalah PT. Telkomsel sebanyak 29 menara BTS, sedangkan pengguna menara atau operator terbesar adalah 32 menara BTS.

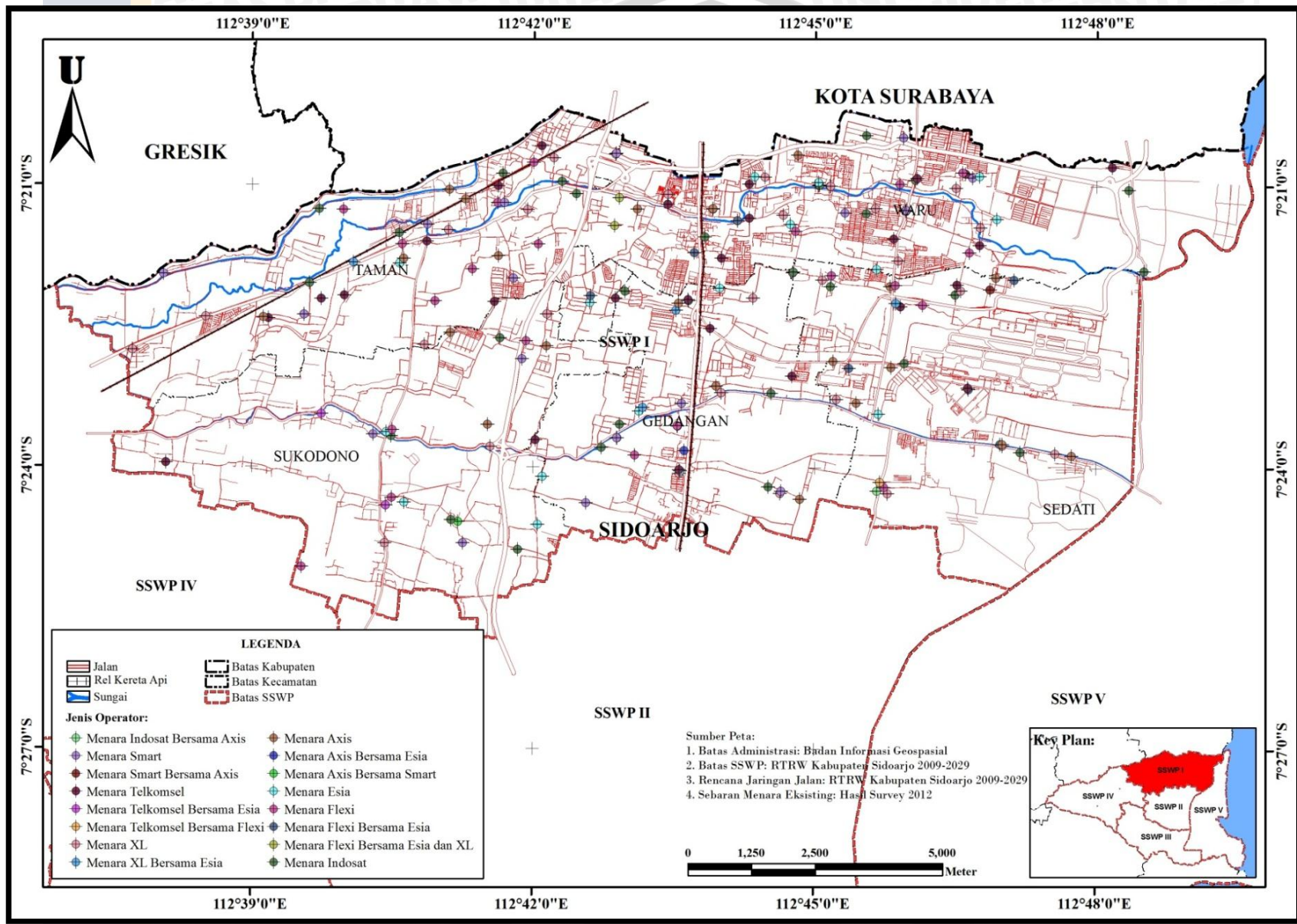


Gambar 4.14 Jumlah menara BTS berdasarkan kepemilikannya atau vendor



Gambar 4.15 Jumlah menara BTS berdasarkan penggunaannya atau operator

Sebaran menara BTS berdasarkan penggunaannya atau operator dapat dilihat pada Gambar 4.16 sampai Gambar 4.22.



Gambar 4. 16 Peta sebaran menara BTS berdasarkan penggunaannya atau operator

4.2.2 Karakteristik fisik bangunan menara *Base Transceiver Station* (BTS)

Fungsi utama dari *Base Transceiver Station* adalah penghubung antara ponsel (*mobile station*) dengan stasiun pusat sebuah jaringan atau penghubung dari ponsel dengan ponsel lainnya. Kinerja dari bangunan *Base Transceiver Station* didukung dengan sarana pendukung, dimana bagian-bagian tersebut untuk menunjang satu dengan yang lainnya. Sarana pendukung dari bangunan *Base Transceiver Station*, antara lain adalah:

- a. **Menara** memiliki fungsi sebagai penompang antena.

Menara terbuat dari konstruksi dari baja dan memiliki ketinggian lebih dari 8-15 lantai, kecuali menara-menara yang didirikan di atas bangunan lain. Menara-menara tersebut harus memiliki ketinggian lebih dibandingkan bangunan di sekitarnya agar gelombang antena dapat terpancar ke *mobile station* tanpa perlu terhalang oleh bangunan tinggi lainnya atau bentang alam (bukit yang konturnya beragam). Dalam satu menara umumnya hanya terdapat satu titik ketinggian yang paling optimum untuk diletakkan antena. Warna menara-menara dari bangunan BTS yang berada di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo pada umumnya berupa warna merah-putih yang disusun secara beraturan atau berwarna abu-abu.

- b. **Antena** memiliki fungsi sebagai pemancar atau penerima informasi

Informasi yang dikirimkan oleh antena berbentuk gelombang elektromagnetik/*microwave* dalam sebuah jaringan telekomunikasi selular. Antena yang terpasang di menara terdiri dari 2 jenis yakni antena:

- 1) *Indirectional antenna* yang arah pancarannya hanya sebesar 0° - 120° (sudut azimuth), pada satu menara umumnya terdapat 3-4 antena ini. Memiliki bentuk persegi panjang dan berfungsi untuk mengakomodasi hubungan antara *mobile station* (pelanggan) dengan perangkat BTS kepada antena.
- 2) *Omni-directional antenna*, adalah antena yang arah pancarannya sebesar 360° sehingga dapat menerima sinyal atau transmisi dari seluruh arah. Jenis antena ini umumnya memiliki bentuk bulat seperti gendang dan berfungsi untuk menghubungkan BTS dengan pusat pengontrol jaringan.

- c. **Grounding** (Pentanahan) adalah sebuah sarana untuk menghantarkan listrik yang berasal dari penangkal petir pada saat terjadinya hujan agar tidak mengalir ke jaringan listrik warga. Pada umumnya untuk operasional sehari-hari BTS mengambil listrik dari warga atau menyambung ke tiang PLN terdekat yang sudah disetujui oleh pihak terkait.

- d. **Shelter** adalah tempat untuk menempatkan perangkat BTS yang berupa panel-panel penghubung antara antenna dengan stasiun pengontrol.
- e. **Site identity** adalah sebuah papan yang menempel pada menara yang memuat informasi tentang nama pemilik, kontraktor menara, lokasi menara, tahun pembuatan, tinggi dan beban menara, serta kekuatan angin. Oleh pihak penyelenggara telekomunikasi, penyedia atau kontraktor lokasi BTS di lapangan dikenal dengan istilah *site*.
- f. **Lampu halangan penerbangan** adalah lampu yang akan menyala/berkedip dengan periodik waktu tertentu yang bertujuan untuk memberikan tanda bagi benda-benda yang melintas udara dimalam hari.
- g. **Marka halangan penerbangan** adalah warna mencolok dari cat menara yang biasanya ber warna merah-putih yang disusun secara beraturan atau abu-abu.
- h. **Catu daya** adalah seperangkat alat listrik yang digunakan sebagai daya untuk kinerja BTS baik berupa diesel maupun daya dari PLN.

Gambar dari sarana pendukung dari bangunan *Base Transceiver Station* dapat dilihat pada Gambar 4.17.



(a)



(b)



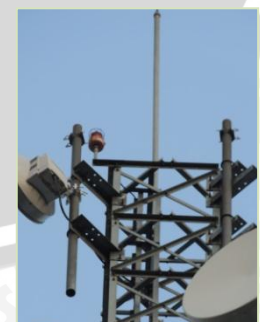
(c)



(d)



(e)



(f)



(g)

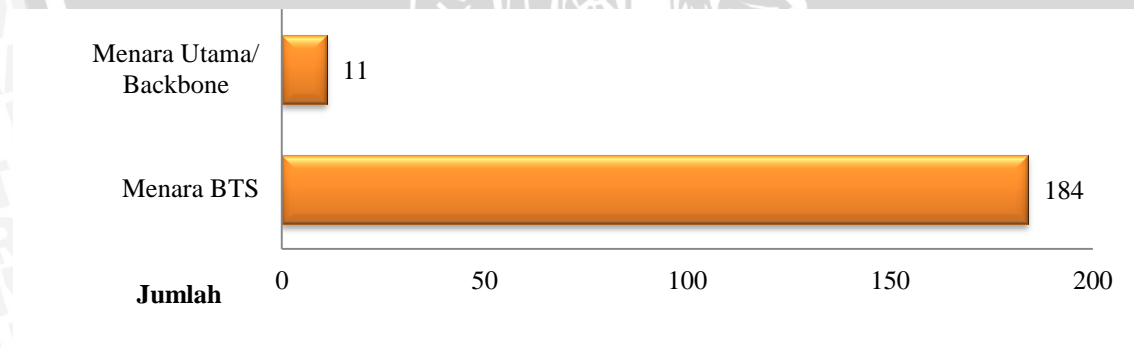


(h)

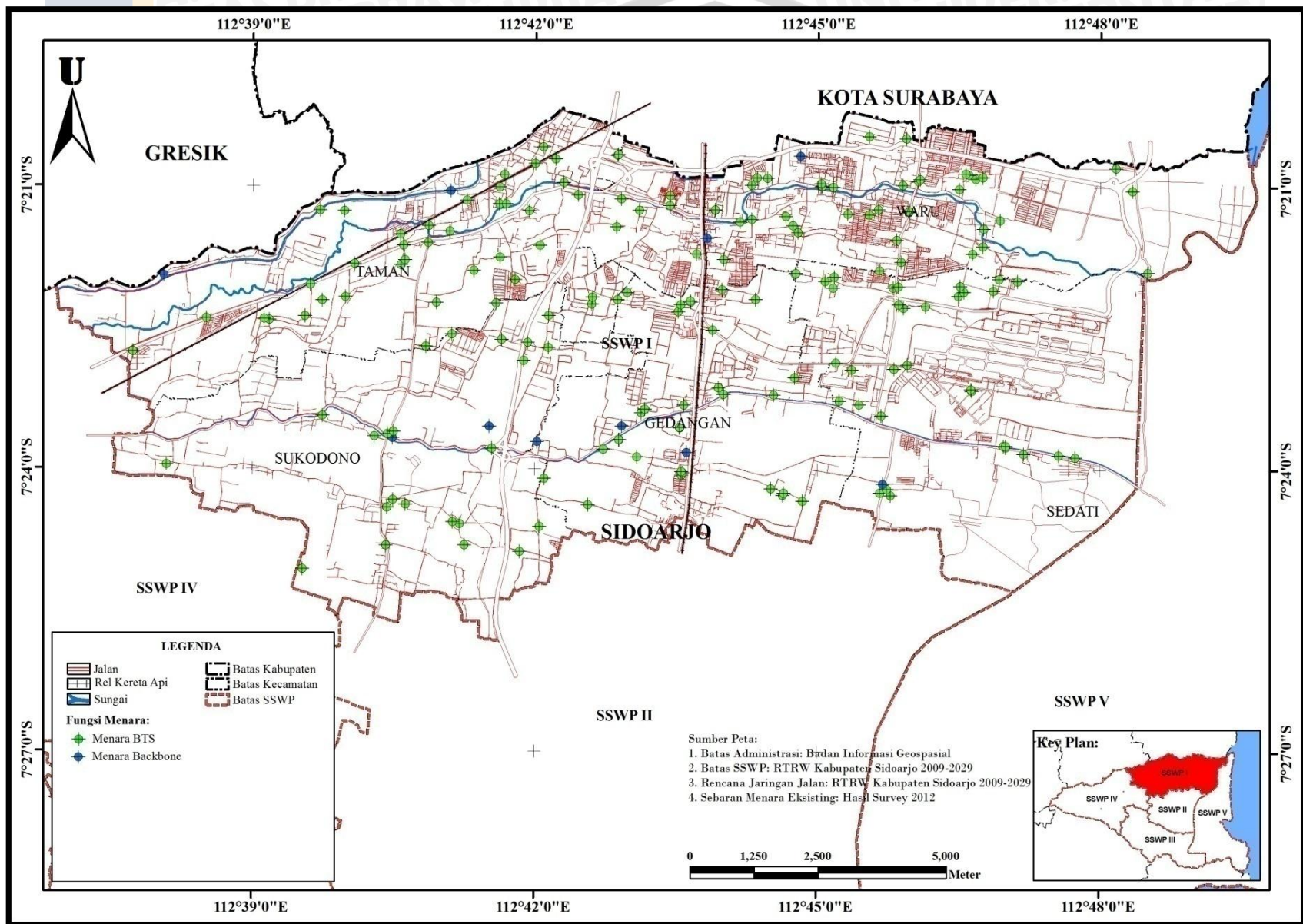
Keterangan : a) Menara rangka baja; b) *indirectional antenna*; c) *grounding*; d) *shelter*; e) *site identity*; f) lampu halangan penerbangan; g) marka halangan penerbangan; h) catu daya

Gambar 4.17 Sarana pendukung Base Transceiver Station

Berdasarkan fungsi menaranya terdiri dari menara utama atau yang dikenal dengan nama *backbone* dan menara penghubung antara ponsel (*mobile station*) dengan stasiun pusat sebuah jaringan atau penghubung dari ponsel dengan ponsel lainnya yang dikenal dengan nama menara BTS. Berdasarkan Gambar 4.18, SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo memiliki 195 menara yang terdiri dari 11 menara dengan fungsi menara utama/*backbone* dan 184 dengan fungsi sebagai menara BTS. Sebaran menara berdasarkan fungsinya dapat dilihat pada Gambar 4.18.

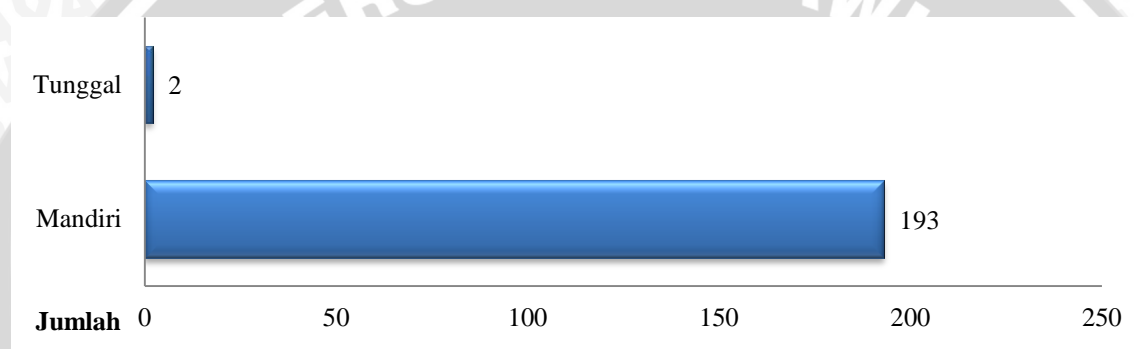


Gambar 4.18 Jumlah menara berdasarkan fungsi menara



Gambar 4.19 Peta sebaran menara berdasarkan fungsi menara

Meskipun bangunan *Base Transceiver Station* merupakan sebuah rangkaian komponen-komponen dan perangkat yang memiliki fungsi masing-masing dan saling menunjang satu sama lain, namun bagian yang paling menonjol adalah menaranya. Secara sekilas menara-menara BTS terlihat sama dengan menara telekomunikasi yang lain seperti menara radio yakni menara yang terbuat dari rangka-rangka baja yang menjulang tinggi dimana di menara tersebut dipasang bermacam-macam antena. Akan tetapi, menara-menara untuk antena pemancar radio dan televisi memiliki ketinggian yang lebih dibandingkan menara telekomunikasi selular, sedangkan untuk menara telekomunikasi (BTS) memiliki bentuk rangka yang beragam yaitu bentuk tunggal (*monopole*) dan rangka mandiri seperti menara-menara BTS yang tersebar di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo.



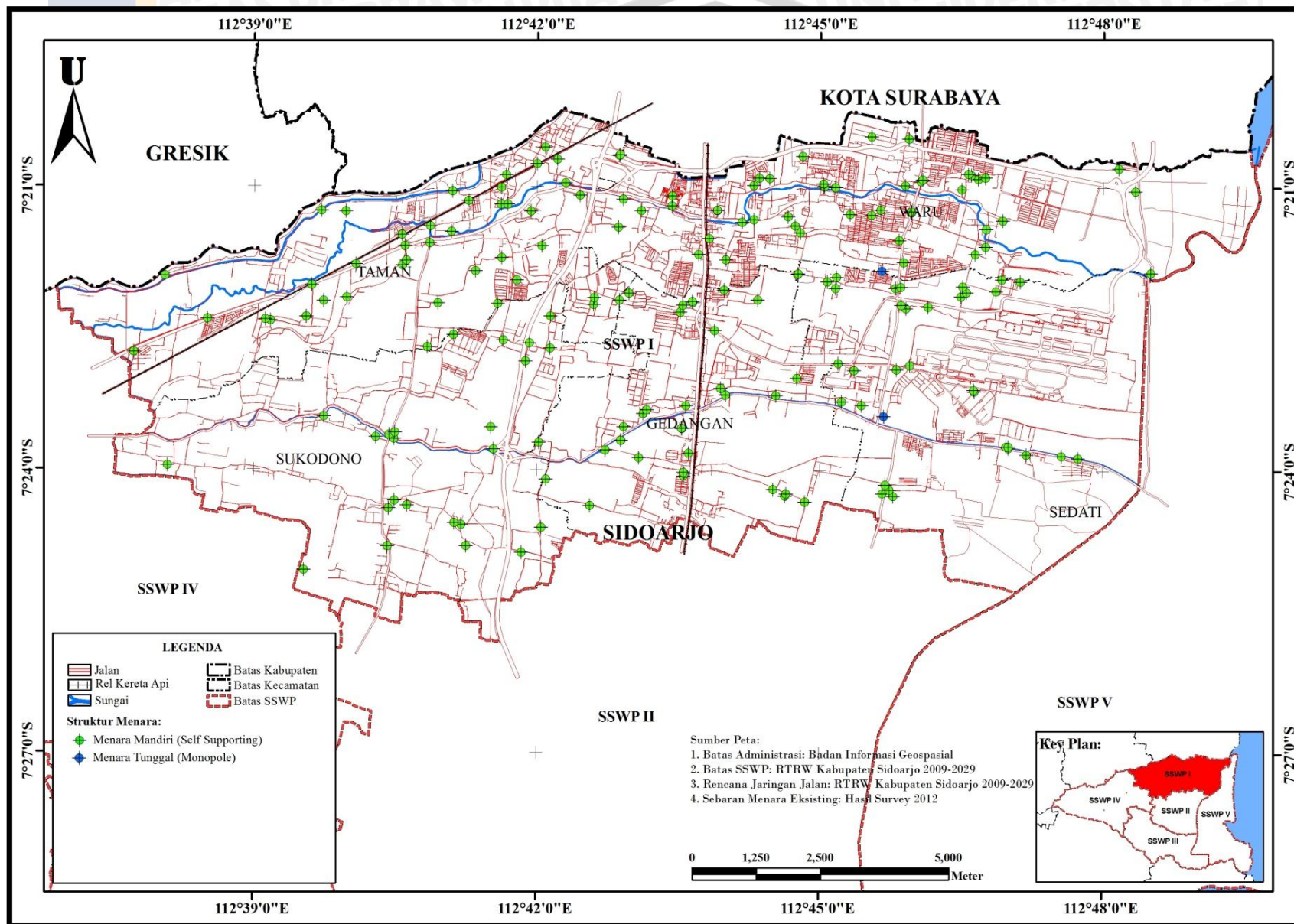
Gambar 4.20 Jumlah menara BTS berdasarkan struktur

Berdasarkan Gambar 4.20, bentuk menara BTS yang berupa rangka mandiri adalah yang paling umum ditemui, yakni sebesar 99 %, sedangkan yang berbentuk tiang hanya sebesar 1 % atau berjumlah 2 buah, yang terdapat di Kelurahan Tropodo Kecamatan Waru dan Kelurahan Betro Kecamatan Sedati. Menara-menara yang berbentuk rangka memiliki istilah *agular tower* atau menara yang memiliki kaki-kaki sebagai penompang dasarnya yang berjumlah 3 kaki (*triangular tower*) dan 4 kaki (*rectangular tower*).



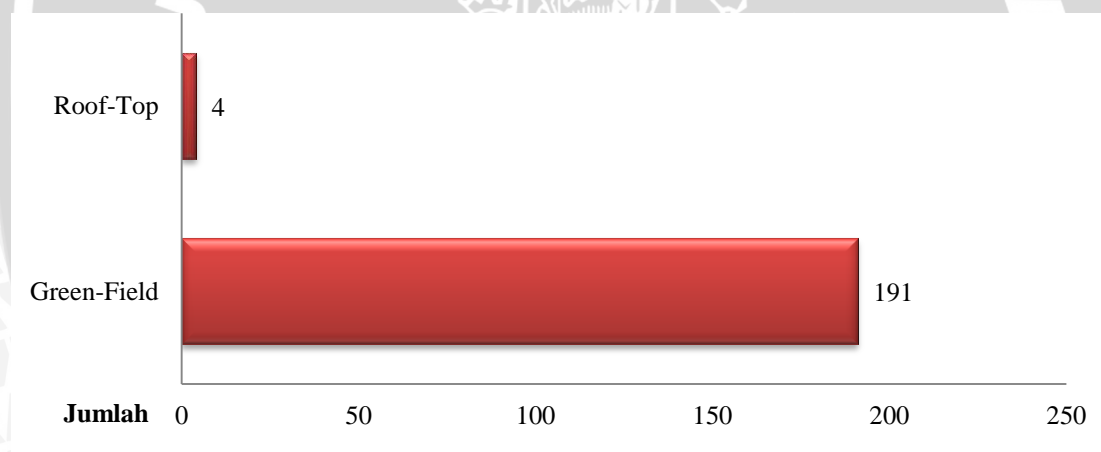
Keterangan : a) *triangular tower*; b) *monopole tower*; c) *rectangular tower*
Gambar 4.21 Bentuk-bentuk menara berdasarkan penompang antena BTS

Jumlah kaki pada menara bisa juga mencirikan ketinggian menaranya, menara berkaki 3 adalah untuk menara-menara rangka yang memiliki ketinggian < 40 meter, sedangkan yang berkaki 4 untuk tower dengan ketinggian ≥ 40 meter. Sedangkan menara yang berbentuk tiang dikenal dengan *monopole tower*, jumlah tipe ini lebih sedikit, karena untuk pembangunannya membutuhkan biaya yang lebih besar. *Monopole tower* hanya dibangun untuk keadaan tertentu seperti apabila pada lokasi *site* tidak tersedia lahan yang mencukupi. Sebaran menara BTS berdasarkan struktur konstruksinya dapat dilihat pada Gambar 4.22.

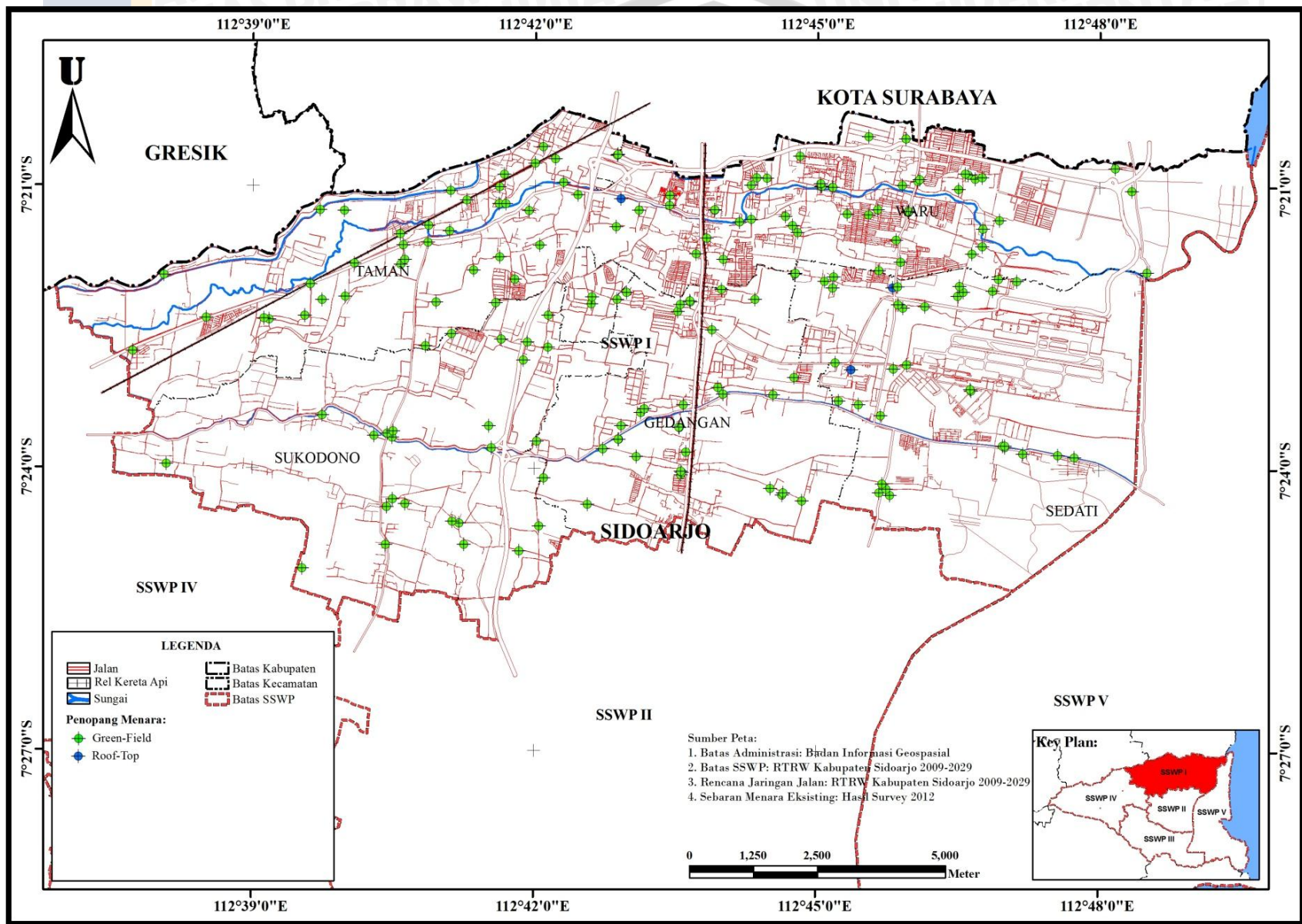


Gambar 4.22 Peta sebaran menara BTS berdasarkan struktur menara

Suatu bangunan yang menjulang tinggi (*tower*/menara) membutuhkan konstruksi yang kuat. Jika memungkinkan, bangunan sebaiknya didirikan di atas tanah (*greenfield*/lahan tak terbangun), namun apabila ketersediaan ruangnya sangat terbatas, maka menara dapat dibangun di atas bangunan lain (*rooftop*). Akan tetapi, menurut pihak *vendor*, pendirian menara BTS di atas bangunan lain tidak semata-mata karena keterbatasan lahan kosong, akan tetapi faktor titik lokasi potensial berdasarkan hasil perhitungan yang sangat menentukan sehingga *tower* tetap dibangun pada titik tersebut meskipun harus dibangun di atas bangunan lainnya. BTS yang berada di atas bangunan lain di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo ditemukan pada daerah-daerah yang bangunannya padat seperti pada kawasan industri, perdagangan, dan terminal. Bangunan-bangunan BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo sebagian besar merupakan *greenfield tower* dengan prosentase sebesar 97,9% dan sisanya berada di atas bangunan lain sebagaimana yang terdapat pada Gambar 4.23 dan sebaran menara BTS berdasarkan penopangnya dapat dilihat pada Gambar 4.24.



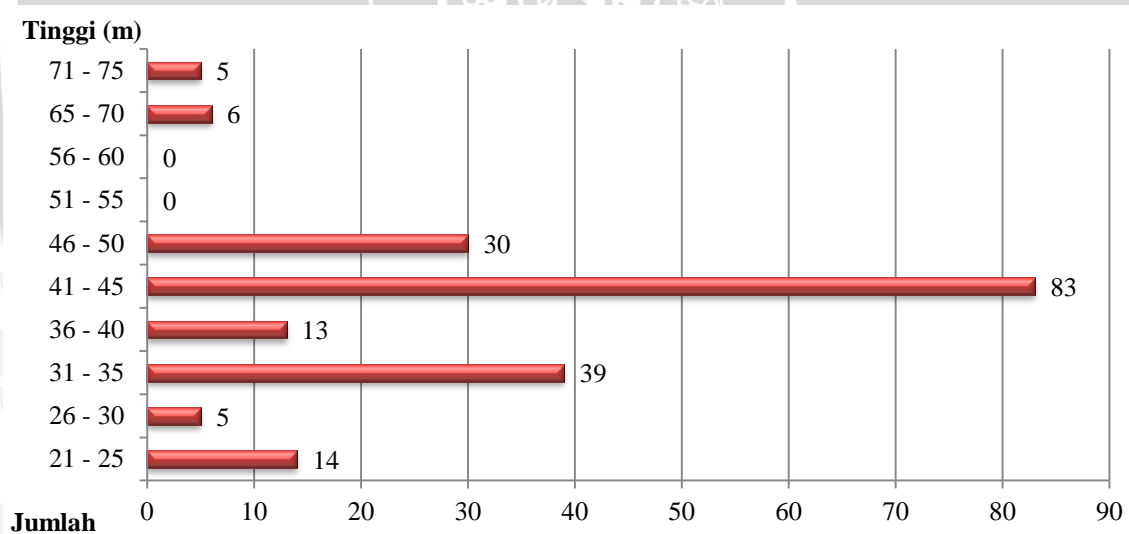
Gambar 4.23 Jumlah menara BTS berdasarkan penopang menara



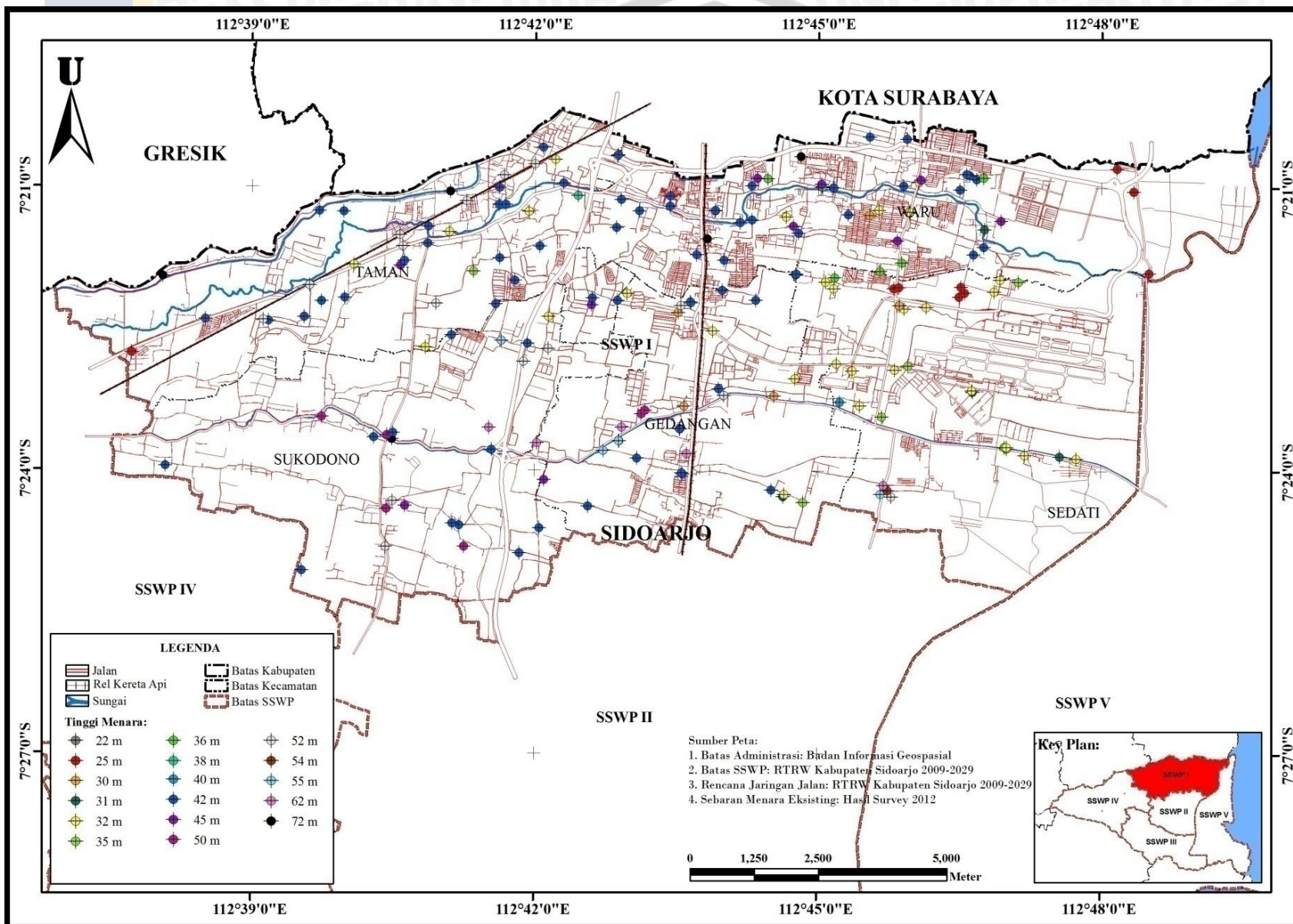
Gambar 4.24 Peta sebaran menara BTS berdasarkan penopang menara

Menara BTS satu sama lain memiliki ketinggian yang berbeda dan variatif, efektifitas sinyal menjadi alasannya. Sebagaimana fungsinya sebagai penompang antenna maka menara harus memiliki ketinggian sesuai yang dibutuhkan antenna agar pemancaran kepada *mobile station* tidak terhalangi oleh bangunan-bangunan lainnya. Halangan tidak hanya berasal dari bangunan tinggi disekitarnya, bisa juga berasal dari kontur yang berbukit-bukit ataupun gunung. Berdasarkan hasil survei primer menara dengan ketinggian terendah adalah sebesar 22 m dan yang tertinggi adalah sebesar 72 m.

Menara yang memiliki ketinggian ≤ 30 meter umumnya adalah *rooftop tower*. Ketinggian optimum antenna pada *rooftop tower* didukung dengan tinggi bangunan yang menjadi penompang dasarnya. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, bangunan-bangunan yang menjadi penompang dasar menara *rooftop* memiliki ketinggian 2-3 lantai atau 15-20 meter. Ketinggian menara yang terbanyak adalah antara 41-45 meter sebanyak 83 buah, sebagaimana dijabarkan pada Gambar 4.25, sedangkan untuk sebaran menara BTS berdasarkan ketinggiannya dapat dilihat pada Gambar 4.26.



Gambar 4.25 Jumlah menara BTS berdasarkan ketinggian

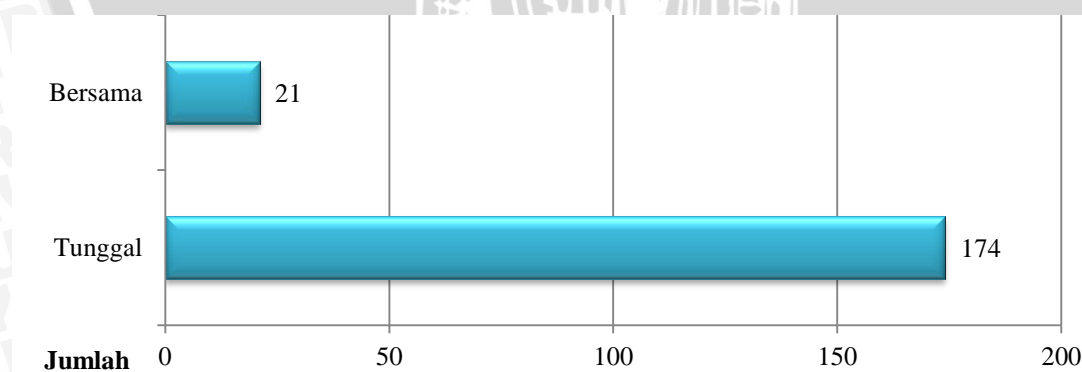


Gambar 4.26 Peta sebaran menara BTS berdasarkan ketinggian

4.2.3 Karakteristik non fisik bangunan menara *Base Transceiver Station* (BTS)

Sebagai bagian dalam jaringan telekomunikasi selular, maka BTS memiliki ruang lingkup kerja di dalam sebuah area yang disebut *cell* (sel). Besarnya sel tergantung pada hasil perhitungan atau rencana yang dibuat oleh pihak operator. Namun pada Tabel 2.1, radius cakupan wilayah pelayanan BTS berdasarkan kategori wilayah perencanaannya. Berdasarkan indikator-indikator pada Tabel 2.1, SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo dapat dikategorikan wilayah dengan klasifikasi daerah pelayanan urban hingga sub urban. Wilayah dengan kategori urban 1 BTS memiliki jangkauan 500 meter sedangkan sub-urban, 1 BTS memiliki jangkauan pelayanan 1,5-3 km. Dengan mengaplikasikan radius masing-masing sel BTS yang ada sebesar 500 m, 1,5 km hingga 3 km (sebagaimana yang disampaikan pada Tabel 2.1) dengan digambarkan oleh Gambar 4.28, maka dapat diketahui bahwa dengan keberadaan 195 BTS yang ada di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo telah menjangkau seluruh daerah pelayanan dari wilayah SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo.

Berdasarkan Juknis Kriteria Lokasi Menara Telekomunikasi 2011, pemanfaatan menara BTS dalam terbagi menjadi dua kategori, yakni menara bersama dan tunggal. Menara bersama adalah menara yang digunakan/dimanfaatkan oleh 2/lebih operator, sedangkan menara tunggal adalah menara yang digunakan/dimanfaatkan oleh 1 operator. Hal tersebut bertujuan untuk membatasi jumlah BTS yang semakin bertambah dan sebagai upaya efisiensi penggunaan lahan. Berdasarkan Gambar 4.27 menunjukkan hingga Maret 2011 dari 195 BTS yang ada, yang menaranya dimanfaatkan secara bersama-sama hanya 21 BTS. Adapun sebaran menara BTS berdasarkan pemanfaatannya dapat dilihat pada Gambar 4.28.

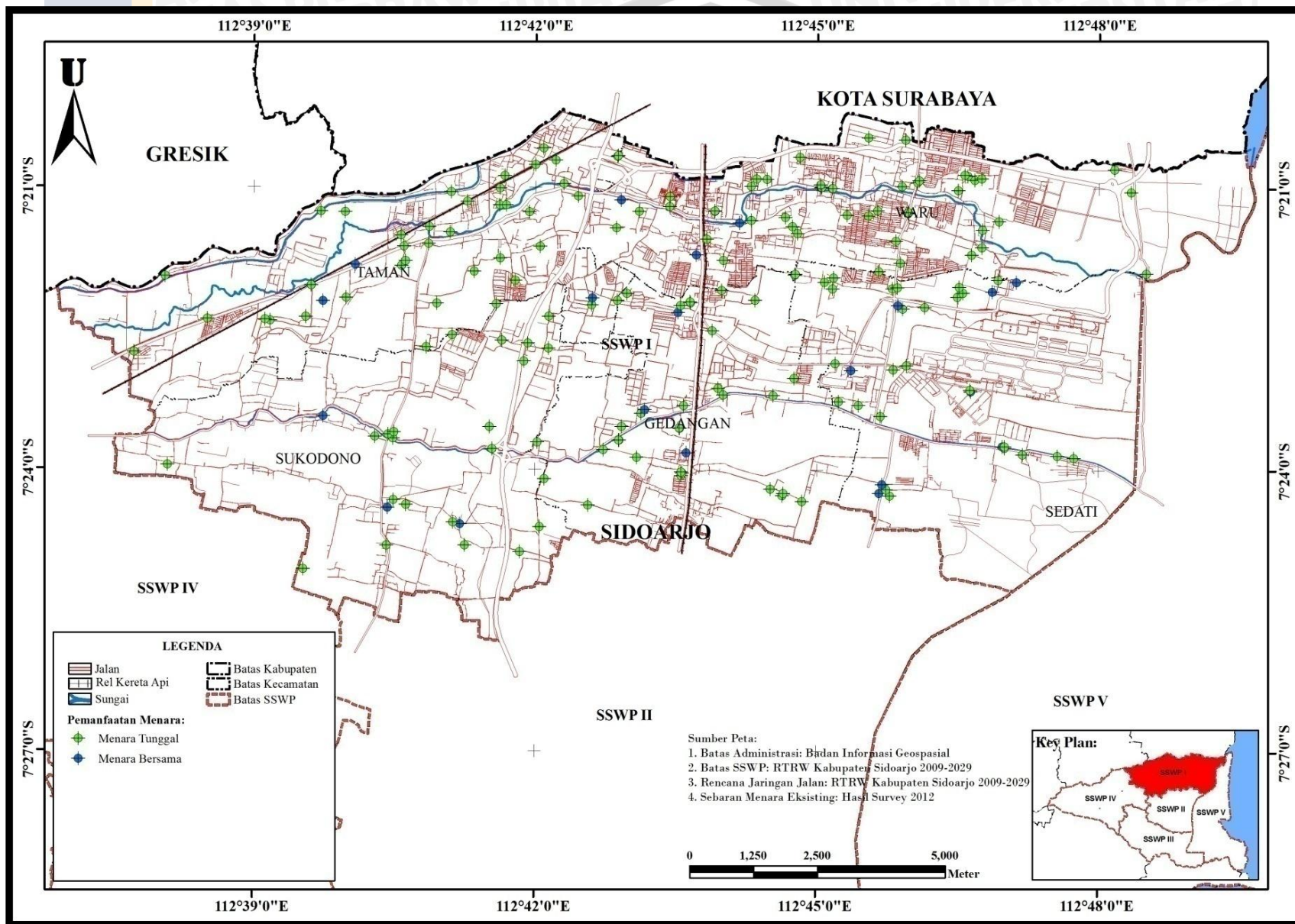


Gambar 4.27 Jumlah menara BTS berdasarkan pemanfaatan

Berdasarkan Peraturan Menkominfo Nomor 2/PER/M.KOMINFO/3/2008 tentang Pedoman Pembangunan dan Penggunaan Menara Bersama Telekomunikasi

ketentuan penggunaan menara bersama tidak berlaku pada menara yang berfungsi sebagai menara jaringan utama (*backbone*) dan pada menara yang dibangun pada daerah-daerah yang belum mendapatkan layanan telekomunikasi atau daerah-daerah yang tidak layak secara ekonomis. Oleh karena itu, menara bersama tidak diwajibkan untuk penyelenggara telekomunikasi yang bertindak sebagai perintis di daerah tersebut.





Gambar 4.28 Peta sebaran menara BTS berdasarkan pemanfaatan menara

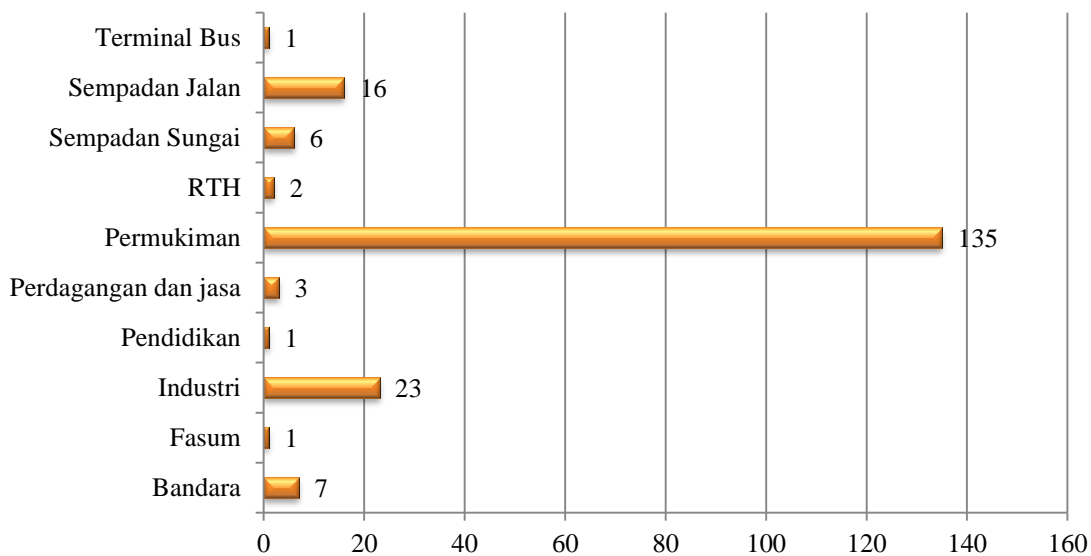
4.3 Analisis Evaluatif Lokasi Potensial Zona Menara *Base Transceiver Station* (BTS) di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo

Penentuan lokasi potensial menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo menggunakan lima variabel. Variabel-variabel dalam penentuan lokasi potensial pembangunan menara BTS tersebut antara lain variabel guna lahan, kepadatan bangunan, keberadaan kawasan tertentu, kedekatan dengan jaringan jalan primer, dan *cellplan* menara telekomunikasi. Kelima kriteria variabel tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.7.

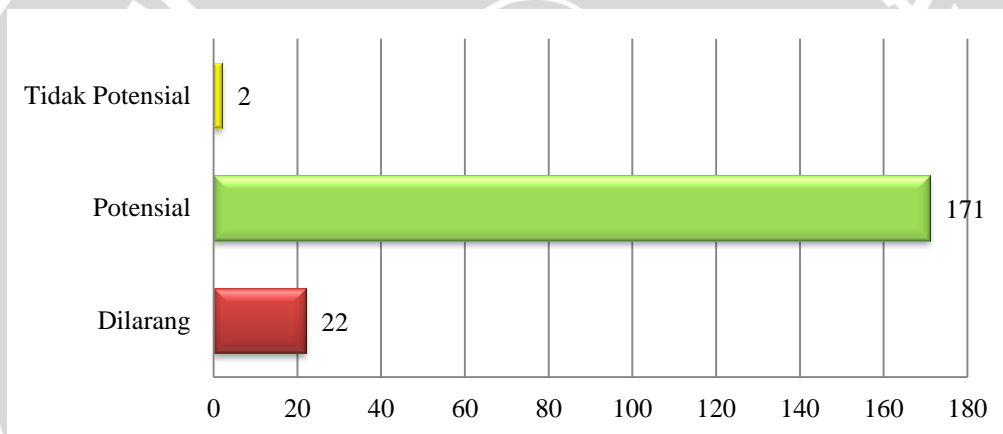
Variabel-variabel dalam penentuan lokasi potensial pembangunan BTS tersebut antara lain variabel guna lahan, kepadatan bangunan, keberadaan kawasan tertentu, kedekatan dengan jaringan jalan utama, dan ketentuan *cellplan* menara telekomunikasi, diuraikan sebagai berikut:

4.3.1 Guna lahan

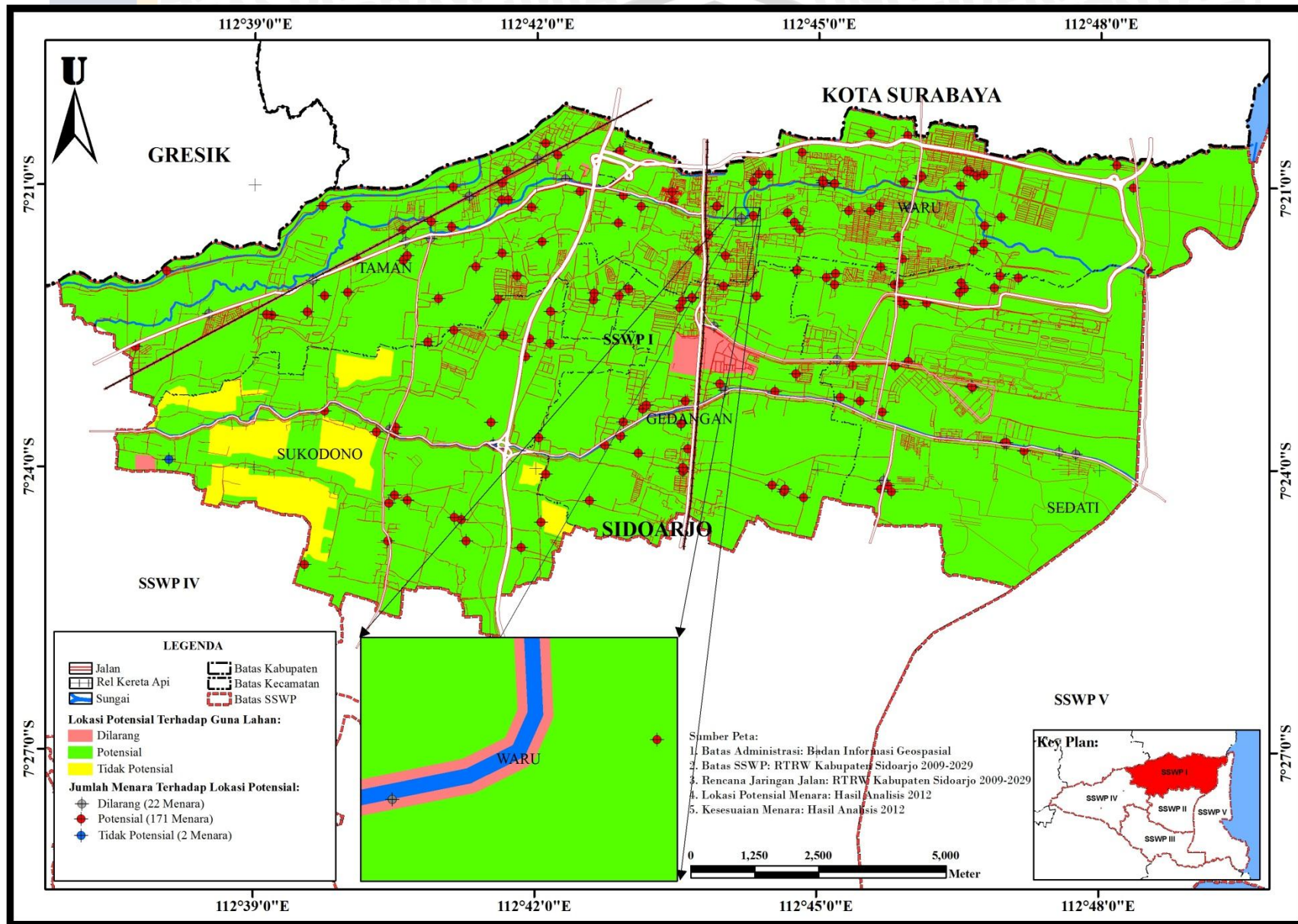
Penggunaan lahan di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo dengan luas 151,4 km², terdiri atas penggunaan lahan untuk kawasan lindung dan penggunaan lahan untuk kawasan budidaya. Penggunaan lahan untuk kawasan lindung meliputi penggunaan lahan untuk sempadan-empadan sungai dan cagar budaya berupa situs purbakala candi di Kecamatan Sedati. Penggunaan lahan untuk budidaya meliputi permukiman, pertanian, pendidikan, perdagangan dan jasa, industri, militer, dan pelabuhan udara. Berdasarkan pola guna lahan diketahui sejumlah 135 menara berada pada kawasan permukiman (Gambar 4.29). Berdasarkan kriteria penentuan zona menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo pada Tabel 3.6 pada variabel rencana guna lahan SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo diketahui pada kondisi eksisting dari 195 menara BTS yang tersebar di SSWP 1 seluruh menara yaitu 171 menara telah berada di lokasi potensial sedangkan 2 menara berada di lokasi tidak potensial dan 22 menara berada di lokasi yang dilarang (Gambar 4.30). Menara yang dilarang tersebut berada pada daerah sempadan sungai, dan sempadan jalan. Sebaran kondisi menara eksisting pada variabel ini dapat dilihat pada Gambar 4.31.



Gambar 4.29 Jumlah menara BTS berdasarkan pola guna lahan



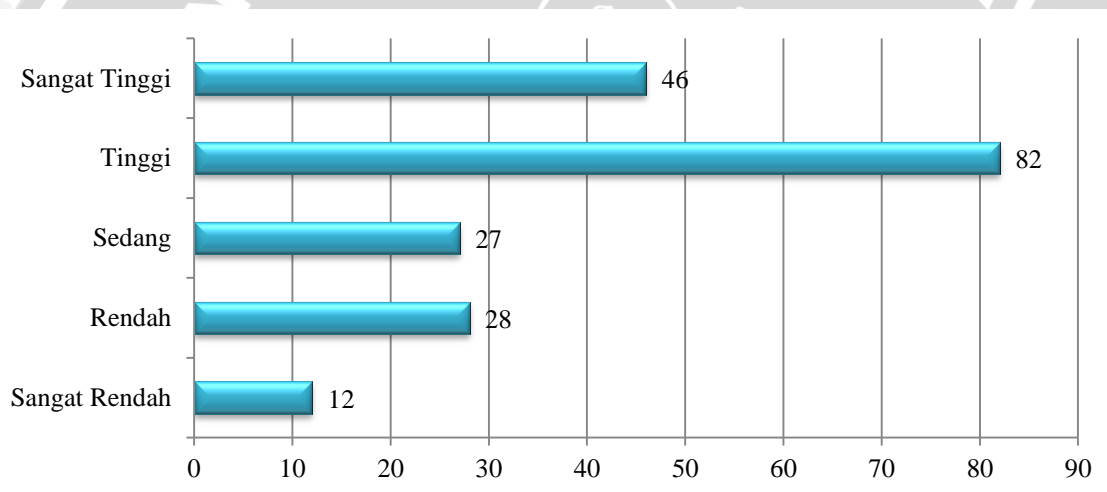
Gambar 4.30 Jumlah menara berdasarkan lokasi potensial menara terhadap pola guna lahan



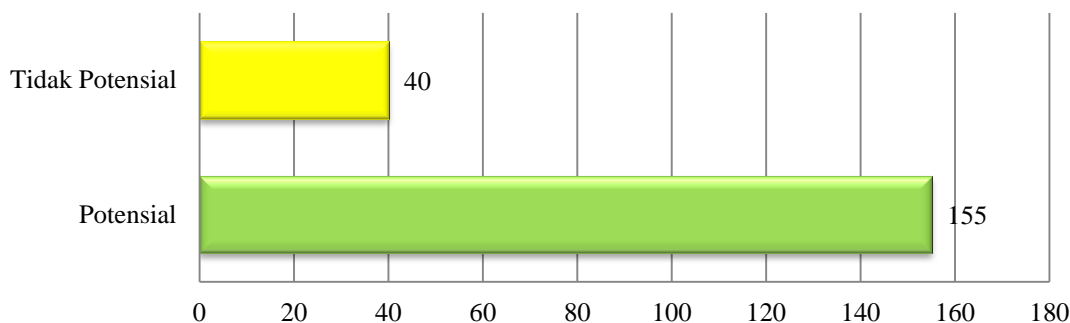
Gambar 4.31 Peta analisis lokasi potensial menara BTS berdasarkan guna lahan

4.3.2 Kepadatan bangunan

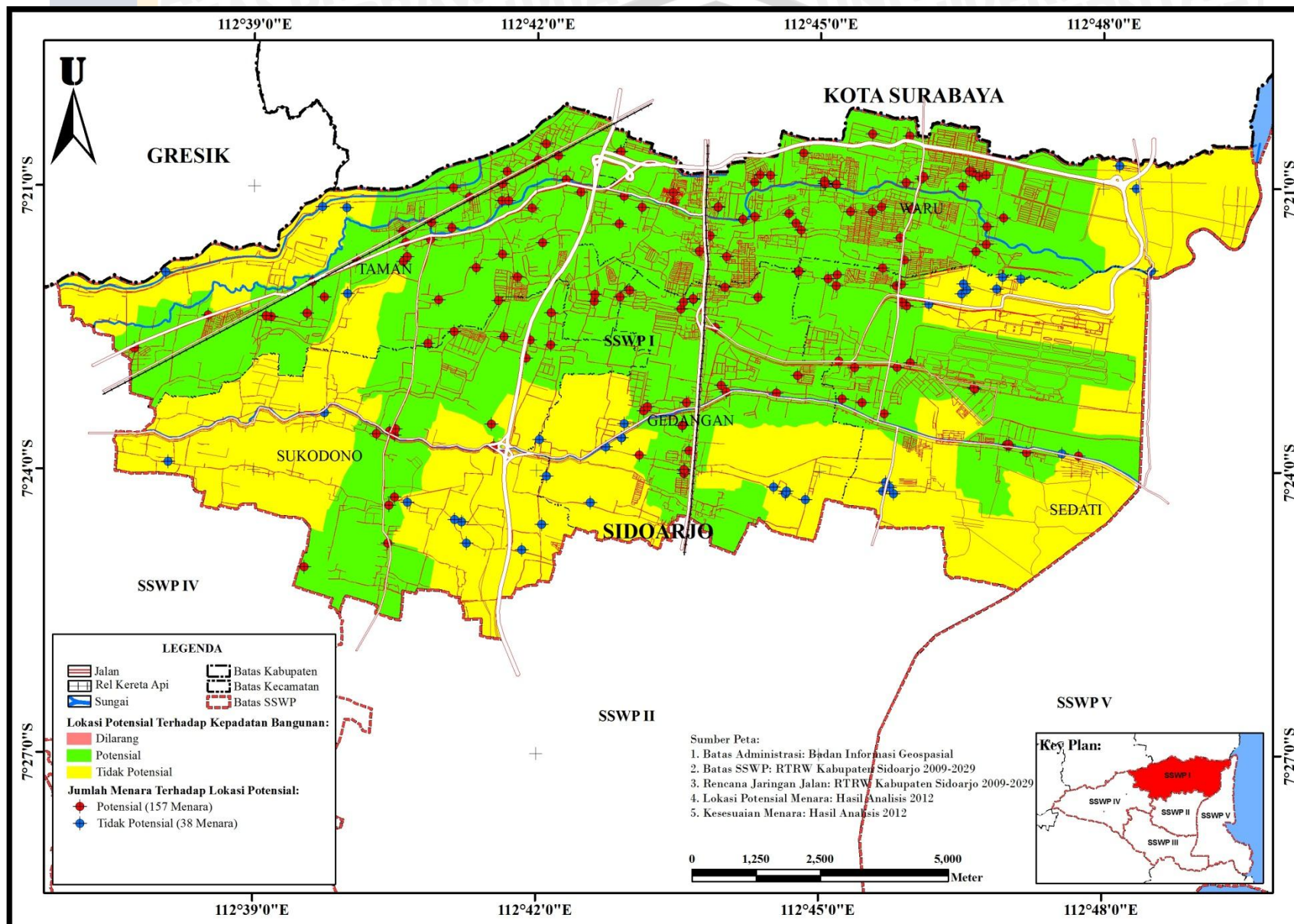
Berdasarkan kriteria kepadatan bangunan berdasarkan SNI 03-2846-1992 tentang Tata Cara Perencanaan Kepadatan Bangunan Lingkungan, Bangunan Rumah Susun Hunian, diketahui bahwa SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo memiliki kepadatan bangunan antara sangat rendah hingga sangat tinggi. Berdasarkan kepadatan bangunannya, sejumlah 82 menara berada pada tingkat kepadatan tinggi yang ditunjukkan pada Gambar 4.33. Berdasarkan kriteria penentuan zona menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo (Tabel 3.8), untuk variabel kepadatan bangunan, diketahui bahwa kondisi eksisting dari 195 menara BTS yang tersebar di SSWP 1 terdapat 155 menara telah berada pada lokasi yang potensial berdasarkan kepadatan bangunan sedangkan 40 menara berada pada daerah tidak potensial dengan kepadatan bangunan sangat rendah hingga rendah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.33. Adapun sebaran kondisi menara eksisting pada variabel ini dapat dilihat pada Gambar 4.34.



Gambar 4.32 Jumlah menara BTS berdasarkan kepadatan bangunan



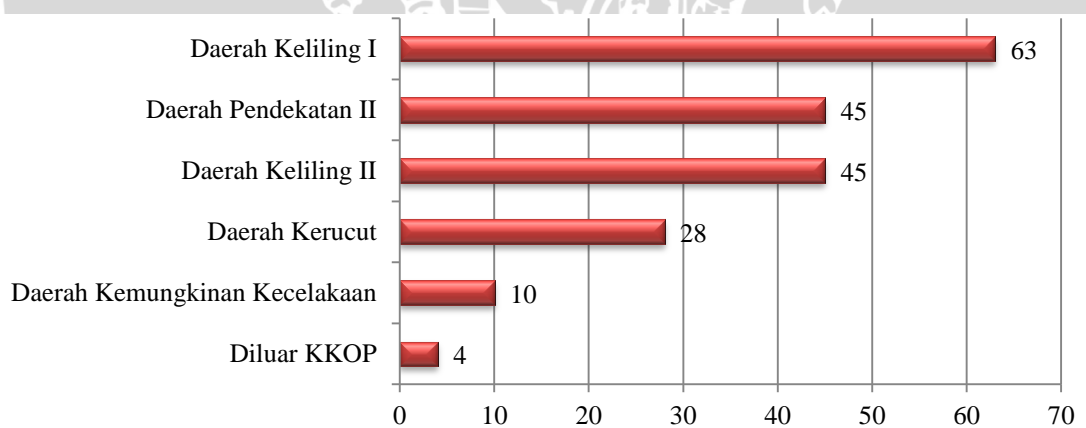
Gambar 4.33 Jumlah menara berdasarkan lokasi potensial menara terhadap kepadatan bangunan



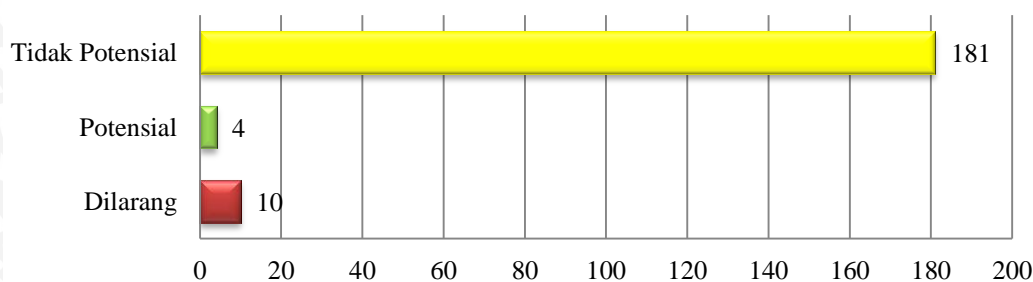
Gambar 4.34 Peta analisis lokasi potensial menara BTS berdasarkan tingkat kepadatan bangunan

4.3.3 Keberadaan kawasan tertentu

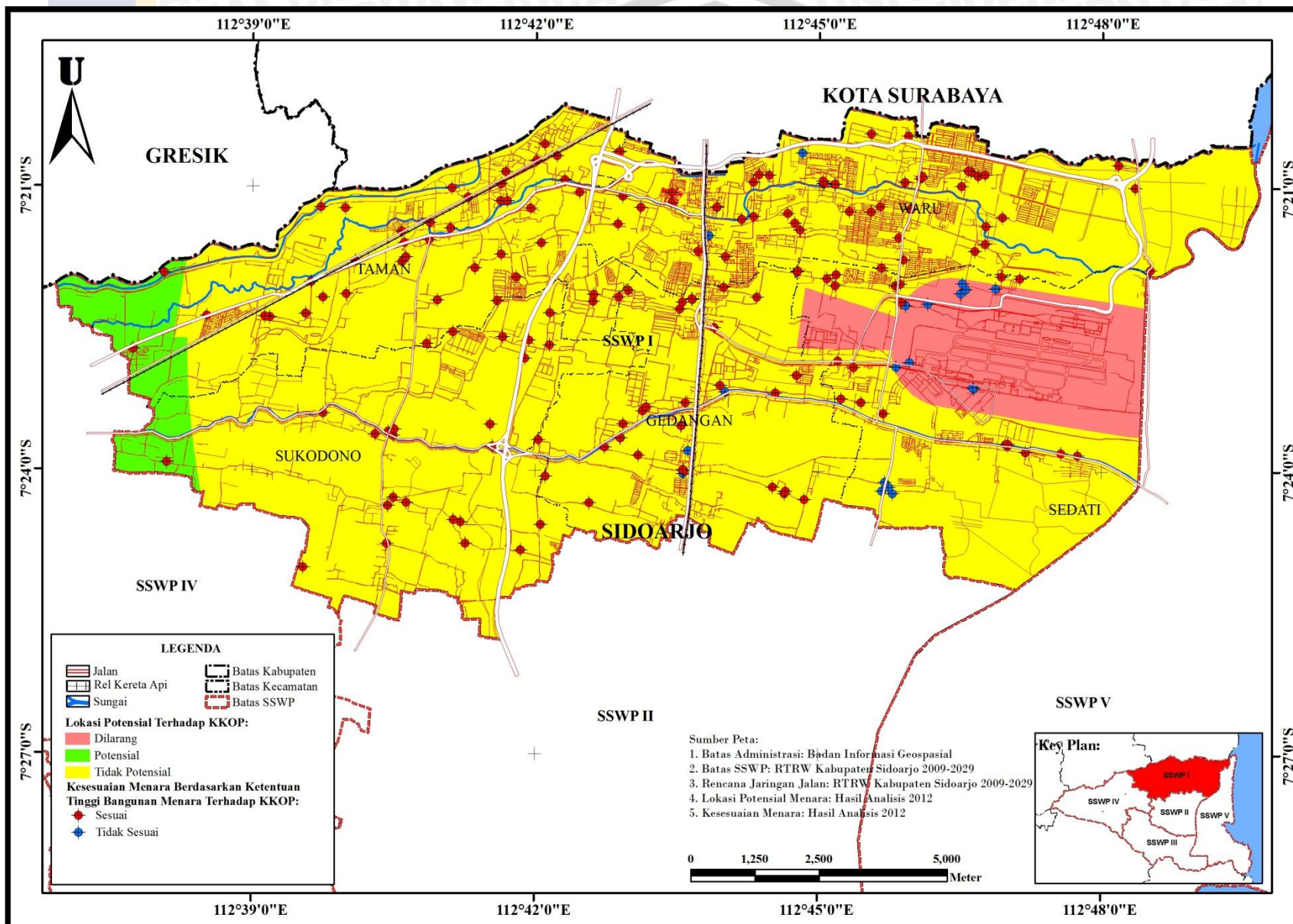
Terdapat kawasan tertentu di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo meliputi Kawasan Stasiun Kereta Api (Stasiun Waru, Stasiun Gedangan, dan Stasiun Taman), Kawasan Terminal Bus Bungurasih, Cagar Budaya Candi Sedati, Kawasan Militer Angkatan Laut, dan Kawasan Bandara Juanda. Pada bangunan yang berada pada kawasan bandara harus memperhatikan ketentuan Kawasan Keselamatan Operasional Penerbangan (KKOP) Bandara Juanda. Berdasarkan KKOP Bandara Juanda diketahui sejumlah 63 menara berada pada daerah keliling I (Gambar 4.35). Menurut kriteria penentuan zona menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo (Tabel 3.6), untuk variabel keberadaan kawasan tertentu diketahui dari 195 menara BTS yang tersebar di SSWP 1 seluruh menara terdapat 174 menara telah sesuai dan 21 menara tidak sesuai berdasarkan ketinggian menara pada batas maksimum tinggi bangunan dari KKOP Bandara Juanda (Gambar 4.37). Sedangkan berdasarkan lokasinya, dari 195 menara eksisting yaitu hanya 4 menara yang berada pada lokasi potensial dan 181 menara berada pada lokasi tidak potensial serta 10 menara berada pada lokasi yang dilarang berdasarkan KKOP Bandara Juanda (Gambar 4.36). Sebaran kondisi menara eksisting pada lokasi potensial menara berdasarkan KKOP Bandara Juanda dapat dilihat pada Gambar 4.38.



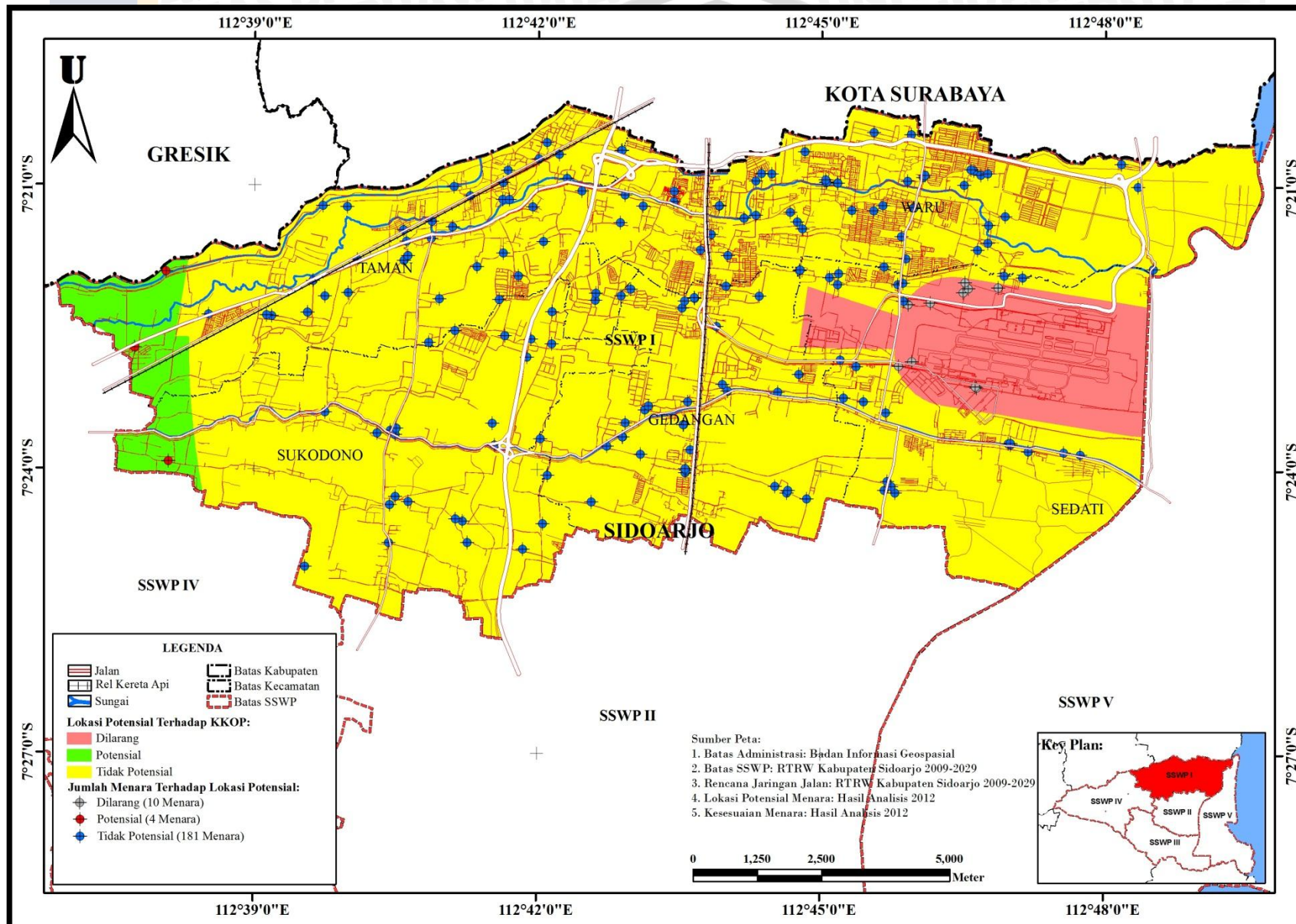
Gambar 4.35 Jumlah menara BTS berdasarkan KKOP Bandara Juanda



Gambar 4.36 Jumlah menara berdasarkan lokasi potensial menara terhadap keberadaan kawasan tertentu



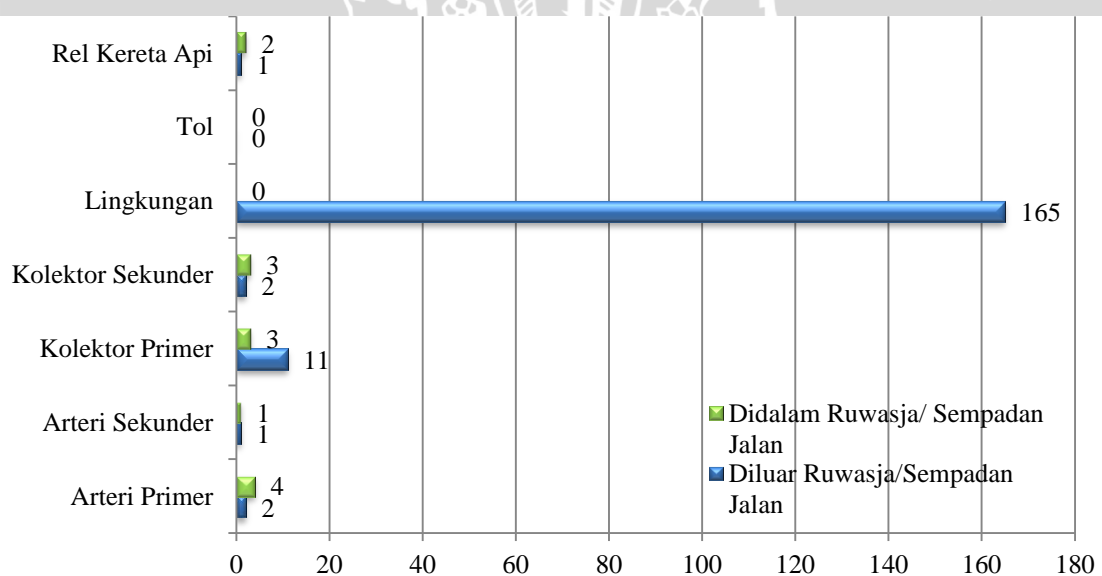
Gambar 4.37 Peta analisis kesesuaian tinggi menara BTS eksisting terhadap ketentuan ketinggian bangunan di KKOP Bandara



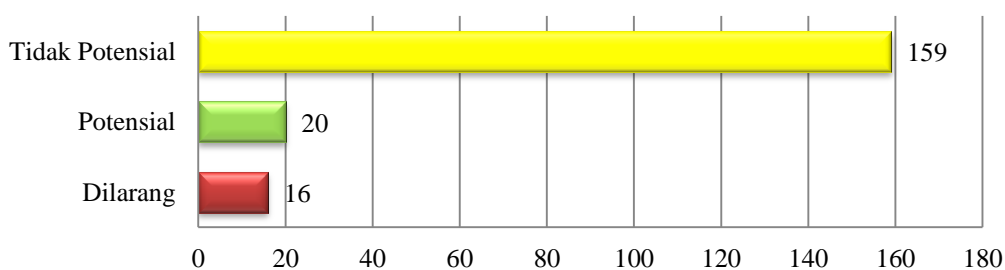
Gambar 4.38 Peta analisis lokasi potensial menara BTS berdasarkan keberadaan kawasan tertentu

4.3.4 Jaringan jalan

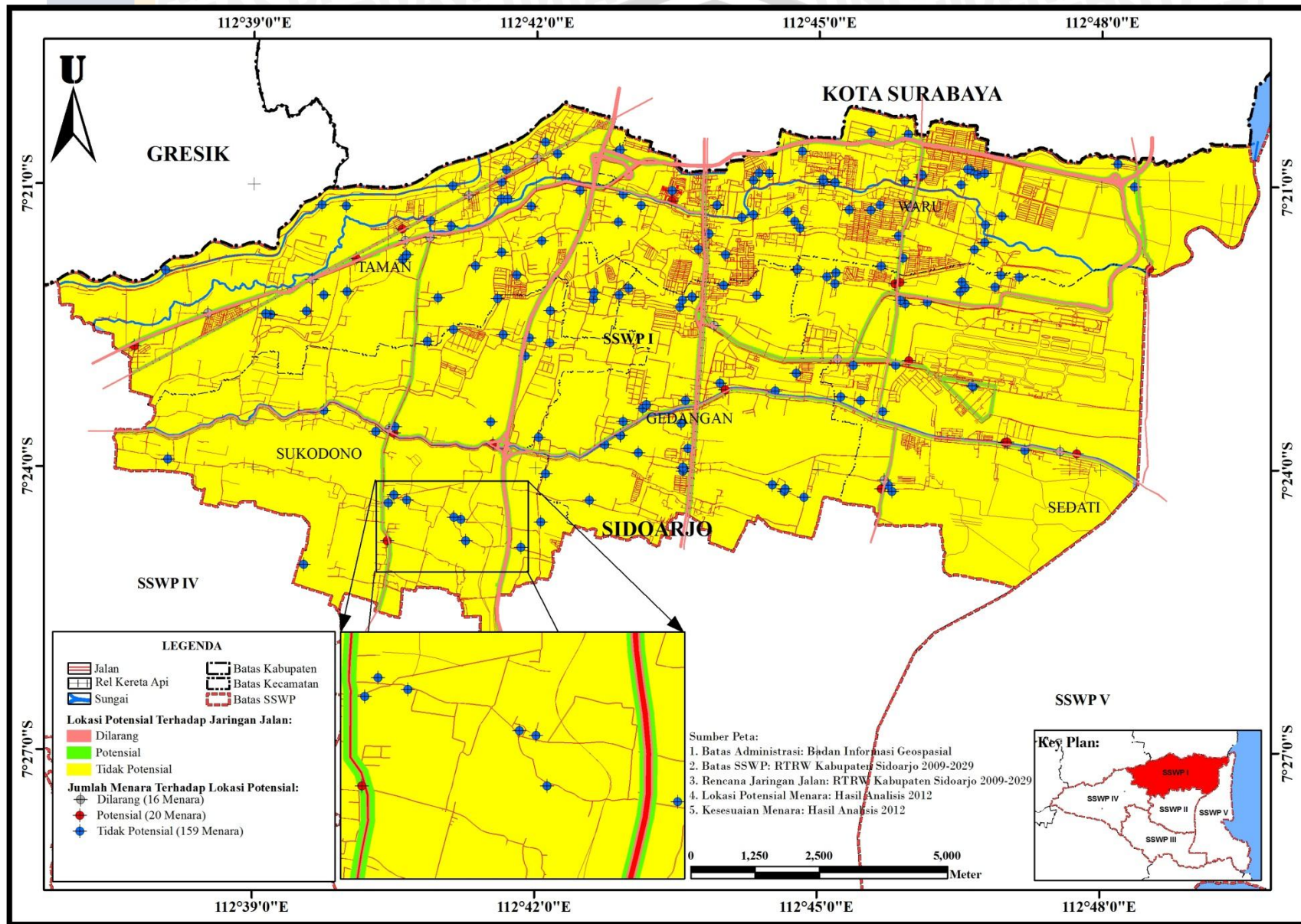
Jaringan jalan yang ada di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo dalam kondisi baik terutama dalam menunjang pola pergerakan barang dan orang sehingga memberikan pengaruh yang baik dalam menunjang kegiatan perekonomian masyarakat dan daerah. Rencana prasarana jalan di SSWP 1 Kabupanten Sidoarjo dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsi jalan dan hirarkinya, yaitu jalan tol, jalan arteri, jalan kolektor, jalan lingkungan, dan rel kereta api. Berdasarkan rencana jaringan jalan utama diketahui sejumlah 165 menara berada pada jalan lingkungan (Gambar 4.39). Menurut kriteria penentuan lokasi potensial menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo (Tabel 3.6), untuk variabel jaringan jalan diketahui bahwa dari 195 menara BTS yang tersebar di SSWP 1 seluruh menara terdapat 20 menara telah berada pada lokasi potensial dan 159 menara berada pada lokasi tidak potensial serta 16 menara berada pada lokasi dilarang (Gambar 4.40). Menara yang berada di daerah dilarang merupakan menara yang letak lokasinya berada pada ruwasja dari masing-masing hirarki jalan. Sebaran kondisi menara eksisting pada variabel ini dapat dilihat pada Gambar 4.41.



Gambar 4.39 Jumlah menara BTS berdasarkan jaringan jalan dan rel kereta api



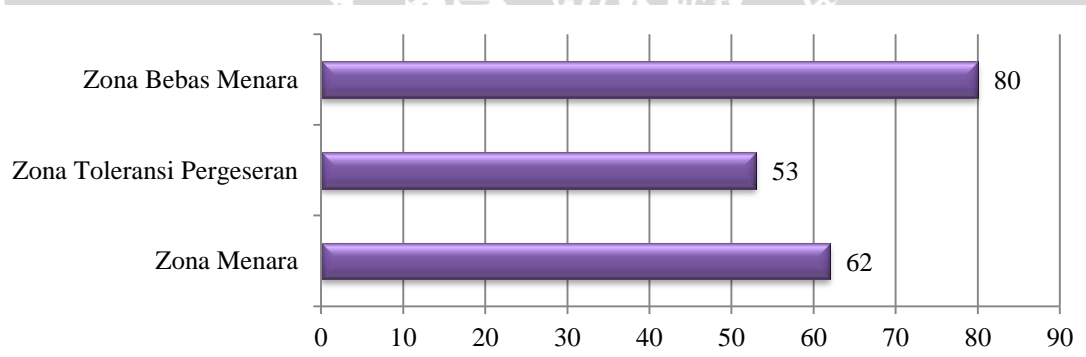
Gambar 4.40 Jumlah menara berdasarkan lokasi potensial menara terhadap jaringan jalan dan rel kereta api



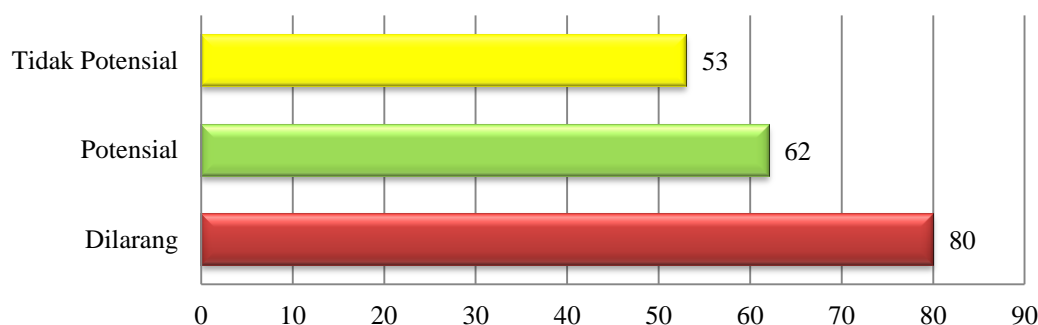
Gambar 4.39 Peta analisis lokasi potensial menara BTS berdasarkan rencana jaringan jalan utama

4.3.5 *Cellplan* menara telekomunikasi

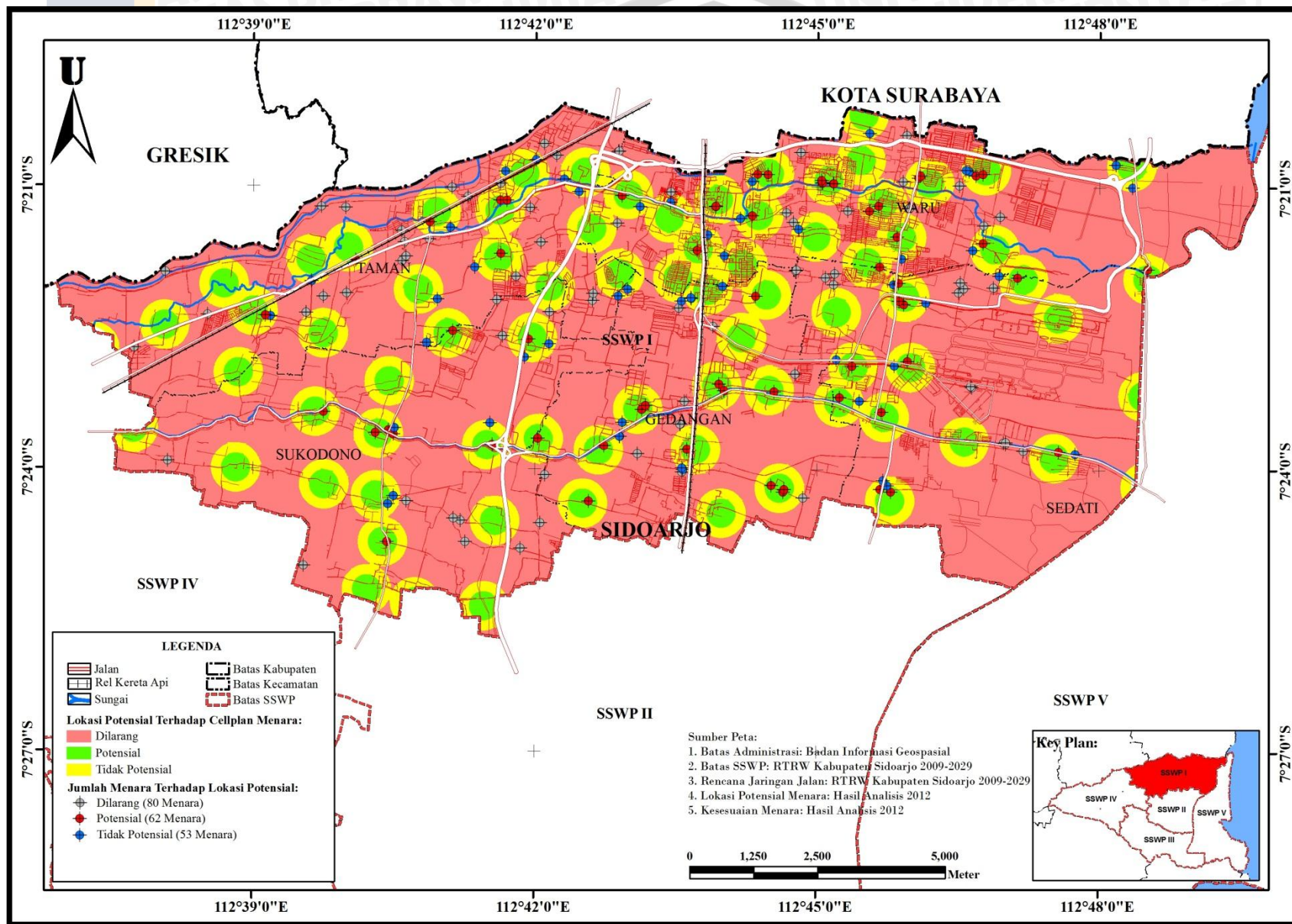
Keberadaan *cellplan* menara telekomunikasi merupakan salah satu variabel yang digunakan dalam penentuan lokasi potensial menara BTS. Pembangunan menara BTS yang baru harus memperhatikan keberadaan *cellplan* menara telekomunikasi yang telah diatur dalam Perda Sidoarjo No. 3 Tahun 2012 untuk menghindari kesan kawasan hutan menara. Berdasarkan hasil survei primer 2012 jumlah menara yang berada pada wilayah studi sebanyak 195 menara. Berdasarkan *cellplan* menara telekomunikasi diketahui bahwa sejumlah 80 menara berada pada zona bebas menara (Gambar 4.42). Menurut kriteria penentuan lokasi potensial menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo (Tabel 3.6), untuk variabel *cellplan* menara telekomunikasi diketahui bahwa dari 195 menara BTS yang tersebar di SSWP 1 seluruh menara terdapat 62 menara telah berada di lokasi potensial, 53 menara di lokasi tidak potensial dan 80 menara berada pada lokasi yang dilarang untuk pembangunan menara (Gambar 4.43). Menara yang berada di lokasi yang dilarang karena menara tersebut berada pada zona bebas menara berdasarkan letak lokasinya yang berada pada zona toleransi pergeseran dan zona bebas menara Perda Sidoarjo No. 3 Tahun 2012 tentang pengendalian dan retribusi menara telekomunikasi. Sebaran kondisi menara eksisting pada variable ini dapat dilihat pada Gambar 4.44.



Gambar 4.42 Jumlah menara BTS berdasarkan *cellplan* menara telekomunikasi

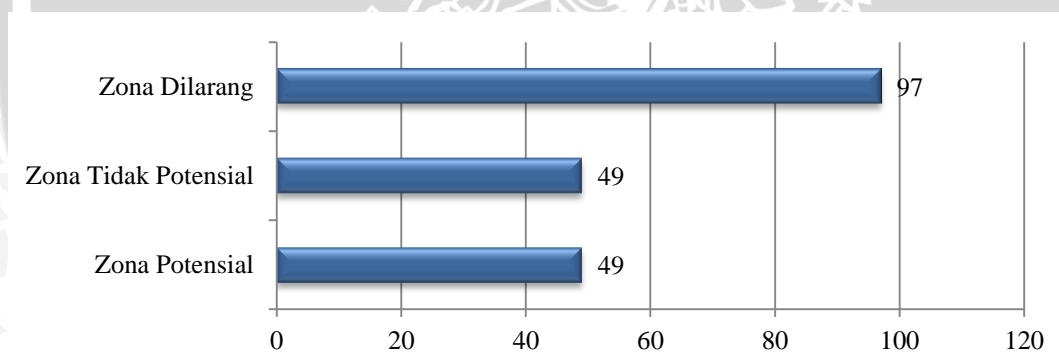


Gambar 4.43 Jumlah menara berdasarkan lokasi potensial menara terhadap *cellplan* menara telekomunikasi

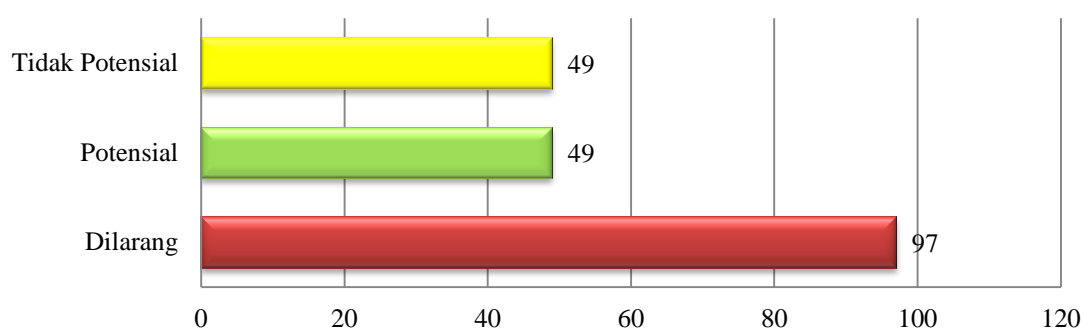


Gambar 4.44 Peta analisis lokasi potensial menara BTS berdasarkan *cellplan* menara telekomunikasi

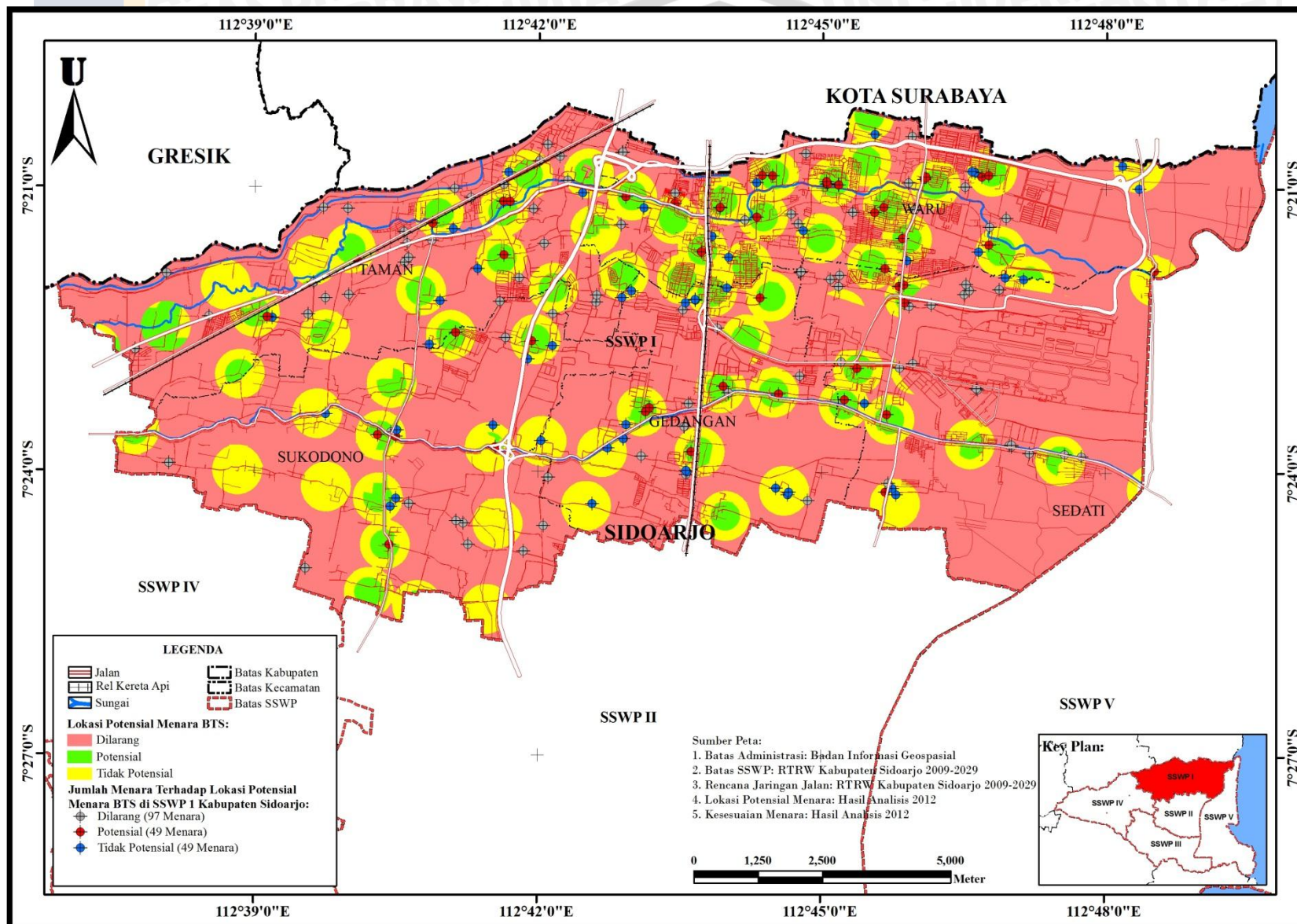
Hasil dari analisis *overlay* akan diolah untuk didapatkan peta lokasi potensial dan kesesuaian menara BTS berdasarkan seluruh kelima variabel, yang kemudian akan digolongkan lagi kedalam zona-zona dengan ketentuan yang sama atau serupa berdasarkan Tabel 3.7, untuk disusun peta zona potensial, zona tidak potensial, dan zona dilarang adanya menara BTS. Hasil tersebut merupakan hasil akhir dari proses evaluasi penilaian kesesuaian menara BTS eksisting terhadap lokasi potensial menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo. Berdasarkan hasil survei, jumlah menara yang berada pada wilayah studi sebanyak 195 menara. Berdasarkan lokasi potensial menara BTS diketahui bahwa sejumlah 97 menara berada pada zona dilarang (Gambar 4.45). Menurut kriteria penentuan lokasi potensial menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo (Tabel 3.6) pada hasil akhir penentuan lokasi potensial menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo, diketahui bahwa dari 195 menara BTS yang tersebar di SSWP 1 seluruh menara terdapat 49 menara telah berada pada lokasi potensial, 49 menara berada di lokasi tidak potensial dan 97 menara berada pada lokasi yang dilarang berdasarkan hasil penentuan lokasi potensial menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo (Gambar 4.46). Sebaran kondisi menara eksisting pada hasil akhir ini dapat dilihat pada Gambar 4.47.



Gambar 4.45 Jumlah menara BTS berdasarkan lokasi potensial menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo



Gambar 4.46 Jumlah menara berdasarkan zona lokasi menara terhadap lokasi potensial menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo



Gambar 4.47 Peta lokasi potensial menara Base Transceiver Station (BTS) di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo

4.4 Rekomendasi Penataan dan Pengendalian Menara *Base Transceiver Station* (BTS) di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo Berbasis Informasi Geospasial

4.4.1 Rekomendasi penataan dan pengendalian

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya maka dihasilkan suatu rekomendasi zona *cellplan* lokasi potensial menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo. Zona tersebut terdiri dari 75 *cellplan* yang tersebar dengan ketentuan zona area yaitu terdiri dari zona dilarang, zona potensial, dan zona tidak potensial untuk pembangunan menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo.

Arahan penataan dan pengendalian menara pada tiap zona *cellplan* yaitu berpedoman pada peraturan yang telah ditetapkan oleh pemerintah baik pemerintah pusat maupun pemerintah daerah. Ketentuan-ketentuan tersebut sebagai berikut:

1. Menara BTS diutamakan dibangun di zona potensial dan diperbolehkan bergeser hingga batas zona tidak potensial, namun tidak diperbolehkan dibangun pada zona dilarang;
2. Menara BTS eksisting yang berada pada zona potensial dan telah dibangun sebelum adanya peraturan pemerintah daerah tentang penentuan zona *cellplan* yaitu 49 menara dari 195 menara eksisting, maka izin mendirikan bangunan menara di titik lokasi tersebut tetap dipertahankan sesuai dengan ketentuan kebijakan yang berlaku dari pemerintah daerah;
3. Menara BTS eksisting yang berada pada zona tidak potensial dan telah dibangun sebelum adanya peraturan pemerintah daerah tentang penentuan zona *cellplan* yaitu 49 menara dari 195 menara eksisting, maka izin mendirikan bangunan menara di titik lokasi tersebut tetap dipertahankan dengan mempertimbangkan variabel pembatasnya untuk daerah tidak potensial baik dari sisi rencana guna lahan, kepadatan bangunan, keberadaan kawasan tertentu, rencana jaringan jalan, dan *cellplan* menara telekomunikasi yang berlaku dari pemerintah daerah;
4. Menara BTS yang berada pada zona dilarang dan telah dibangun sebelum adanya peraturan pemerintah daerah tentang penentuan zona *cellplan* yaitu 97 menara dari 195 menara eksisting, maka menara tersebut harus menyesuaikan untuk bergeser berada pada zona potensial yang terdekat dari titik pusat zona *cellplan* lokasi potensial menara yang telah terbentuk dari area zona menara dalam daerah *polygon thiessen*. Menara yang berada di luar zona menara dalam satu *polygon thiessen* area zona menara, dapat bergeser ke daerah zona menara terdekat sesuai

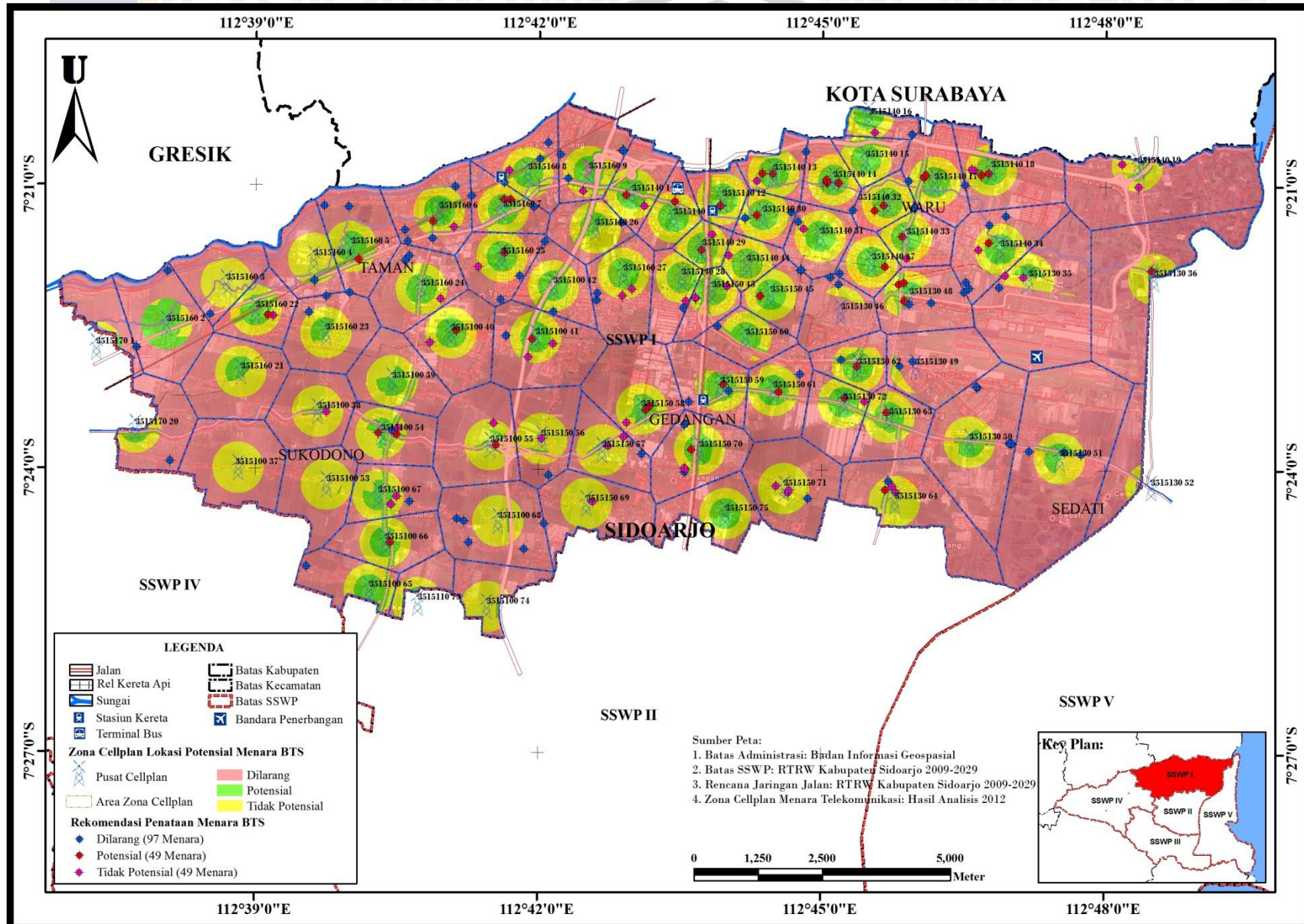
dengan daerah area zona menaranya. Batas waktu penyesuaian yaitu selambat-lambatnya 5 tahun sejak peraturan tentang penentuan zona *cellplan* tersebut terbentuk. Jika menara BTS tersebut tidak segera menyesuaikan hingga batas waktu yang telah ditentukan maka izin HO tidak bisa diperpanjang, izin mendirikan bangunan (IMB) dicabut dan dilakukan pembongkaran bangunan;

5. Menara BTS merupakan menara yang telah didesain secara struktur bangunan dan penopangnya sebagai menara bersama kecuali untuk pemanfaatan menara utama (*backbone*);
6. Bangunan menara BTS merupakan bangunan dengan pemanfaatan bangunan menara bersama yaitu untuk 3 - 6 *provider* dalam 1 menara;
7. Dalam 1 zona *cellplan* lokasi potensial menara BTS, maksimal hanya untuk 3 menara BTS bersama;
8. Pembangunan menara BTS harus memiliki jarak minimal $\frac{2}{3}$ (dua per tiga) dari ketinggian menara dan atau jarak aman yang diperhitungkan apabila terjadi roboh ke permukiman terdekat;
9. Pihak pemilik bangunan menara BTS harus mengasuransikan bangunan dan masyarakat disekitarnya terhadap segala resiko akibat terjadinya kecelakaan dari bangunan menara BTS tersebut;
10. Pembangunan menara yang berada pada kepadatan bangunan sangat rendah hingga rendah diarahkan untuk menggunakan struktur menara mandiri (*self supporting tower*) yang dibangun di atas tanah (*green field*). Pembangunan menara pada kepadatan bangunan sedang hingga sangat tinggi diarahkan untuk menggunakan struktur menara tunggal (*monopole tower*) yang dibangun di atas tanah (*green field*) atau dapat juga dibangun di atas bangunan (*roof top*) dengan menggunakan struktur menara mandiri (*self supporting tower*) dan struktur menara teregang (*guyed tower*);
11. Pembangunan menara di kawasan khusus seperti bandara udara dan pertahanan, kawasan taman wisata/ RTH Kota diarahkan untuk menara kamufase, yang bertujuan untuk menjaga kualitas estetika ruang. Desain menara kamufase harus menyatu dengan karakter lingkungan di sekitarnya yang dapat dilakukan dengan pemilihan warna yang sesuai sehingga menyamarkan keberadaannya dan pendirian bangunan menara didesain agar tidak berwujud seperti fisik menara;
12. Ketinggian menara harus disesuaikan dengan ketentuan ketinggian KKOP Bandara Juanda dengan dilengkapi lampu halangan penerbangan dan marka

halangan penerbangan. Berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan KM. 5 Tahun 2004 tentang KKOP Bandara Juanda, ketentuan tinggi maksimal bangunan yang diperbolehkan terbagi dalam 5 daerah yaitu:

- a. Daerah Keliling 1, Tinggi menara maksimal 45 meter di atas permukaan laut yaitu pada zona *cellplan* dengan *site id* pusat zona sebagai berikut:
351514015, 351514017, 351514018, 351514019, 351514031, 351514032, 351514033, 351514034, 351513035, 351513036, 351514047, 351513048, 351513049, 351513050, 351513051, 351513052, 351515061, 351513062, 351513063, 351513064, dan 351513072;
- b. Daerah Kerucut, Tinggi menara maksimal 45 meter di atas permukaan laut yaitu pada zona *cellplan* dengan *site id* pusat zona sebagai berikut:
351514012, 351514013, 351514014, 351514016, 351514029, 351514030, 351514044, 351515059, 351515070, 351515071, dan 351515075;
- c. Daerah Keliling 2, Tinggi menara maksimal 150 meter di atas permukaan laut yaitu pada zona *cellplan* dengan *site id* pusat zona sebagai berikut:
351516008, 351516009, 351514010, 351514011, 351516021, 351510037, 351510038, 351510039, 351510040, 351510041, 351510053, 351510054, 351510055, 351515056, 351515057, 351515058, 351510065, 351510066, 351510067, 351510068, 351515069, 351511073, dan 351510074;
- d. Daerah Pendekatan 1, Tinggi menara maksimal 45 meter di atas permukaan laut yaitu pada zona *cellplan* dengan *site id* pusat zona sebagai berikut:
351513046; dan
- e. Daerah Pendekatan 2, Tinggi menara maksimal 150 meter di atas permukaan laut yaitu pada zona *cellplan* dengan *site id* pusat zona sebagai berikut:
351516003, 351516004, 351516005, 351516006, 351516007, 351516022, 351516023, 351516024, 351516025, 351514026, 351516027, 351514028, 351510042, 351515043, 351515045, dan 351515060.

Peta rekomendasi zona *cellplan* lokasi potensial menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo dapat dilihat pada Gambar 4.48.



Gambar 4.40 Peta rekomendasi zona cellplan lokasi menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo

4.4.2 Rekomendasi informasi geospasial

Berdasarkan hasil identifikasi karakteristik, evaluasi, hingga rekomendasi lokasi potensial menara telekomunikasi, maka dari hasil studi ini akan dibuat suatu aplikasi informasi geospasial. Aplikasi ini bertujuan untuk mempermudah pengambilan keputusan dalam pengajuan menara BTS di wilayah studi. Aplikasi ini menggunakan *software ArcGIS 9.3* dan *Carrrymap 3.4*.

Software ArcGIS 9.3 digunakan untuk membuat *data base*, menstruktur, memanipulasi, dan pengolahan data spasial yang selanjutnya akan dihasilkan peta-peta tematik sesuai dengan kebutuhan. *Software Carrrymap 3.4* merupakan *software plugin* untuk merepresentasikan peta-peta tematik yang telah dibuat yang disajikan dalam layer-layer yang telah memiliki data base sebagai basis data informasi geospasial. Melalui aplikasi berbasis informasi geospasial ini diharapkan dapat digunakan dengan mudah dalam pengambilan keputusan untuk pengajuan menara BTS di wilayah studi.

Format *data base* yang dibentuk dalam informasi geospasial lokasi potensial menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Format Data Base Pada Tiap Shapefile dalam Informasi Geospasial Lokasi Potensial Menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo

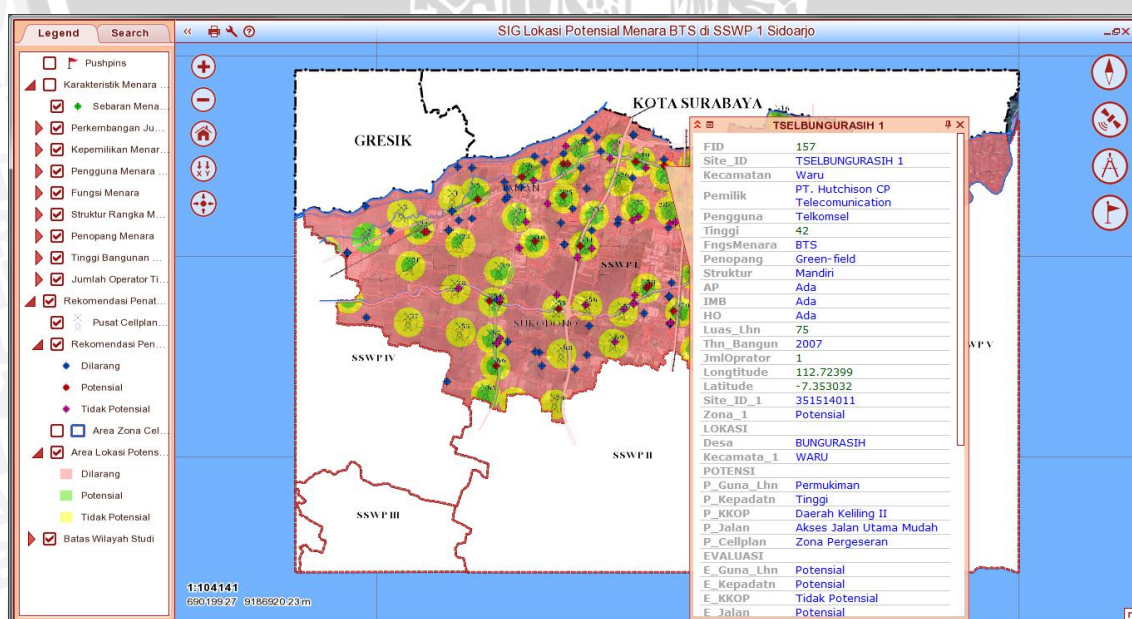
No.	Name Shapefile	Feature Type	Name Field	Type Field	Isi Data
1.	Admin Kabupaten	Polygon	Kabupaten	Text	Nama kabupaten
			Luas	Double	Luas wilayah kabupaten
2.	Admin Kecamatan	Polygon	Kecamatan	Text	Nama kecamatan
			Luas	Double	Luas wilayah kecamatan
3.	Admin Kelurahan/Desa	Polygon	Kel/Desa	Text	Nama kelurahan/desa
			Luas	Double	Luas wilayah Kelurahan/Desa
4.	Admin SSWP Sidoarjo	Polygon	SSWP	Text	Nama SSWP
			Luas	Double	Luas wilayah SSWP
5.	Batas Blok	Polygon	Blok	Text	Nama blok
			Luas	Double	Luas wilayah blok
6.	Sungai	Polygon	Jaringan	Text	Nama sungai
7.	Jalan Lingkungan	Line	Panjang	Double	Panjang jalan
8.	Jalan Utama	Polygon	Hirarki	Text	Jenis hirarki jalan
9.	Menara Telekomunikasi	Point	Site_ID	Text	Identitas menara
			Zona	Text	Zona Cellplan
			Pemilik	Text	Pemilik menara/vendor
			Pengguna	Text	Pengguna menara/operator
			Fngs Menara	Text	Fungsi menara
	Penopang	Text	Jenis penopang menara		

No.	Name Shapefile	Feature Type	Name Field	Type Field	Isi Data
			Struktur	Text	Jenis struktur menara
			AP	Text	Status <i>advice planning</i>
			IMB	Text	Status izin mendirikan bangunan
			HO	Text	Status izin gangguan
			Luas_Lhn	Text	Luas lahan operasional menara
			Thn_Bangun	Text	Tahun pembangunan menara
			JmlOperator	Shortinteger	Jumlah operator di menara
			Long_DD	Text	Posisi <i>longtitude</i> menara berdasarkan <i>decimal degrees</i>
			Lat_DD	Text	Posisi <i>latitude</i> menara berdasarkan <i>decimal degrees</i>
			Long_UTM	Text	Posisi <i>longtitude</i> menara berdasarkan UTM
			Lat_UTM	Text	Posisi <i>latitude</i> menara berdasarkan UTM
			Site_ID_1	Text	Nama lokasi <i>site</i>
			Zona_1	Text	Zona Potensial
			Guna_Lahan	Text	Peruntukan guna lahan
			LOKASI	Text	
			Desa	Text	Nama Desa
			Kecamatan	Text	Nama Kecamatan
			Kabupaten	Text	Nama Kabupaten
			POTENSI	Text	
			P_Guna_Lhn	Text	Rencan Guna Lahan
			P_Kepadatan	Text	Kepadatan Bangunan
			P_KKOP	Text	Zona KKOP
			P_Jalan	Text	Daerah Jalan
			P_Cellplan	Text	Zona <i>Cellplan</i>
			EVALUASI	Text	
			E_Guna_Lhn	Text	Hasil evaluasi kesesuaian berdasarkan Rencan Guna Lahan
			E_Kepadatan	Text	Hasil evaluasi kesesuaian berdasarkan Kepadatan Bangunan
			E_KKOP	Text	Hasil evaluasi kesesuaian berdasarkan Zona KKOP
			E_Jalan	Text	Hasil evaluasi kesesuaian berdasarkan Daerah Jalan
			E_Cellplan	Text	Hasil evaluasi kesesuaian berdasarkan Zona <i>Cellplan</i>
			NILAI	Text	
			N_Guna_Lhn	Shortinteger	Skor berdasarkan Rencan Guna Lahan
			N_Kepadatan	Shortinteger	Skor berdasarkan Kepadatan Bangunan
			N_KKOP	Shortinteger	Skor berdasarkan Zona

No.	Name Shapefile	Feature Type	Name Field	Type Field	Isi Data
					KKOP
			N_Jalan	Shortinteger	Skor berdasarkan Daerah Jalan
			N_Cellplan	Shortinteger	Skor berdasarkan Zona Cellplan
			N_Total	Shortinteger	Total Skor Hasil Overlay 5 Variabel
			ARAHAN	Text	
			Struktur_1	Text	Arahan Struktur Menara
			Penopang_1	Text	Arahan Penopang Menara
			Tinggi_1	Text	Arahan Tinggi Menara
			Kamuflase	Text	Arahan Kawasan Menara Kamuflase
10.	Zona Potensial Menara Telekomunikasi	Polygon	Site_ID	Text	Nama lokasi site
			Zona	Text	Zona Potensial
			Guna_Lahan	Text	Peruntukan guna lahan
			LOKASI	Text	
			Desa	Text	Nama Desa
			Kecamatan	Text	Nama Kecamatan
			Kabupaten	Text	Nama Kabupaten
			POTENSI	Text	
			P_Guna_Lhn	Text	Rencan Guna Lahan
			P_Kepadatan	Text	Kepadatan Bangunan
			P_KKOP	Text	Zona KKOP
			P_Jalan	Text	Daerah Jalan
			P_Cellplan	Text	Zona Cellplan
			EVALUASI	Text	
			E_Guna_Lhn	Text	Hasil evaluasi kesesuaian berdasarkan Rencan Guna Lahan
			E_Kepadatan	Text	Hasil evaluasi kesesuaian berdasarkan Kepadatan Bangunan
			E_KKOP	Text	Hasil evaluasi kesesuaian berdasarkan Zona KKOP
			E_Jalan	Text	Hasil evaluasi kesesuaian berdasarkan Daerah Jalan
			E_Cellplan	Text	Hasil evaluasi kesesuaian berdasarkan Zona Cellplan
			NILAI	Text	
			N_Guna_Lhn	Shortinteger	Skor berdasarkan Rencan Guna Lahan
			N_Kepadatan	Shortinteger	Skor berdasarkan Kepadatan Bangunan
			N_KKOP	Shortinteger	Skor berdasarkan Zona KKOP
			N_Jalan	Shortinteger	Skor berdasarkan Daerah Jalan
			N_Cellplan	Shortinteger	Skor berdasarkan Zona Cellplan

No.	Name Shapefile	Feature Type	Name Field	Type Field	Isi Data
			N_Total	Shortinteger	Total Skor Hasil Overlay 5 Variabel
			ARAHAN	Text	
			Struktur	Text	Arahan Struktur Menara
			Penopang	Text	Arahan Penopang Menara
			Tinggi	Text	Arahan Tinggi Menara
			Kamuflase	Text	Arahan Kawasan Menara Kamuflase

Data base yang telah diolah melalui aplikasi ArcGIS 9.3 sehingga telah terbentuk peta tematik dengan informasi spasial di dalamnya dan maka selanjutnya dilakukan pengaturan tampilan dari masing-masing layer peta tematik. Peta tematik yang telah dibuat selanjutnya di-export menggunakan Carrymap 3.4 untuk menghasilkan aplikasi viewer informasi geospasial. Melalui penggunaan aplikasi viewer tersebut maka ketika kursor memilih atau meng-*klik point* pada layer menara telekomunikasi, secara otomatis akan memberikan informasi data pada tiap point menara yang dipilih. Hal itu juga dapat dilakukan pada tiap layer yang disajikan. Melalui informasi yang ada didalamnya berupa data menara eksisting, hasil analisis dan rekomendasi maka, diharapkan dapat memberikan suatu informasi dalam pengambilan keputusan untuk penataan dan pengendalian pembangunan menara telekomunikasi khususnya menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 4.49 dan dapat diunduh pada http://www.4shared.com/zip/Y5366c59/SIG_Lokasi_Potensial_Menara_BT.html.



Gambar 4.49 Sistem informasi geospasial menara BTS eksisting pada lokasi potensial menara BTS di SSWP 1 Kabupaten Sidoarjo