

ANALISIS ARAHAN PERSEBARAN SUMUR RESAPAN DI KOTA SURAKARTA TAHUN 2013

Erwin Santosa^{1,*}, Chatarina Muryani² dan Setya Nugraha²

¹Program Studi Pendidikan Geografi, PIPS, FKIP, UNS Surakarta, Indonesia

²Dosen Program Studi Pendidikan Geografi PIPS, FKIP, UNS Surakarta, Indonesia

*Keperluan korespondensi, HP : 085728803772, email : erwin_k5409026@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of this study : (1) Knowing the shallow groundwater flow patterns in Surakarta (2) Knowing the runoff in Surakarta (3) Knowing the direction of the number and distribution analysis of infiltration wells in Surakarta. This study uses descriptive qualitative method carried out by the method of spatial approach. The results of this study were (1) Surakarta has a shallow groundwater flow direction is varied. There is a shallow groundwater basin morphology, ridge, and headed toward the river. Shallow groundwater flow direction is influenced by the volume of consumption society to shallow groundwater. Advance so that the height of the shallow groundwater is affected by population density and population activity. (2) Surakarta has a value of surface flow about 1179.8 m³/second with average 65.5 m³/second in 18 unit of land. (3) Referral number of infiltration wells in Surakarta were 483 infiltration wells. Referrals are based on the distribution of infiltration wells face height factor shallow groundwater, proximity to the river, and land use.

Keyword : groundwater, runoff, infiltration well

PENDAHULUAN

Kota Surakarta merupakan kota yang telah terjadi pertumbuhan fisik yang pesat. Pertumbuhan tersebut dilatarbelakangi oleh perkembangan penduduk, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, dinamika kegiatan ekonomi, perluasan komunikasi dan transportasi, dan sebagainya. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kota Surakarta, pada Tahun 2011 penduduk Kota Surakarta mencapai 501.650 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 0,46% per tahun.

Tingginya pertumbuhan penduduk berimbas pada bertambahnya kebutuhan lahan untuk permukiman dan fasilitas – fasilitas pendukung. Fenomena yang terlihat saat ini adalah banyaknya lahan – lahan yang semula adalah ruang terbuka hijau dibangun menjadi permukiman, pertokoan, penginapan/hotel, restoran, perluasan jalan raya, dan fasilitas publik lainnya. Pembangunan kawasan perkotaan yang pesat mengakibatkan berkurangnya ruang terbuka hijau. Ruang terbuka hijau merupakan ruang yang berfungsi sebagai kawasan resapan air ke dalam tanah. Wulandari (2011)

menyatakan bahwa dalam kurun urun waktu 2004-2011 luasan ruang terbuka hijau mengalami penurunan sebesar 184,27 Ha (3,88%).

Pengurangan dan tidak efektifnya ruang terbuka hijau atau daerah resapan air merupakan wujud dari buruknya drainase Kota Surakarta. Keadaan tersebut akan mengakibatkan air hujan yang jatuh tidak dapat terinfiltrasi dengan baik. Lahan – lahan terbangun tidak dapat meresapkan air ke dalam tanah dan akan menjadi aliran permukaan (*runoff*). Dengan besarnya luasan lahan terbangun di Kota Surakarta, akan menyebabkan besarnya jumlah aliran permukaan. Jika kemampuan saluran drainase dalam menampung besarnya aliran permukaan terbatas, maka akan menimbulkan genangan/banjir. Firdaus (2007) menyatakan bahwa banjir yang terjadi di Kota Surakarta pada 26 – 31 Desember 2007 mempunyai total luas genangan mencapai 306,61 Ha atau 6,96 % dari total luas wilayah Kota Surakarta.

Besarnya penduduk di Kota Surakarta menuntut bertambahnya kebutuhan air bersih, yang sampai saat ini masih banyak yang mengandalkan airtanah, baik airtanah dangkal maupun airtanah dalam. Ketidakseimbangan antara pengisian dan pengambilan airtanah ini menyebabkan muka airtanah cenderung makin turun sehingga terjadi penurunan tinggi muka airtanah dangkal di Kota Surakarta. Untuk itu diperlukan upaya penanganan yang tidak hanya memecahkan permasalahan drainase dalam jangka pendek, tetapi juga dapat menangani permasalahan drainase secara terintegrasi. Salah satu penanganan permasalahan drainase tersebut adalah kawasan resapan.

Kawasan resapan merupakan suatu ruang yang mampu meresapkan air hujan ke dalam tanah sehingga berfungsi sebagai pengatur tata air dan pengendali banjir. Kawasan resapan dapat berupa teknik yang menyebabkan air mudah meresap ke dalam tanah. Di perkotaan, teknik yang tepat untuk dilaksanakan adalah sumur resapan. Sumur resapan merupakan sumur atau lubang pada permukaan tanah yang dibuat untuk menampung air hujan agar dapat meresap ke dalam tanah (Kusnaedi, 2011:6). Manfaat yang dapat diperoleh dari pembuatan sumur resapan adalah mempertahankan tinggi muka airtanah dangkal dan menambah persediaan airtanah dangkal, selain itu dapat mengurangi aliran permukaan sehingga memperkecil kemungkinan terjadinya banjir.

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009 Tentang Pemanfaatan Air Hujan, setiap penanggung jawab bangunan wajib melakukan pemanfaatan air hujan. Dalam peraturan tersebut juga dikemukakan bahwa pemanfaatan

air hujan dapat dilakukan dengan membuat kolam pengumpul air hujan, sumur resapan, dan lubang biopori. Sumur resapan dipilih dikarenakan sumur resapan mampu menekan banjir dan menyediakan air tanah pada musim kemarau. Maka dapat disimpulkan bahwa Kota Surakarta wajib dibangun sumur resapan. Sehingga sumur resapan dapat menjadi solusi untuk menjaga sumber daya air dan sebagai pencegah banjir di Kota Surakarta.

Menurut Takeda dan Sosrodarsono (1999:93), airtanah adalah air yang terdapat dalam ruang – ruang antara butir – butir tanah yang membentuk itu dan di dalam retak – retak dari batuan. Aliran permukaan (*surface runoff*) merupakan bagian dari curah hujan yang mengalir di atas permukaan tanah menuju ke sungai, danau, dan lautan (Asdak, 2010:151). Sumur resapan merupakan sumur atau lubang pada permukaan tanah yang dibuat untuk menampung air hujan agar dapat meresap ke dalam tanah (Kusnaedi, 2011:6).

Tujuan dari penelitian ini adalah : (1) Mengetahui pola aliran airtanah dangkal di Kota Surakarta (2) Mengetahui besar aliran permukaan di Kota Surakarta (3) Mengetahui arahan jumlah dan persebaran sumur resapan di Kota Surakarta

METODE PENELITIAN

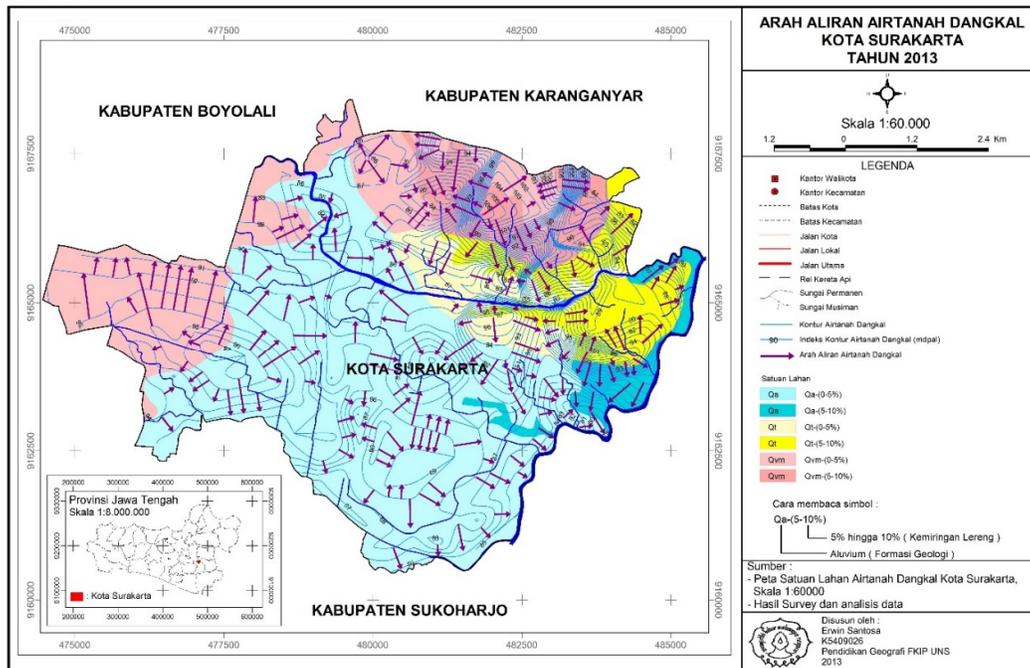
Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yang dilaksanakan dengan metode survei yang dianalisis dengan pendekatan spasial/keruangan. Dalam penelitian ini menggunakan dua jenis satuan lahan. Satuan lahan airtanah dangkal yang diperoleh dari tumpangsusun antara Peta Geologi dengan Peta Lereng. Satuan lahan aliran permukaan yang diperoleh dari tumpangsusun Peta Tanah, Peta Penggunaan Lahan, dan Peta Lereng. Pengambilan sampel pada satuan lahan airtanah dangkal menggunakan *systematic random sampling*, satuan lahan aliran permukaan menggunakan metode sensus. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan dokumentasi.

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui arah aliran airtanah dangkal adalah dengan metode *three point problem*. Untuk mengetahui besar aliran permukaan dihitung debit aliran permukaan (Q) dengan rumus rasional. Arahan jumlah sumur resapan dihitung dengan dari debit aliran permukaan dibagi dengan volume sumur resapan (1 m^3). Arahan persebaran sumur resapan ditentukan berdasarkan arah aliran airtanah dangkal, kedekatan dengan sungai dan penggunaan lahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui pola aliran airtanah dangkal digunakan unit analisis satuan lahan airtanah dangkal. Berdasarkan hasil analisis *overlay* atau tumpangsusun antara peta geologi dengan peta lereng, didapatkan 6 jenis satuan lahan. Penentuan arah aliran airtanah dilakukan dengan metode *three point problem*. Metode tersebut dilakukan dengan terlebih dahulu mengukur ketinggian muka airtanah dangkal yang diperoleh dari ketinggian air pada sumur airtanah dangkal. Dalam penelitian ini terdapat 175 sumur airtanah dangkal yang digunakan sebagai sampel. Setelah dilakukan penentuan arah aliran airtanah dengan metode *three point problem* dihasilkan peta aliran airtanah dangkal yang disajikan pada Peta 1.

Peta 1.



Kota Surakarta memiliki arah aliran airtanah dangkal berupa memusat, menyebar, dan menuju ke arah sungai. Pola aliran airtanah dangkal yang memusat mempunyai morfologi zona preatik airtanah dangkal berupa cekungan, pola aliran airtanah dangkal yang menyebar mempunyai morfologi zone preatik airtanah dangkal berupa punggung. Morfologi tersebut diakibatkan oleh keadaan akifer yang juga dipengaruhi oleh kepadatan penduduk.

Pola aliran airtanah dangkal yang menuju ke sungai diakibatkan oleh jenis sungai effluent. Sungai effluent merupakan sungai yang memiliki muka dasar sungai yang lebih rendah daripada muka airtanah dangkal. Kondisi tersebut mengakibatkan airtanah dangkal akan mengalir menuju ke arah sungai.

Untuk mengetahui debit aliran permukaan digunakan unit analisis satuan lahan aliran permukaan. Penghitungan debit aliran permukaan digunakan rumus rasional sebagai berikut :

$$Q = 0,0028.C.I.A$$

Keterangan :

Q : debit aliran permukaan (m³/dt), C : koefisien aliran permukaan, I : intensitas curah hujan (mm/jam), A : luas daerah pengaliran (ha)

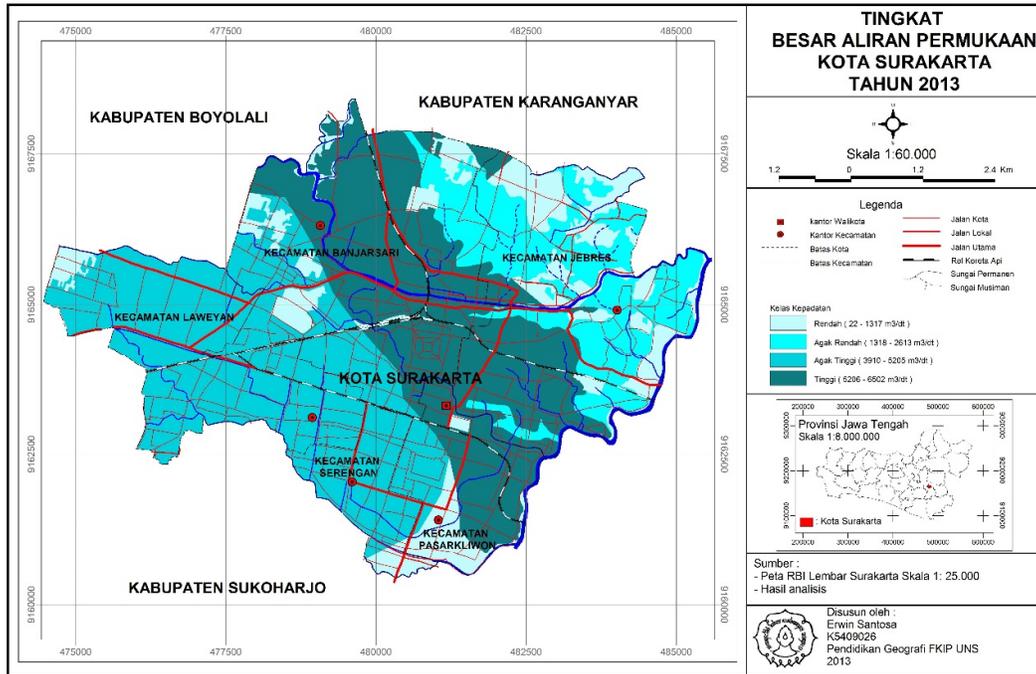
Koefisien aliran permukaan menggunakan metode penentuan nilai koefisien aliran permukaan menurut Kumar (19:109). Intensitas curah hujan dihitung dengan menggunakan metode pengulangan LOG PEARSON III. Luas daerah pengaliran diketahui dengan analisis SIG. Debit aliran permukaan pada masing – masing satuan lahan yang disajikan pada Tabel 2 dan Peta 2.

Tabel 1. Nilai Besar Aliran Permukaan Masing – Masing Satuan Lahan

No	Satuan Lahan	C	I (mm/jam)	A (ha)	Q (m ³ /dt)
1	ACK-PA-(0-5)	0,30	191,2	12,55	2
2	ACK-UR-(0-5)	0,55	191,2	124,30	36,3
3	AGM-CU-(0-5)	0,50	191,2	8,28	2,2
4	AGM-CU-(5-10)	0,60	191,2	23,32	7,4
5	AGM-FO-(0-5)	0,30	191,2	33,74	5,4
6	AGM-FO-(5-10)	0,35	191,2	8,46	1,6
7	AGM-PA-(0-5)	0,30	191,2	32,48	5,2
8	AGM-PA-(5-10)	0,36	191,2	60,71	11,6
9	AGM-UR-(0-5)	0,55	191,2	1577,76	461,2
10	AGM-UR-(5-10)	0,65	191,2	333,60	115,3
11	MCT-CU-(5-10)	0,40	191,2	44,29	9,4
12	MCT-FO-(5-10)	0,25	191,2	31,51	4,2
13	MCT-PA-(5-10)	0,16	191,2	56,64	4,8
14	MCT-UR-(0-5)	0,40	191,2	123,39	26,2
15	MCT-UR-(5-10)	0,50	191,2	428,53	113,9
16	RK-CU-(0-5)	0,30	191,2	75,08	12
17	RK-PA-(0-5)	0,10	191,2	41,07	2,2
18	RK-UR-(0-5)	0,40	191,2	1688,09	358,9

Sumber : Hasil perhitungan

Peta 2.



Kota Surakarta mempunyai nilai debit aliran permukaan sebesar 1179,8 m³/detik dengan rata – rata 65,5 m³/detik di 18 satuan lahan. Debit aliran permukaan terbesar terdapat di satuan AGM-UR-(0-5) sebesar 461,2 m³/detik. Sedangkan satuan lahan dengan debit aliran permukaan terkecil yaitu sebesar 1,6 m³/detik terdapat di satuan lahan AGM-FO-(5-10)

Konsep sumur resapan pada penelitian ini adalah jumlah sumur resapan yang dibutuhkan untuk menampung air hujan yang menjadi aliran permukaan. Arah jumlah sumur resapan ditentukan berdasarkan nilai Q rerata satuan lahan aliran permukaan pada setiap Kelurahan. Dari hasil nilai Q rerata tersebut kemudian dibagi dengan volume sumur resapan sebesar 1m³. Maka dihasilkan jumlah sumur resapan yang dapat menampung aliran permukaan. Arah jumlah sumur resapan disajikan pada Tabel 3 dan Peta 3.

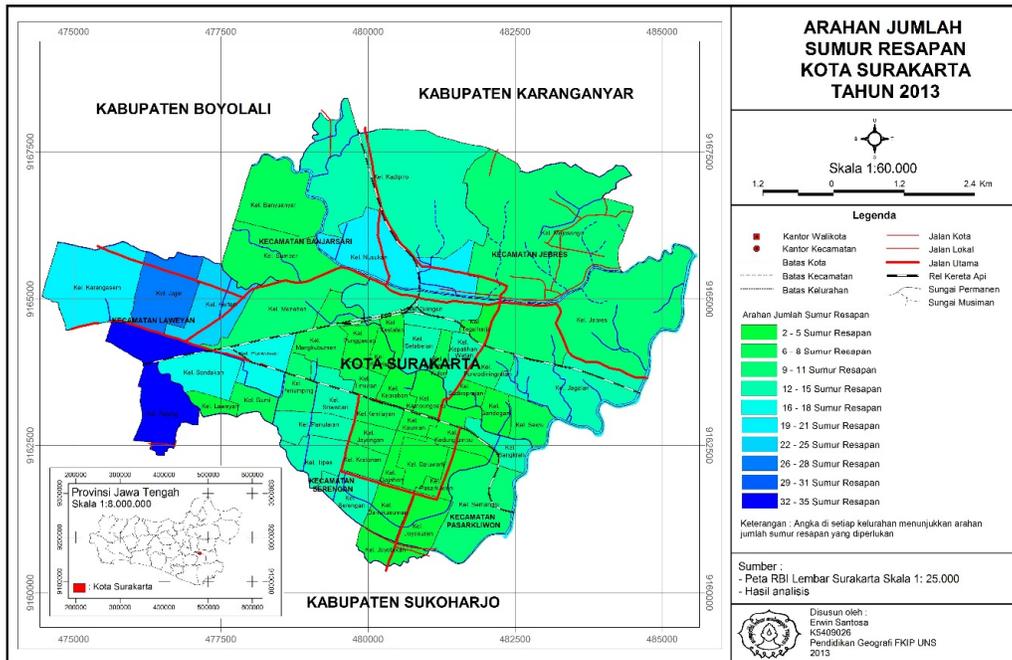
Tabel 2. Arahan Jumlah Sumur Resapan

Kelurahan	Debit aliran permukaan (Q) (m ³ /dt)	Arahan Jumlah Sumur Resapan	Kelurahan	Debit aliran permukaan (Q) (m ³ /dt)	Arahan Jumlah Sumur Resapan
Kecamatan Banjarsari			Kecamatan Laweyan		
Keprabon	4,34	4	Panularan	12,04	12
Kestalan	3,55	4	Penumping	10,32	10
Ketelan	2,95	3	Purwosari	17,19	17
Mangkubumen	6,51	7	Sriwedari	11,58	12
Punggawan	3,93	4	Laweyan	4,89	5
Setabelan	13,07	13	Bumi	6,94	7
Timuran	6,12	6	Jajar	26,15	26
Banyuanyar	7,36	7	Karangasem	19,75	20
Gilingan	12,20	12	Kerten	23,89	24
Kadipiro	13,51	14	Pajang	34,98	35
Nusukan	19,41	19	Sondakan	17,26	17
Sumber	7,88	8	Jumlah		185
Jumlah		111	Kecamatan Pasar Kliwon		
Kecamatan Jebres			Baluwarti	4,08	4
Gadegan	5,4	5	Gajahan	5,36	5
Jagalan	14,03	14	Joyosuran	4,11	4
Kepatihan Kulon	5,57	6	Kampungbaru	5,26	5
Kepatihan Wetan	11,65	12	Kauman	2,44	2
Purwodiningratan	11,44	11	Kedunglumbu	5,49	5
Sewu	7,24	7	Pasarkliwon	3,58	4
Sudiroprajan	3,6	4	Sangkrah	12,05	12
Jebres	10,66	11	Semanggi	11,18	11
Mojosongo	8,81	9	Jumlah		52
Tegalharjo	3,43	3	Kecamatan Serengan		
Jumlah		82	Danukusuman	3,83	4
			Jayengan	6,42	6
			Kemlayan	6,99	7
			Keratonan	7,19	7
			Serengan	12,03	12
			Tipes	12,70	13
			Jumlah		53

Sumber : Hasil Analisis Data

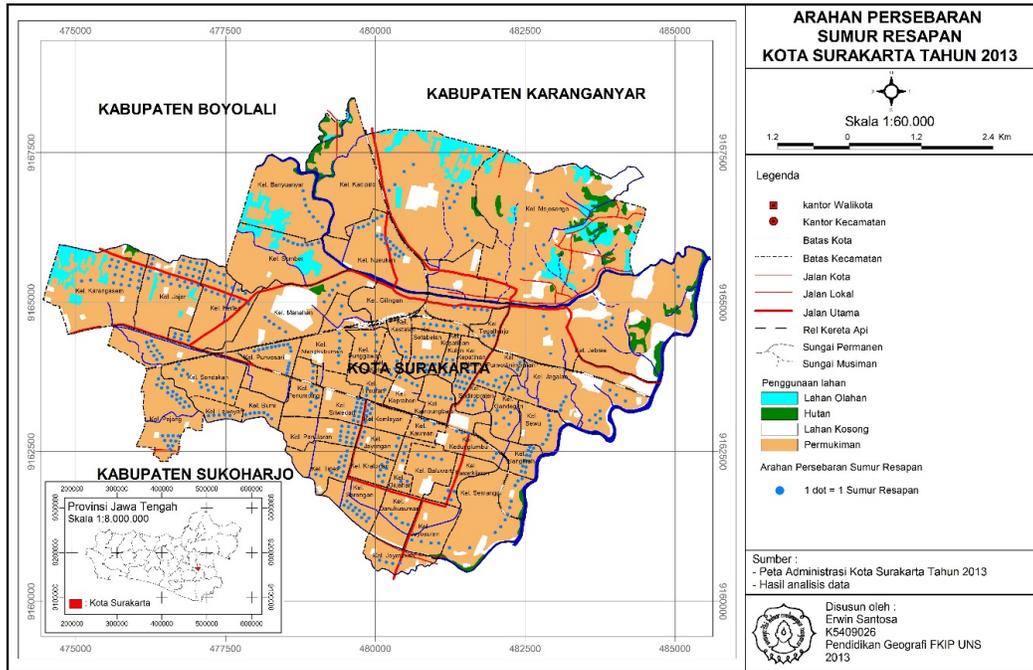
Arahan jumlah sumur resapan di Kota Surakarta adalah 483 sumur resapan. Kelurahan dengan arahan jumlah sumur resapan terbanyak adalah Kelurahan Pajang dengan 35 sumur resapan. sedangkan kelurahan dengan arahan jumlah sumur resapan terkecil adalah Kelurahan Kauman.

Peta 3.



Penentuan lokasi persebaran sumur resapan akan ditempatkan pada wilayah dengan muka airtanah yang rendah, dikarenakan wilayah tersebut memerlukan lebih banyak imbuhan airtanah. Selain itu juga dipertimbangkan faktor kedekatan dengan sungai, sumur resapan akan ditempatkan pada wilayah yang tidak terlalu dekat dengan sungai dikarenakan kinerja sumur resapan tersebut tidak akan efektif. Faktor penentu lain adalah penggunaan lahan, sumur resapan akan ditempatkan pada penggunaan lahan permukiman. Pada lahan permukiman air hujan tidak dapat meresap ke dalam tanah dikarenakan permukaan tanah tertutup oleh bangunan, maka perlu dibuat sumur resapan agar dapat membantu lahan tersebut meresapkan air hujan dan mengurangi aliran permukaan. Arahan persebaran sumur resapan disajikan pada peta 4 di bawah ini :

Peta 4.



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut : (1) Kota Surakarta memiliki pola aliran airtanah dangkal berupa memusat dan menyebar, pola tersebut dipengaruhi oleh kondisi akifer dan kepadatan penduduk. Kondisi akifer mempengaruhi ketebalan lapisan permeabel dan lapisan impermeable, kepadatan penduduk mempengaruhi konsumsi penduduk terhadap airtanah. Terdapat pola aliran airtanah yang menuju ke arah sungai akibat jenis sungai effluent yang mempunyai permukaan dasar sungai yang lebih rendah dari pada muka airtanah dangkal.

(2) Kota Surakarta mempunyai nilai debit aliran permukaan dengan rata – rata $65,5 \text{ m}^3/\text{detik}$ di 18 satuanlahan. Debit aliran permukaan terbesar terdapat di satuan AGM-UR-(0-5%) sebesar $461,2 \text{ m}^3/\text{detik}$. Sedangkan satuan lahan dengan debit aliran permukaan terkecil yaitu sebesar $1,6 \text{ m}^3/\text{detik}$ terdapat di satuan lahan AGM-FO-(5-10%). Besarnya debit aliran permukaan dipengaruhi oleh tutupan lahan, kemiringan lereng, dan luas daerah pengaliran.

(3) Arahkan jumlah sumur resapan di Kota Surakarta adalah 483 sumur resapan. Kelurahan dengan arahan jumlah sumur resapan terbanyak adalah Kelurahan Pajang dengan 35 sumur resapan. Sedangkan kelurahan dengan arahan jumlah sumur resapan terkecil adalah Kelurahan Kauman. Arahkan persebaran sumur resapan didasarkan pada faktor ketinggian muka airtanah dangkal, kedekatan dengan sungai, serta penggunaan lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press
- Firdaus, Muhammad. 2009. Analisis Tingkat Kerugian Banjir (Studi Kasus Banjir Kota Surakarta 26-31 Desember 2007). *Skripsi*, Surakarta : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret
- Kumar, Santosh. 1979. *Water Resources and Hydrology*. New Delhi: Hanna Publishers
- Kusnaedi. 2011. *Sumur Resapan*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009 Tentang Pemanfaatan Air Hujan
- Wulandari, Dyah Ayu. 2011. Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kota Surakarta Tahun 2004 Dan 2011. *Skripsi*, Surakarta : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret
- Yunus, Hadi Sabari. 2010. *Metodologi Penelitian Wilayah Kontemporer*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar