

POLA SPASIAL KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR DI KABUPATEN SLEMAN DAN KOTA YOGYAKARTA DALAM RANGKA KESIAPAN MEMASUKI ERA HABITAT 3

*(Spatial Pattern of Water Needed and Water Availability in Sleman And Yogyakarta Districts
in The Frameworks of Readiness Entering Habitat 3 Era)*

Bina Rara Putra, Taquuddin, dan Kuswantoro

Departemen Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia
Jalan Margonda Raya, Pondok Cina, Beji, Kota Depok, Jawa Barat 16424
E-mail: binararaputra@gmail.com

ABSTRAK

Adanya pembangunan yang merupakan sebuah proses guna memperbaiki atau meningkatkan kualitas hidup, tentu secara tidak langsung akan berdampak terhadap kondisi dari lingkungan dan kekayaan sumberdaya, termasuk sumberdaya air. Satu dari sepuluh rumah tangga mengalami kekurangan persediaan air bersih, khususnya pada musim kemarau. Saat ini, bahkan di provinsi-provinsi yang berkinerja lebih baik (Jawa Tengah dan DI Yogyakarta), sekitar satu dari tiga rumah tangga tidak memiliki akses ke persediaan air bersih. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola keruangan ketersediaan dan kebutuhan sumberdaya air bersih di wilayah penelitian dalam rangka kesiapan memasuki era habitat 3. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan statistik dengan analisis keruangan tiap wilayah Kecamatan. Perhitungan dilakukan untuk mendapatkan hasil ketersediaan dan kebutuhan air. Penggunaan data berkala dimaksudkan untuk mendapatkan model tren untuk prediksi di tahun 2036 yang merupakan era habitat 3. Hasil yang didapatkan menunjukkan wilayah Merapi bagian Selatan tidak memiliki kesenjangan, baik kebutuhan maupun ketersediaan air. Ketersediaan air di Kota Yogyakarta dan Kabupaten dapat memenuhi kebutuhan air di setiap Kecamatan hingga tahun 2036. Wilayah kecamatan di Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta memiliki tingkat persentase yang tinggi di tahun prediksi, yaitu tahun 2036. Tingkat persentase imbalan air memiliki kecenderungan persentase yang tinggi atau dalam kategori aman. Beberapa kecamatan memiliki persentase di bawah angka 80% tetapi masih di atas 60% dimana masuk dalam kategori rawan. Beberapa kecamatan berada di kategori krisis air atau air yang dimanfaatkan di wilayah tersebut lebih dari 40% dari ketersediaan air yang ada. Menjadikan kecamatan-kecamatan tersebut kurang siap memasuki era habitat 3 karena akan mengalami kesulitan memperoleh air.

Kata kunci: Kebutuhan Air, Ketersediaan Air, Era Habitat 3, Air Tanah, Air Permukaan.

ABSTRACT

The existence of facilities and infrastructure development, is a means of process to improve or repair the quality of life, will evidently affect the condition of the environment and wealth of natural resources, including water resources. One in ten households suffer from a shortage of clean water supply, especially during the dry season. Currently, even in better-performing provinces (e.g. Central Java and Yogyakarta), about one in three households do not have access to clean water supplies. This study aims to analyze the spatial pattern of availability and need of clean water resources in the specified research area in order to analyse its readiness to enter Habitat 3 era. Analysis was done using statistical approach with spatial analysis of each district. Calculation was accomplished to obtain results of water availability and requirement. The use of periodic data is intended to acquire a trend model for predictions of the year 2036 which is intended to be Habitat 3 era. The results obtained showed that the southern part of Merapi has no gaps by both the need or availability of water. The availability of water in the city and district of Yogyakarta meets the needs of water supply for every sub-district until 2036. The sub-district of Sleman and Yogyakarta have a high percentage rate in the predicted year, 2036. The percentage rate of water balance has a high percentage tendency or is concluded to be in the safe category. Several sub-districts have a percentage below 80%, although positioned above 60%, this rate falls into the vulnerable category. Some districts are positioned in the water crisis category, in other words, water resources utilized in the region exceeds by 40% of the actual water availability. Making the sub-districts less ready to enter Habitat 3 era due to difficulties in obtaining sufficient water resources.

Keywords: Water Availability, Water Needed, Habitat 3 Era, Ground Water, Surface Water.

PENDAHULUAN

United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT) adalah badan Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) untuk tempat tinggal manusia. Diberi tugas oleh Majelis Umum Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk mempromosikan secara sosial dan lingkungan kota yang stabil dengan tujuan memberikan perlindungan yang sama bagi semua orang. UN-HABITAT melakukan agenda setiap 20 tahun sekali untuk membahas permasalahan tentang "Tempat tinggal yang nyaman dan pembangunan yang berkelanjutan di dunia urbanisasi" dan untuk mengimplementasikan sebuah rencana berdasarkan tujuan tersebut. Konferensi tersebut telah diadakan setiap 20 tahun sekali yaitu di tahun 1976 yang diadakan di Vancouver, Kanada, kemudian di tahun 1996 diadakan di Istanbul, Turki dan untuk yang ketiga atau Habitat III diadakan di Quito, Ekuador pada tahun 2016 dan menghasilkan 22 isu mengenai masalah urban.

Habitat III merupakan konferensi yang sejalan dan melengkapi konferensi yang ada sebelumnya, sifatnya untuk melengkapi dan bukan menggantikan atau menyaingi. Habitat III akan sejalan dengan *Sustainable Development Goals, Sendai Framework, COP 21* serta konferensi sejenis lainnya. *New Urban Agenda* adalah dokumen resmi yang merupakan keluaran dari Habitat III. Dokumen ini akan menjadi acuan untuk diadopsi oleh negara-negara dunia dalam pembangunan perkotaan dan permukiman untuk 20 tahun mendatang hingga tahun 2036. Urbanisasi perkotaan telah menjadi bagian dari 55 persen penduduk dunia. Bahkan, di tahun 2050 diperkirakan 70 persen populasi dunia akan hidup di perkotaan. Penduduk perkotaan tumbuh dari 746 juta pada tahun 1950 (29,6% dari populasi dunia) menjadi 2,85 miliar pada tahun 2000 (46,6%). Kemudian di tahun 2015 populasi dunia telah mencapai 3,96 miliar (54%), dan diperkirakan akan mencapai total 5,06 miliar pada tahun 2030 (60% dari populasi dunia) (UN-HABITAT, 2015). Menurut riset yang dilakukan UNICEF pada tahun 2012, satu dari sepuluh rumah tangga mengalami kekurangan persediaan air bersih, khususnya pada musim kemarau. Saat ini, bahkan di provinsi-provinsi yang berkinerja lebih baik (Jawa Tengah dan DI Yogyakarta), sekitar satu dari tiga rumah tangga tidak memiliki akses ke persediaan air bersih. Peningkatan jumlah penduduk berdampak pada peningkatan jumlah kebutuhan air.

Penduduk di Daerah Istimewa Yogyakarta pada sensus yang dilakukan di tahun 1971 mengalami kenaikan hingga 40%, pertumbuhan penduduk tersebut menyebabkan terjadinya pertumbuhan permukiman. Tercatat di Kabupaten Sleman, luas hutan yang beralih fungsi menjadi permukiman dari tahun 2000 hingga 2004 seluas tiga hektar, sedangkan areal penggunaan lain seperti sawah, ladang, dan pekarangan yang beralih fungsi menjadi permukiman seluas 84 hektar (Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah Xi Jawa-Madura Tahun 2007 dalam Purwantara, 2015). Adanya proses pembangunan yang merupakan sebuah proses guna memperbaiki atau meningkatkan kualitas hidup, tentu akan berdampak terhadap jumlah penduduk. Menurut Kuncoro (2006) adanya aglomerasi aktivitas ekonomi dan penduduk di Kota Yogyakarta yang cenderung ke arah utara yaitu Kabupaten Sleman telah menyebabkan peningkatan ketimpangan pembangunan antar kabupaten/kota di Yogyakarta. Kabupaten Kulon Progo dan Gunung Kidul ternyata lebih tertinggal dari daerah lain di Yogyakarta. Hal tersebut tentu saja secara tidak langsung akan berdampak terhadap kondisi dari lingkungan dan kekayaan sumberdaya, termasuk sumberdaya air. Peningkatan jumlah penduduk berdampak pada peningkatan jumlah permintaan air, jika tingkat permintaan tidak diimbangi dengan ketersediaan, maka keseimbangan air akan terganggu.

Manny, Atmaja dan Putra (2016) beranggapan bahwa sebagian besar penduduk Yogyakarta masih menggunakan akuifer dangkal dalam pemenuh kebutuhan sehari-hari. Kemudian, dilanjutkan oleh riset yang dilakukan Amrta Institut bersama Yayasan Tifa (2017) bahwa PDAM di Yogyakarta sendiri masih mengandalkan air tanah sebagai sumber air. Sejak tahun 2010, penggunaan air tanah oleh PDAM di Yogyakarta berada di kisaran 80%. Bahkan di tahun 2015, PDAM menggunakan sumber air tanah mencapai 86,76. Sebagai perbandingan, PDAM di Jakarta menggunakan 100% air permukaan, dan di Surabaya sebesar 97%. Kemudian pasokan air minum Kota Yogyakarta juga sebagian besar diambil dari Kabupaten Sleman. Penggunaan air yang berlebih dapat menjadi masalah serius untuk keberlanjutan wilayah. Penelitian ini berfokus pada kebutuhan dan ketersediaan air sebagai kesiapan memasuki era habitat tiga, yaitu di tahun 2016 hingga tahun 2036. Analisis imbalan air dilakukan berdasarkan ketersediaan dan kebutuhan air. Proses pembangunan di DIY yang cenderung mengarah ke Utara menyebabkan penelitian terfokus pada

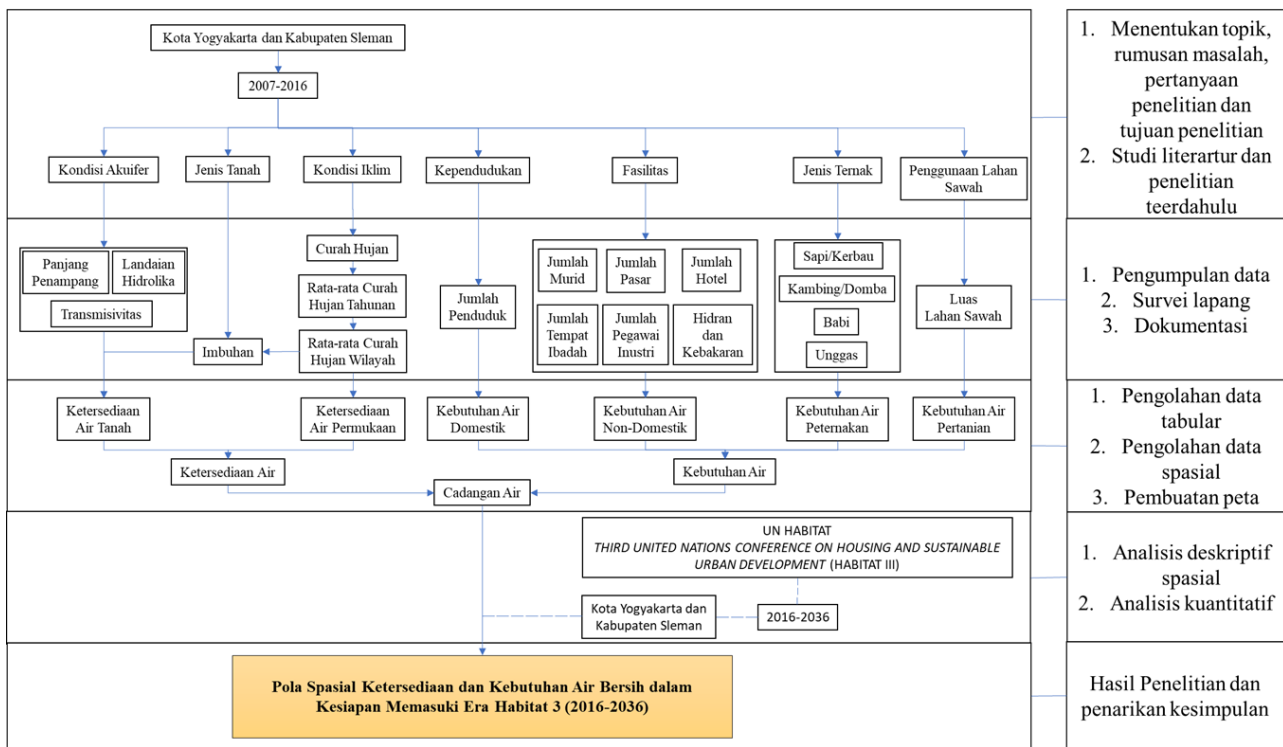
Kota Yogyakarta dan Kabupaten Sleman. Variasi tingkat kekritisannya air dilakukan dengan menggunakan pendekatan spasial unit analisis wilayah kecamatan. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu: Untuk menjelaskan pola keruangan ketersediaan dan kebutuhan sumberdaya air bersih di Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta; dan Untuk mengetahui kebutuhan dan ketersediaan air dalam rangka kesiapan memasuki era habitat 3.

METODE

Diagram Alur Kerja

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 5 tahapan, tahapan pertama adalah yaitu tahapan persiapan pra survei lapangan. Persiapan penelitian dilakukan dengan membuat proposal penelitian terlebih dahulu dengan menentukan topik penelitian, latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, studi literatur, pembuatan peta kerja, serta menentukan metode penelitian. Studi literatur bertujuan untuk mendapatkan kajian-kajian teoritis mengenai permasalahan penelitian serta tinjauan terhadap penelitian terdahulu. Tahapan kedua adalah pengumpulan data sekunder dan data primer. Data sekunder didapatkan dengan survei ke beberapa instansi terkait. Data sekunder yang digunakan diantaranya adalah data curah hujan, data akuifer, data geologi, data penggunaan lahan, administrasi wilayah penelitian, data jumlah penduduk, data jumlah murid, data jumlah karyawan industri, data pasar, data hotel, data rumah peribadatan, data hewan ternak dan data luas lahan sawah. Data-data tersebut digunakan untuk mencari jumlah ketersediaan dan kebutuhan air. Setelah dilakukan pengumpulan data sekunder, dilakukan survei lapangan untuk validasi kebutuhan air serta ketersediaan air dengan cara wawancara kepada warga setempat dan melihat kondisi eksisting di wilayah penelitian.

Tahap ketiga merupakan tahap pengolahan data tabular dan spasial. Pengolahan data tabular dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak "Microsoft Excel", sedangkan pengolahan data spasial dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak "Arc Map 10.1". Pengolahan data tabular dilakukan terhadap data curah hujan dengan menghitung rata-rata curah hujan tahunan selama 10 tahun (2007-2016). Selain itu pengolahan data tabular juga dilakukan untuk menghitung rata-rata curah hujan, jumlah ketersediaan air, jumlah kebutuhan air di masing-masing unit analisis wilayah penelitian. Unit analisis yang digunakan adalah batas administrasi wilayah per kecamatan. Tahapan keempat adalah tahapan analisis data yang menggunakan pendekatan spasial serta analisis komparatif deskriptif, kemudian disandingkan dengan isu habitat 3 untuk mendapatkan tingkat kesiapan atau kelayakan setiap wilayah kecamatan hingga 20 tahun mendatang, yaitu tahun 2036. Setelah dilakukan analisis data, dilakukan tahapan kelima yaitu penjabaran hasil penelitian. Hasil penelitian disajikan dengan menggunakan visualisasi berupa peta/diagram/grafik/gambar/tabel dan kemudian ditarik kesimpulan dari hasil yang didapatkan.



Gambar 1. Diagram Alur Pikir Penelitian.

Pengolahan Data

Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air untuk domestik dilakukan melalui perhitungan menggunakan data jumlah penduduk di daerah dan mengacu standar yang telah ditetapkan dan dibuat oleh BSN (Badan Standarisasi Nasional) nomor 19-6728.1-2002 tentang penyusunan neraca sumber daya - bagian 1: sumber daya air spasial yang tertera pada sub bab 5.2 metode perhitungan data, perhitungan pemanfaatan air, untuk domestik. Perhitungan dilakukan dengan dasar yang digunakan Ditjen Cipta Karya. Nilai kebutuhan air domestik merupakan akumulasi dari jumlah air baku yang dibutuhkan oleh penduduk di daerah tertentu. Baku atau standar air yang dibutuhkan oleh setiap orang sangat bervariasi dan dapat ditentukan menurut tujuan dan kriteria tertentu. Maka dari itu perhitungan kebutuhan air domestik ditentukan berdasarkan jumlah penduduk. Kemudian dapat dilakukan perhitungan untuk kebutuhan air domestik dengan rumus (Kumalajati, Sabarndui, Budiadi dan Sudira, 2015):

$$Q \text{ (DMI)} = 365 \text{ hari} \times \left\{ \frac{q(u)}{1000} \times P(u) + \frac{q(r)}{1000} \times P(r) \right\} \dots \dots \dots (1)$$

dimana:

- Q (DMI) = kebutuhan air untuk kebutuhan domestik (m³/tahun)
- q (u) = konsumsi air pada daerah perkotaan (liter/kapita/hari)
- q (r) = konsumsi air pada daerah pedesaan (liter/kapita/hari)
- P (u) = jumlah penduduk kota
- P (r) = jumlah penduduk desa

Kebutuhan Air Non-Domestik

Kebutuhan air non-domestik dihitung berdasarkan fasilitas-fasilitas yang terdapat di lokasi penelitian, yaitu fasilitas pendidikan, fasilitas industri, fasilitas tempat ibadah, fasilitas hotel, fasilitas pasar, hidran dan kebocoran. Dengan rumus sebagai berikut (Kumalajati, Sabarndui, Budiadi dan Sudira, 2015):

Fasilitas pendidikan

$$Q(\text{pdk}) = \sum \text{murid} \times \frac{q(\text{pdk})}{1000} \times (365 - \sum \text{hari libur}) \dots\dots\dots(2)$$

dimana:

$Q(\text{pdk})$ = konsumsi air untuk pendidikan (m^3/tahun)

$q(\text{pdk})$ = standar konsumsi air per murid (liter/murid/hari)

dengan asumsi, jumlah hari libur dalam satu tahun sebanyak 22 hari libur nasional, 48 hari libur mingguan, dan 29 hari libur semester.

Fasilitas industri

$$Q(\text{ind}) = \sum \text{pegawai} \times \frac{q(\text{k})}{1000} \times (365 - \sum \text{hari libur}) \dots\dots\dots(3)$$

dimana:

$Q(\text{ind})$ = konsumsi air untuk industri (m^3/tahun)

$q(\text{ind})$ = standar konsumsi air kantor (liter/pegawai/hari)

dengan asumsi, perhitungan dilakukan menggunakan data jumlah pegawai industri dimana jumlah hari libur dalam satu tahun untuk pegawai industri sebanyak 22 hari libur nasional dan 48 hari libur mingguan (6 hari kerja per minggu).

Kebutuhan Air Pertanian

Kebutuhan air untuk pertanian dilakukan melalui perhitungan berdasarkan data luas sawah irigasi, semi teknis dan sederhana merujuk pada Kumalajati, Sabarndui, Budiadi dan Sudira (2015) dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$Q(i) = A \times \left(\frac{q(s)}{1000} \right) \times T(n) \times 86.400 \dots\dots\dots(4)$$

dimana:

$Q(i)$ = kebutuhan air untuk irigasi (m^3/tahun)

A = luas sawah (ha)

$q(s)$ = baku kebutuhan air untuk sawah (liter/detik/ha)

$T(n)$ = masa tanam (masa tanam biasanya = 120 hari)

86.400 adalah konversi dari detik ke hari.

Kebutuhan Air Peternakan

Kebutuhan air untuk ternak dilakukan melalui perhitungan dengan cara mengalikan jumlah ternak dengan standar baku kebutuhan air tiap jenis ternak dengan model perhitungan sebagai berikut (Kumalajati, Sabarndui, Budiadi dan Sudira, 2015):

$$Q(L) = 365 \text{ hari} \{ (q_{\text{skk}} \times P_{\text{skk}}) + (q_{\text{kd}} \times P_{\text{kd}}) + (q_{\text{b}} \times P_{\text{b}}) + (q_{\text{un}} \times P_{\text{un}}) \} \dots\dots\dots(5)$$

dimana:

$Q(t)$ = kebutuhan air untuk ternak (m^3/tahun)

q_{skk} = kebutuhan air untuk sapi/kerbau (liter/ekor/hari)

q_{kd} = kebutuhan air untuk domba/kambing (liter/ekor/hari)

q_{b} = kebutuhan air untuk babi (liter/ekor/hari)

q_{un} = kebutuhan air untuk unggas (liter/ekor/hari)

P_{skk} = jumlah sapi/kerbau

P_{kd} = jumlah domba/kambing

P_{b} = jumlah babi

P_{un} = jumlah unggas

Ketersediaan Air

Ketersediaan air dihitung berdasarkan ketersediaan air permukaan dan ketersediaan air tanah, berikut merupakan perhitungan dalam menduga ketersediaan air permukaan dan ketersediaan air tanah. Pengolahan menggunakan perangkat lunak "Microsoft Excel", data curah hujan tahun 2007 - 2016 yang berasal dari 5 stasiun di wilayah penelitian. Tahapan perhitungan data curah hujan tahunan tersebut adalah sebagai berikut: Menyusun data curah hujan setiap tahunnya berdasarkan

stasiun penakar curah hujan. Menginterpolasi data curah hujan dengan cara isohyet menggunakan IDW (*Inverse Distance Weighted*) pada software Arc Map 10.1. Mencari rata-rata curah hujan wilayah dengan melakukan analisis ketersediaan air atmosferik dengan menggunakan metode rerata tertimbang. Air permukaan dihitung berdasarkan data yang tersedia, perhitungan debit air permukaan dapat dilakukan dengan menggunakan analisis keruangan. Ketersediaan air permukaan diperhitungkan berdasar data curah hujan tahunan di lokasi penelitian. Setelah itu dilakukan perhitungan volume ketersediaan air menggunakan Metode Rerata Tertimbang. Metode Rerata Tertimbang digunakan untuk menghitung ketersediaan air berdasarkan curah hujan yang terdapat pada tiap-tiap kecamatan, dengan rumus:

$$V = (P \times A) + (P^n \times A^n) \dots\dots\dots(6)$$

dimana:

- V = volume (m³/tahun)
- P, Pⁿ = curah hujan (mm)
- A, Aⁿ = luas wilayah (km²)

Untuk melakukan perhitungan ketersediaan air bawah tanah diperlukan data-data tebal akuifer, sebaran akuifer dan transmisibilitas akuifer. Tahap pertama adalah dengan menghitung ketersediaan air tanah dinamis dan tahapan terakhir dengan melakukan perhitungan besarnya imbuan. Perhitungan cadangan air tanah dinamis dilakukan berdasarkan data ketebalan tiap kelompok akuifer dari setiap kecamatan, data transmisivitas (12,0 sampai lebih dari 2.156 m²/hari), panjang penampang, landaian hidraulika dan luas daerah setiap kecamatan (Hendrayana, 2013). Rumus perhitungan:

Air Tanah Dinamis

$$Q = T \times i \times L \dots\dots\dots(7)$$

dimana:

- Q = debit aliran airtanah (liter/detik)
- T = transmisivitas (m²/hari)
- i = landaian hidraulika (-)
- L = lebar penampang (meter)

Besarnya Imbuan

Air hujan yang jatuh ke bumi sebagian menjadi air permukaan dan sebagian meresap kedalam tanah. Perkiraan awal imbuan dapat di hitung dengan mengambil prosentase tertentu dari curah hujan rata-rata tahunan (Rf) yang meresap ke reservoir air bawah tanah. Imbuan pada akuifer dapat dihitung sebagai berikut:

$$RC = P \times A \times Rf (\%) \dots\dots\dots(8)$$

dimana:

- RC = besarnya imbuan (m³/tahun)
- RF = curah hujan rata-rata tahunan (mm/tahun)
- A = luas area (m²)
- Rf = presentase imbuan

Cadangan Air dan Tingkat Kesiapan

Cadangan air diperhitungkan berdasarkan selisih antara ketersediaan air dan kebutuhan air, yaitu ketersediaan air dikurangi dengan kebutuhan air di setiap wilayah. Hasil selisih antara ketersediaan air dan kebutuhan air di suatu wilayah kecamatan merupakan tingkat cadangan air kecamatan tersebut. Tingkat kesiapan suatu wilayah ditentukan melalui hasil dari persentase cadangan air. Persentase cadangan air merupakan perbandingan antara ketersediaan air dengan cadangan air dikalikan dengan 100%. Persentase cadangan air dalam penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Heru Hendrayana di tahun 2013, yaitu dikelompokan

menjadi tiga kelompok. Kelompok persentase tinggi yaitu bernilai >80%, persentase sedang bernilai >60% - 80%, dan persentase rendah bernilai <60%. Tingkat kesiapan dapat digunakan untuk menilai kelayakan wilayah tersebut untuk ditinggali, semakin tinggi nilai kesiapan wilayah tersebut, semakin layak wilayah tersebut untuk ditinggali.

Kemudian, dilakukan perhitungan prediksi untuk mendapatkan hasil kebutuhan dan ketersediaan air di masa mendatang. Prediksi dilakukan menggunakan tren ketersediaan dan kebutuhan air pada tahun-tahun sebelumnya, yaitu tahun 2007 hingga tahun 2016. Prediksi yang dilakukan dalam penelitian ini hingga tahun 2036, yaitu 20 tahun setelah konvensi habitat 3 dilakukan. Perhitungan prediksi dengan tren pada tahun-tahun sebelumnya dilakukan menggunakan formula yang terdapat di "Microsoft Excel".

Analisis Data

Analisis dilakukan terhadap hasil pengolahan data melalui dua tahap, yaitu tahap analisis air pada kondisi saat ini yang dilakukan untuk kepentingan yang bersifat sementara, dan analisis air di masa mendatang yang bersifat jangka panjang, pada kondisi waktu-waktu yang diprediksikan, yaitu di 20 tahun ke depan. Prediksi dilakukan terhadap komponen penyusun variabel ketersediaan dan kebutuhan air. Prediksi dilakukan dengan memperhatikan kecenderungan atau tren data sebelumnya, yaitu dari tahun 2007-2016 (10 tahun). Satuan unit analisis ruang per wilayah kecamatan digunakan untuk mempertimbangkan perbedaan cadangan air di setiap wilayah. Kemudian, untuk menjawab pertanyaan penelitian. Analisis kuantitatif deskriptif spasial (keruangan) dilakukan. Analisis tersebut akhirnya menghasilkan pola tingkat kekritisian (kesiapan) air di wilayah penelitian.

Untuk menjawab pertanyaan penelitian pertama "Bagaimana pola spasial ketersediaan dan kebutuhan sumberdaya air bersih di Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta?" analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif spasial, yaitu hasil analisis dideskripsikan dengan menggunakan peta, tabel, dan grafik. Untuk menjawab pertanyaan penelitian kedua "Bagaimana kebutuhan dan ketersediaan air di Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta dalam rangka kesiapan memasuki era habitat 3?" analisis yang digunakan adalah analisis kuantitatif, yaitu hasil analisis dideskripsikan dengan menggunakan tabel dan grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cadangan Air

Perhitungan cadangan air dilakukan untuk mendapatkan hasil tingkat persentase cadangan, perhitungan cadangan air merupakan hasil dari selisih antara ketersediaan air dengan kebutuhan air. Hasil cadangan air menghasilkan data air yang tersisa dan tidak dimanfaatkan di tiap wilayah kecamatan. Air yang tidak dimanfaatkan di Kabupaten Sleman dengan nilai rata-rata dalam 10 tahun yaitu 2 milyar m³/Tahun dan di Kota Yogyakarta yaitu 250 juta m³/Tahun. Hasil perhitungan yang dilakukan mendapatkan bahwa cadangan air di Kabupaten Sleman dengan nilai rata-rata dalam 10 tahun berkisar antara 13 juta – 500 juta m³/Tahun. Imbangan air di Kota Yogyakarta dengan nilai rata-rata dalam 10 tahun berkisar antara 300 ribu – 50 juta m³/Tahun. Cadangan air rata-rata tertinggi di Kabupaten Sleman berada di Kecamatan Ngemplak dan debit cadangan air rata-rata terendah berada di Kecamatan Pakem dan Cangkringan. Ketersediaan air tanah rata-rata tertinggi di Kota Yogyakarta berada di Kecamatan Gondokusuman dan cadangan air tanah rata-rata terendah berada di Kecamatan Wirobrajan.

Prediksi Kebutuhan Dan Ketersediaan Air

Perhitungan prediksi dilakukan menggunakan tren ketersediaan dan kebutuhan air pada tahun-tahun sebelumnya, yaitu tahun 2007 hingga tahun 2016. Prediksi yang dilakukan dalam penelitian ini hingga tahun 2036, yaitu 20 tahun setelah konvensi habitat 3 dilakukan. Prediksi dilakukan dengan menggunakan formulasi tren dari microsoft excel. Berdasarkan data-data sebelumnya, prediksi kebutuhan air rata-rata di Kabupaten Sleman mengalami penurunan. Hal tersebut disebabkan oleh penurunan hasil kebutuhan air pertanian dan peternakan, dimana jumlah ternak dan luas lahan pertanian di Kabupaten Sleman merupakan kegiatan yang lebih dominan dan

membutuhkan banyak air. Sedangkan di wilayah Kota Yogyakarta, kebutuhan air cenderung stabil dikarenakan proses pembangunan diiringi dengan penurunan jumlah penduduk, lahan pertanian dan jumlah ternak, yang menyebabkan terjadinya kestabilan permintaan air.

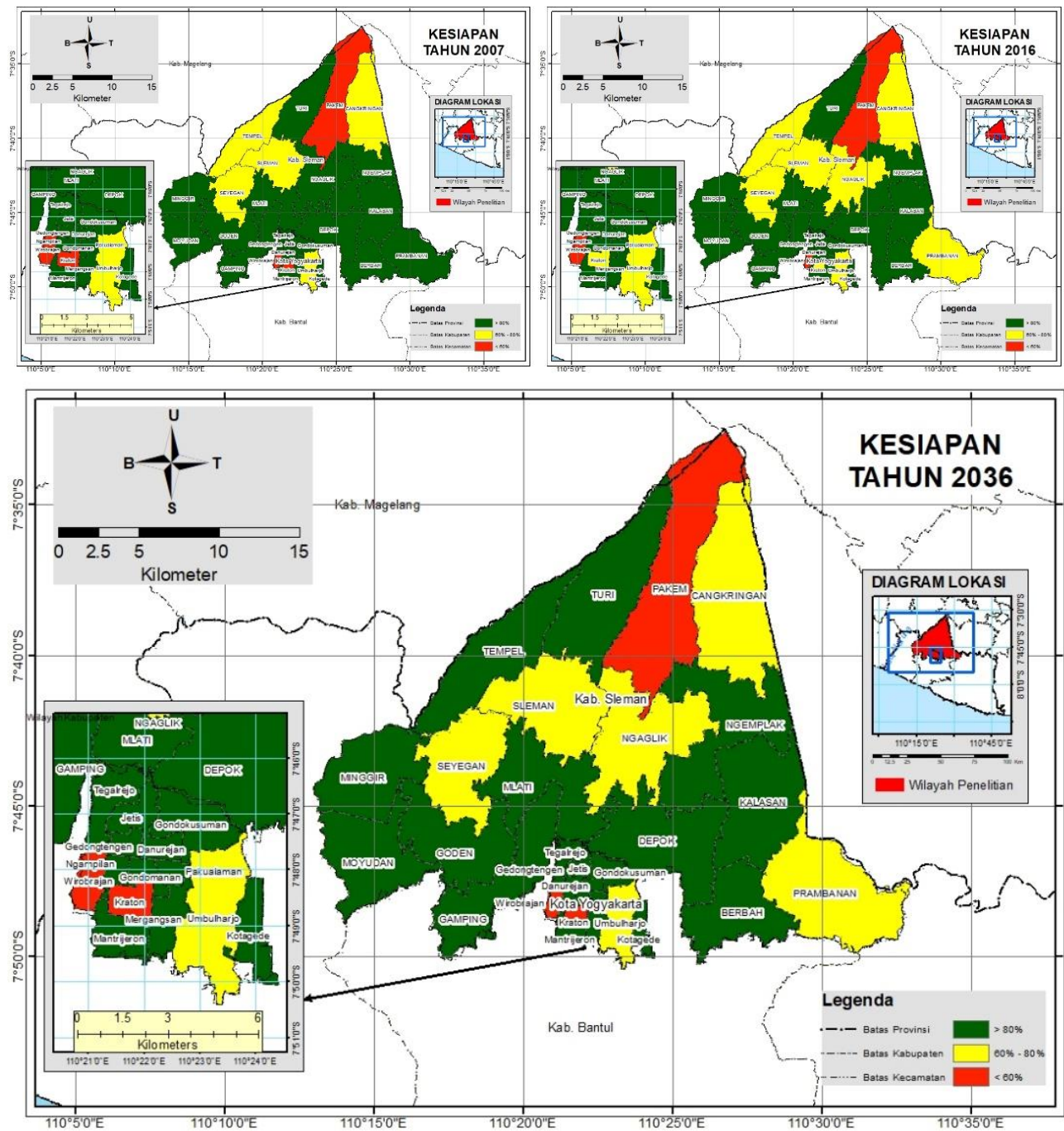
Tingkat Kesiapan

Tingkat kesiapan dilakukan melalui hasil dari persentase cadangan air. Persentase cadangan air dalam penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Heru Hendrayana di tahun 2013, yaitu dikelompokkan menjadi tiga kelompok. Kelompok persentase tinggi yaitu bernilai >80%, persentase sedang bernilai >60% - 80%, dan persentase rendah bernilai <60%. Hasil yang didapatkan menunjukkan di tiap wilayah kecamatan di Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta memiliki tingkat persentase yang tinggi di tahun prediksi, yaitu tahun 2036. Hal tersebut menunjukkan bahwa di Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta tidak memiliki perbedaan dalam tingkat ketersediaan air untuk memenuhi kebutuhan air dalam kesiapan memasuki era habitat 3. Tingkat kesiapan di wilayah penelitian memiliki kecenderungan persentase yang tinggi atau dalam kategori aman. Beberapa kecamatan di wilayah penelitian memiliki persentase di bawah angka 80% tetapi masih di atas 60% dimana masuk dalam kategori rawan atau kurang siap, kecamatan tersebut yaitu Kecamatan Seyegan, Sleman, Tempel, Turi, Cangkringan dan Umbulharjo. Kemudian, kecamatan yang masuk kedalam kategori krisis air atau tidak siap yaitu Kecamatan Pakem, Kraton dan Wirobrajan dimana air yang dimanfaatkan di wilayah tersebut lebih dari 40% dari ketersediaan air yang ada.

Hasil dari pengolahan data menunjukkan bahwa tingkat kesiapan atau kelayakan yang terjadi di setiap wilayah penelitian mengalami kecenderungan siap atau layak untuk ditinggali dalam memasuki era habitat 3. Beberapa kecamatan seperti Kecamatan Prambanan, Cangkringan, Ngaglik, Sleman, Seyegan dan Umbulharjo masuk kedalam kategori kurang siap atau kurang layak untuk ditinggali dalam memasuki era habitat 3. Kecamatan Pakem, Wirobrajan dan Kraton dikategorikan tidak siap atau tidak layak untuk ditinggali dalam memasuki era habitat 3. Pola Spasial Tingkat Kesiapan air dapat dilihat pada (**Gambar 3**).

Dari hasil yang didapatkan, tingkat kesiapan atau kelayakan air sebagian besar ditentukan oleh faktor fisik di wilayah penelitian, yaitu pada volume ketersediaan air. Wilayah tidak layak terjadi pada daerah dengan kemiringan lereng curam dan merupakan wilayah langka air. Kemudian, tidak diimbangi oleh tingkat kebutuhan air yang tinggi dimana wilayah tersebut memiliki jumlah penduduk yang tinggi. Selain itu juga disebabkan karena tingginya tingkat kebutuhan air non-domestik, untuk peternakan dan untuk pertanian. Asumsi yang didapat adalah dengan jumlah penduduk tinggi, jumlah kebutuhan air untuk fasilitas-fasilitas yang tinggi, jumlah kebutuhan air untuk peternakan dan pertanian yang tinggi serta tingkat ketersediaan air yang rendah menyebabkan kemampuan seseorang untuk memperoleh air untuk memenuhi kebutuhan air akan semakin sulit, terlebih jika curah hujan yang turun di daerah tersebut rendah.

Wilayah dengan tingkat kesiapan atau kelayakan yang rendah berada di tengah-utara Kabupaten Sleman dan bagian barat Kota Yogyakarta. Tingkat kesiapan atau kelayakan didapatkan dari hasil pengolahan dimana tingkat ketersediaan wilayah tersebut rendah dan tidak sejalan dengan kebutuhan akan air yang tinggi. Kecamatan Pakem, Wirobrajan dan Kraton dikategorikan tidak siap atau tidak layak untuk ditinggali dalam memasuki era habitat 3 dikarenakan pada kecamatan tersebut memiliki tingkat ketersediaan air yang rendah. Kemudian, pada beberapa kecamatan seperti Kecamatan Prambanan, Cangkringan, Ngaglik, Sleman, Seyegan dan Umbulharjo masuk kedalam kategori kurang siap atau kurang layak untuk ditinggali dalam memasuki era habitat 3 dikarenakan pada wilayah tersebut memiliki tingkat kebutuhan air yang tinggi.



Gambar 2. Tingkat kesiapan Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta Tahun 2007, 2016 dan 2036.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan pada kurun waktu 2007-2016 mendapati hasil bahwa di Kecamatan Ngemplak, kebutuhan air untuk pertanian mencapai 15 juta m³ dalam satu tahun, jika dibandingkan dengan kebutuhan air domestik tertinggi yaitu di Kecamatan Depok, kebutuhan akan air hanya mencapai 4 juta m³ dalam satu tahun. Permintaan air yang tinggi di dominasi pada kecamatan yang berada di Kabupaten Sleman, terutama pada Kecamatan Sleman, Ngemplak dan Ngaglik, permintaan air kecamatan tersebut lebih dari 15 juta m³ dalam satu tahun. Kebutuhan air terendah berada di Kecamatan Pakualam dengan nilai kebutuhan air rata-rata hanya mencapai 500.000 m³ dalam satu tahun. Kebutuhan air domestik tertinggi berada di Kecamatan Depok, dan terendah di Kecamatan Pakualam.

Selanjutnya pada ketersediaan air di wilayah penelitian tidak mengalami perubahan yang signifikan, tetapi cenderung mengalami penurunan. Ketersediaan air tertinggi di Kabupaten Sleman berada di Kecamatan Ngemplak dengan nilai volume rata-rata dalam 10 tahun mencapai 1 milyar

m³/Tahun dan di Kota Yogyakarta berada di Kecamatan Gondokusuman dengan nilai volume rata-rata 80 juta m³/Tahun. Ketersediaan air terendah di Kabupaten Sleman berada di Kecamatan Pakem dengan nilai volume rata-rata dalam 10 tahun 35 juta m³/Tahun dan di Kota Yogyakarta berada di Kecamatan Wirobrajan dengan nilai volume rata-rata 4 juta m³/Tahun.

Hasil dari analisis prediksi yang dilakukan mendapati bahwa setiap wilayah Kecamatan di Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta sebagian besar ditingkat aman. Beberapa kecamatan di wilayah penelitian berada di kategori rawan, kecamatan tersebut yaitu Kecamatan Prambanan, Ngaglik, Sleman, Seyegan, dan Umbulharjo. Kemudian, kecamatan yang masuk kedalam kategori krisis air yaitu Kecamatan Pakem, Kraton dan Wirobrajan yang pemanfaatan air di wilayah tersebut mencapai lebih dari 40% dari ketersediaan air yang ada. Tingkat kesiapan atau kelayakan didapatkan dari hasil pengolahan dimana tingkat ketersediaan wilayah tersebut rendah dan tidak sejalan dengan kebutuhan akan air yang tinggi. Menjadikan kecamatan-kecamatan tersebut kurang siap atau kurang layak ditinggali dalam memasuki era habitat 3 karena akan mengalami kesulitan untuk memperoleh air.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan serta doa dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk dapat menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada: Orang tua dan keluarga dari peneliti; Pembimbing, dosen dan staff Geografi FMIPA UI; Badan Informasi Geospasial sebagai sumber data yang digunakan untuk penelitian; Instansi pemerintah di Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- AMRTA Institute, Yayasan TIFA. 22 Maret, 2017. Jogja Darurat Air. Laporan Hari Air Sedunia. Semarang.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). SNI 19-6728.1-2002 tentang: Penyusunan neraca sumber daya - Bagian 1: Sumber daya air spasial. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). SNI 6738:2015 tentang: Perhitungan debit andalan sungai dengan kurva durasi debit. Jakarta.
- Hendrayana, Heru. Aleluia de Sousa Vicente, Victor. (2013). *Cadangan Air Tanah Berdasarkan Geometri dan Konfigurasi Sistem Akuifer Cekungan Air Tanah Yogyakarta-Sleman*. Makalah. Dalam: Seminar Nasional Kebumihan ke-6 di Universitas Gadjah Mada, 11-12 Desember.
- Kumalajati, Erylinda., Sabarndui, Sambas., Budiadi., Sudira, Putu. (2015). *Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air di DAS Keduang Jawa Tengah*. Jurnal Teknosains. Volume 5 (1), pages 9-19.
- Kuncoro, Mudrajad. (2006). *Aglomerasi Perkotaan di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Jurnal UNISIA. Volume 29, pages 3-18.
- Manny, Liliane., Atmaja, Rilo R.S., Putra, Doni P.E. (2016). *Groundwater Level Changes in Shallow Aquifer of Yogyakarta City, Indonesia: Distribution and Causes*. Journal of Applied Geology. Volume 1(2), pages 89-99. Yogyakarta.
- Priyono, F.H. (2017). *Evaluasi Ketersediaan dan Kebutuhan Air di Sub DAS Bengawan Solo Hulu*. Skripsi Tugas Akhir Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Purwantara, Suhadi. (2015). *Dampak Pengembangan Permukiman Terhadap Air Tanah di Wilayah Yogyakarta dan Sekitarnya*. Jurnal Geoedukasi. Volume 4 (1).
- UN-HABITAT. (2015). *Panduan Internasional Tentang Perencanaan Kota dan Wilayah*. Nairobi. UN-HABITAT.
- UNICEF. (2012). *Ringkasan Kajian Air Bersih, Sanitasi dan Kebersihan*. Jakarta: Pusat Promosi Kesehatan-Kemertrian Kesehatan RI.
- United Nations Task Team on Habitat III. (2015). *Urban ecosystems and resource management*. Third united nations conference on housing and sustainable urban development (habitat III). New York, United States of America.