

PEMETAAN ESTIMASI VOLUME DAN SEBARAN LIMBAH CAIR RUMAH TANGGA DI KECAMATAN BERBAH KABUPATEN SLEMAN DENGAN BANTUAN CITRA QUICKBIRD

ESTIMATED VOLUME MAPPING AND DISTRIBUTION OF DOMESTIC WASTEWATER IN SUB DISTRICT OF BERBAH THE DISTRICT OF SLEMAN WITH THE HELP OF QUICKBIRD IMAGERY

Oleh: Dyah Novita Indriyani, Program Studi Pendidikan Geografi Universitas Negeri Yogyakarta,
dyahnovita_geo10@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan untuk: (1) mengetahui estimasi volume dan persebaran limbah cair rumah tangga di Kecamatan Berbah, (2) mengetahui keakuratan citra penginderaan jauh dalam menyajikan faktor-faktor lingkungan sebagai faktor yang berpengaruh terhadap estimasi volume limbah cair rumah tangga di Kecamatan Berbah, (3) mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi volume limbah cair rumah tangga di Kecamatan Berbah. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif menggunakan SIG dan Penginderaan Jauh. Populasi dalam penelitian ini sebanyak 128 SULP atau unit blok permukiman. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *proportional random sampling* yang mewakili sejumlah SULP yang ada. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, penggunaan lahan, ULP, SULP, dan jumlah rumah mukim, yang diperoleh melalui interpretasi Citra Quickbird dan survei lapangan. Survei lapangan juga dilakukan dalam pengambilan data primer melalui kuesioner mengenai penggunaan air sehari-hari dalam rumah tangga. Teknik analisis data yang digunakan adalah interpretasi citra, survei lapangan dan input data limbah cair rumah tangga pada atribut tabel Peta SULP setelah dilakukan pengolahan dan perhitungan sesuai rumus yang ada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) estimasi volume dan persebaran limbah cair rumah tangga yang ada di Kecamatan Berbah dibedakan menjadi 5 kelas, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Kategori estimasi volume limbah cair yang sangat tinggi yaitu Kelurahan Kalitirto dan yang sangat rendah yaitu Kelurahan Jogotirto, hal ini berbanding lurus dengan jumlah rumah di kelurahan tersebut. Estimasi volume merupakan perkiraan volume, sedangkan persebaran merupakan gambaran sebaran volume limbah mulai dari yang sangat tinggi sampai sangat rendah. (2) Keakuratan Citra Quickbird dikatakan cukup akurat dan baik, yaitu 95% untuk uji penggunaan lahan, 98,27% untuk ukuran rumah mukim, dan 90,03% untuk jumlah rumah mukim. (3) Faktor yang berpengaruh terhadap banyak sedikitnya limbah cair rumah tangga saling terkait satu sama lain yaitu pola, ukuran, kepadatan, jumlah rumah mukim, jumlah penghuni, dan pola pemakaian air.

Kata Kunci : limbah cair, penginderaan jauh, sistem informasi geografi.

Abstract

This study has the objective to: (1) determine the estimated volume and distribution of domestic wastewater in Sub district of Berbah, (2) determine the accuracy of remote sensing image in presenting environmental factors as factors that affect the estimation of the volume of domestic wastewater in Sub district of Berbah, (3) determine the factors that affect the volume of domestic wastewater in Sub district of Berbah. This research using quantitative descriptive method using GIS and Remote Sensing. The population in this study were 128 SULP or unit settlement blocs. Sampling was conducted using the method of proportional random sampling that representing a number SULP. Variabel used in this study, namely, land use, ULP, SULP, and the number of homes habitation, obtained through Quickbird imagery interpretation and field surveys were also conducted in square. Survey primary data collection through questionnaires on daily water use in the household. Technics data analysis used is image interpretation, field survey and data input domestic wastewater in the attribute table map SULP after appropriate processing and calculation formulas that exist. The results showed that (1) the estimated volume and distribution of domestic wastewater in the Sub district of Berbah divided into five classes, ie very high, high, medium, low, and very low. Category estimated volume of waste water that is as high

as the Village Kalitirto and very low at the Village Jogotirto, it is directly proportional to the number of houses in that village. Estimated volume is a volume estimate, while the distribution is a picture of the distribution of the volume of waste ranging from very high to very low. (2) Accuracy of Quickbird Imagery said quite accurately and well, namely 95% to test the use of land, 98.27% for the size of the house habitation, and 90.03% for the number of home habitation. (3) Factors that affect the extent of domestic wastewater intertwined with each other that is the pattern, size, density, number of home habitation, number of occupants, and the pattern of water usage.

Keywords: wastewater, remote sensing, geographic information systems.

PENDAHULUAN

Kependudukan merupakan masalah tersendiri khususnya bagi negara-negara yang sedang berkembang seperti Indonesia. Bertambahnya jumlah penduduk, secara tidak langsung berdampak pada kebutuhan lahan yang ada di permukaan bumi ini. Jumlah penduduk yang semakin meningkat akan berdampak antara lain: perkembangan dan perubahan penggunaan lahan, alih fungsi lahan, maupun pemanfaatan lahan yang khususnya digunakan sebagai tempat permukiman.

Masalah mengenai limbah cair rumah tangga bukan tidak mungkin jika suatu ketika akan menjadi perhatian khusus bagi masyarakat ataupun pemerintah. Daerah yang tergolong padat penduduk dan selalu mengalami peningkatan penduduk seperti di Daerah Istimewa Yogyakarta ini tanpa terkecuali Kecamatan Berbah, juga memerlukan perhatian yang diikuti dengan tindakan yang terencana ke depannya. Data mengenai peningkatan jumlah penduduk Kecamatan Berbah dapat diamati pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Luas Wilayah, Banyaknya Penduduk, dan Kepadatan Penduduk Per km² Kecamatan Berbah Kabupaten Sleman dari Tahun 2010-2013

Kecamatan	Luas Wilayah (Km ²)	Banyaknya Penduduk	Kepadatan Penduduk per Km ²)
Berbah	22,99	50.787	2.209
	22,99	51.899	2.257
	22,99	52.263	2.273
	22,99	54.114	2.354

Sumber : Sensus Penduduk 2010 (Slemankab.bps.go.id)

Laju pertumbuhan penduduk Kecamatan Berbah mengalami peningkatan selama 4 tahun berturut turut, yaitu dari tahun 2010-2013. Tahun 2010 jumlah penduduk Kecamatan Berbah berjumlah 50.787 ribu jiwa. Tahun 2011 berjumlah 51.899 ribu jiwa. Tahun 2012 berjumlah 52.263 ribu jiwa. Tahun 2013 berjumlah 54.114 ribu jiwa. Laju pertumbuhan penduduknya yaitu 3,55% per tahun. Jumlah penduduk yang selalu mengalami peningkatan di tiap tahunnya tersebut, diperkirakan setiap hari setiap orang dalam rumah tangga menggunakan air yang juga menghasilkan limbah buangan dari pemakaian sehari-hari meliputi mandi, memasak, mencuci motor, MCK, menyiram tanaman, dan lain sebagainya.

Berdasarkan hal-hal yang telah diuraikan diatas, bahwa jumlah penduduk yang semakin bertambah merupakan faktor yang berpengaruh terhadap adanya dan bertambahnya limbah cair dalam suatu rumah tangga.

Tabel 2. Nama dan Luas Desa Per Kecamatan di Kabupaten Sleman 2014 Tahun 2014

No	Desa	Luas Area (km ²)	Persentase (%)
1.	Sendangtirto	5,22	22,79
2.	Tegaltirto	5,73	24,92
3.	Jogotirto	5,84	25,40
4.	Kalitirto	6,20	26,96
Jumlah		22,99	100

Sumber : BPN Kabupaten Sleman Tahun 2014

Kecamatan Berbah terdiri dari 4 kelurahan, yaitu: Kelurahan Sendangtirto, Tegaltirto, Kalitirto, dan Jogotirto. Desa yang wilayahnya paling luas menurut data pada tabel di atas yaitu dimulai dari Desa Kalitirto, Desa Jogotirto, Desa Tegaltirto, dan Desa Sendangtirto. Secara keseluruhan, luas daerah Kecamatan Berbah kurang lebih 22,99 km².

Daerah kajian penelitian yaitu di Kecamatan Berbah, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman Kecamatan Berbah Dalam Angka 2014 (2014: 5), secara geografis kondisi alam Kecamatan Berbah merupakan daerah dataran rendah yang subur.

Kajian mengenai estimasi atau perkiraan volume limbah cair rumah tangga maupun persebarannya mengarahkan pada suatu teknologi

sistem informasi. Sistem teknologi informasi tersebut sangatlah diperlukan di zaman sekarang ini karena selain sebagai sarana yang ideal untuk perencanaan, sistem informasi juga bermanfaat sebagai sarana untuk pengendalian, penyuluhan, pengawasan atau monitoring secara berkala.

Penggunaan data *Citra Quickbird* dalam kajian penelitian ini diharapkan akan memberikan kenampakan di lapangan sesuai yang fakta yang dikaji karena penggunaan tahun citra yang tidak begitu terpaut jauh dengan waktu diadakannya penelitian. Selain itu, mengingat semakin tingginya tingkat pencemaran akan lingkungan khususnya yang disebabkan oleh limbah cair rumah tangga, maka berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul “Pemetaan Estimasi Volume dan Sebaran Limbah Cair Rumah Tangga di Kecamatan Berbah Kabupaten Sleman dengan Bantuan Citra Quickbird”.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan (a) mengetahui estimasi volume dan persebaran limbah cair rumah tangga yang ada di Kecamatan Berbah (b) mengetahui keakuratan citra penginderaan jauh dalam menyajikan faktor-faktor lingkungan sebagai parameter yang berpengaruh terhadap estimasi volume limbah cair rumah tangga di Kecamatan Berbah (c) mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi volume limbah cair rumah tangga di Kecamatan Berbah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui estimasi jumlah volume dan sebaran limbah cair di Kecamatan Berbah menggunakan data penginderaan jauh yang diolah menggunakan sistem informasi geografis. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif melalui interpretasi Citra Quickbird, dilengkapi juga dengan uji lapangan guna melengkapi data yang tidak dapat disadap melalui citra dan data sekunder. Penelitian ini menggunakan beberapa variabel sebagai penentu untuk mengetahui estimasi dan sebaran volume limbah cair rumah tangga, yaitu :

1. Penggunaan Lahan

Interpretasi penggunaan lahan dilakukan untuk mengenali obyek-obyek pada *Citra Quickbird* di Kecamatan Berbah, untuk mengenali daerah permukiman dan bukan permukiman. Sistem klasifikasi penggunaan lahan menggunakan sistem klasifikasi Sutanto tahun 1982 yang telah mengalami perubahan.

2. Unit Lingkungan Permukiman (ULP)

Unit Lingkungan Permukiman (ULP) ini terdiri dari

a. Pola Permukiman

Klasifikasi terhadap pola permukimannya dapat dibedakan menjadi: permukiman sangat teratur, permukiman teratur, permukiman sedang atau agak

teratur, permukiman tidak teratur, permukiman sangat tidak teratur, dan permukiman khusus.

b. Ukuran Rumah Mukim

Klasifikasi ukuran rumah mukim yang digunakan yaitu berdasarkan ITC (1984) yang telah mengalami perubahan, yaitu :

Tabel 3. Klasifikasi Ukuran Rumah Mukim

No.	Ukuran Rumah	Klasifikasi
1.	< 70 m ²	Rumah kecil
2.	70 m ² - 200 m ²	Rumah sedang
3.	> 200 m ²	Rumah besar

Sumber : ITC, 1984

3. Sub Unit Lingkungan Permukiman

Sub Unit Lingkungan Permukiman (SULP) ini diperoleh dari stratifikasi kepadatan rumah dari ULP yang telah ditentukan.

Tabel 4. Klasifikasi Kepadatan Rumah Mukim

No.	Kepadatan Rumah	Klasifikasi
1.	> 80 %	Sangat tinggi
2.	> 60% - 80 %	Tinggi
3.	> 40 % - 60 %	Sedang
4.	> 20 % - 40 %	Rendah
5.	< 20 %	Sangat rendah

Sumber : Sutanto, 1982

4. Jumlah Rumah Mukim Tiap SULP

Perhitungan rumah mukim tiap SULP yang tersebar di daerah penelitian, dapat dilakukan dengan cara digitasi pada citra dan survei lapangan.

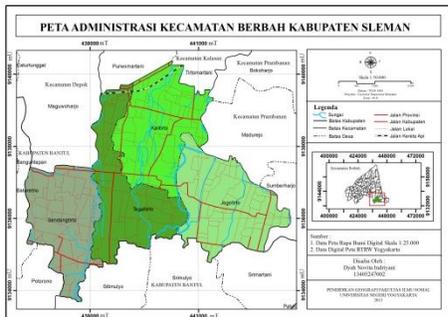
Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melalui beberapa metode antara lain: (a) interpretasi citra (b) wawancara, dan (c) survei lapangan. Teknik pengolahan dan analisis

menggunakan delineaasi, digitasi variable, uji akurasi *short* dan perhitungan indeks kappa.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Lokasi Penelitian

Kecamatan Berbah merupakan salah satu kecamatan yang terletak di Kabupaten Sleman bagian selatan. Secara administratif kecamatan ini berbatasan langsung sebelah utara yaitu dengan Kecamatan Kalasan dan Lanud Adisucipto, sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Prambanan dan Kabupaten Bantul, sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul, sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Banguntapan, Kabupaten Bantul.



Gambar 1. Peta Administrasi Kecamatan Berbah

B. Hasil dan Pembahasan Penelitian

1. Interpretasi Variabel yang Berpengaruh terhadap Estimasi Volume dan Sebaran Limbah Cair Rumah Tangga

a. Interpretasi Citra Quickbird

1) Interpretasi Penggunaan Lahan Meliputi: lahan untuk perdagangan, lahan untuk pertanian, lahan untuk jasa, lahan untuk rekreasi, lahan untuk industri, lahan untuk tempat ibadah, lahan untuk lain-lain.

2) Interpretasi Unit Lingkungan Permukiman (ULP)

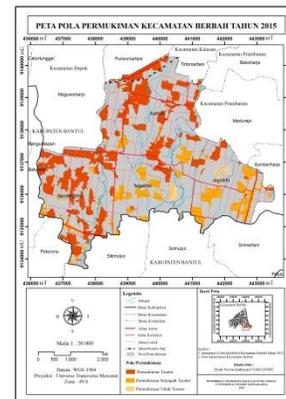
a) Pola Permukiman

Daerah penelitian terdiri dari pola permukiman teratur, setengah teratur, dan tidak teratur.

Tabel 5. Luas Pola Permukiman

No	Pola Permukiman	Luasan (Ha)	Presentase (%)
1.	Teratur	500	68
2.	Setengah Teratur	212	29
3.	Tidak Teratur	24	3
	Jumlah	736	100

Sumber: Interpretasi Citra Quickbird 2012



Gambar 2. Peta Pola Permukiman Kecamatan Berbah

b) Ukuran Rumah Mukim

Interpretasi ukuran rumah mukim pada citra dilakukan dengan cara menginterpretasi atap rumah mukim menggunakan software pemetaan (*ArcGIS*).

Tabel 6. Luasan dan Proporsi Ukuran Rumah Mukim di Daerah Penelitian

No	Ukuran Rumah Mukim	Luasan (Ha)	Proporsi (%)
1.	Besar (>200 m ²)	84	11
2.	Sedang (70–200 m ²)	646	88
3	Kecil (< 70 m ²)	6	1
Jumlah dan Presentase		736	100

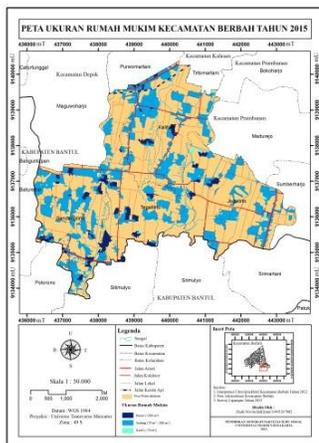
Sumber: Interpretasi Citra Quickbird 2012

Tabel dibawah ini menyajikan Unit Lingkungan hasil interpretasi di daerah penelitian.

Tabel 7. Unit Lingkungan Daerah Penelitian

No	ULP	Keterangan
1.	A	Area permukiman dengan pola teratur, ukuran rumah besar
2.	B	Area permukiman dengan pola teratur, ukuran rumah sedang
3.	C	Area permukiman dengan pola teratur, ukuran rumah kecil
4.	D	Area permukiman dengan pola setengah teratur, ukuran rumah besar
5.	E	Area permukiman dengan pola setengah teratur, ukuran rumah sedang
6.	F	Area permukiman dengan pola tidak teratur, ukuran rumah sedang
7.	G	Area jasa kelembagaan : sekolah, kantor, puskesmas
8.	H	Area perdagangan : pasar, pertokoan, pusat perbelanjaan
9.	I	Area industri : pabrik
10.	J	Area pertanian : sawah, tegalan, kebun campuran, peternakan
11.	K	Area rekreasi : lava bantal
12.	L	Area tempat ibadah : masjid, gereja
13.	M	Area lain-lain : kuburan, lahan kosong

Sumber : Interpretasi Citra Quickbird 2012



Gambar 3. Peta Ukuran Rumah Mukim Kecamatan Berbah

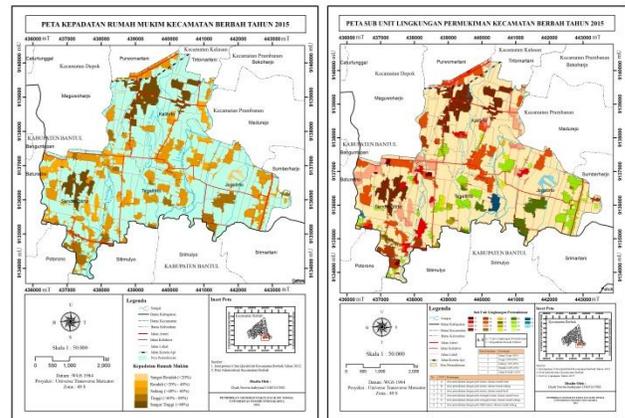
3) Interpretasi Sub Unit Lingkungan Permukiman (SULP)

Sub Unit Lingkungan Permukiman merupakan bagian dari unit lingkungan permukiman yang ditambahkan kriteria kepadatan rumah mukim. Penentuan tingkat kepadatan daerah penelitian dilakukan dengan cara interpretasi pada citra yaitu dengan membandingkan luas atap permukiman dengan luas blok permukiman.

Tabel 8. Sub Unit Lingkungan Permukiman

ULP	Kepadatan Rumah Mukim				
	1	2	3	4	5
A		A2	A3	A4	
B	B1	B2	B3	B4	
C			C3	C4	
D		D2	D3	D4	
E		E2	E3	E4	E5
F			F3	F4	F5

Sumber : Interpretasi Citra Quickbird 2012



Gambar 4. Dan 5. Peta Kepadatan Rumah Mukim dan Peta SULP Kecamatan Berbah

4) Interpretasi Jumlah Rumah Mukim

Interpretasi jumlah rumah mukim dilakukan langsung pada Citra Quickbird dengan membuat database atribut nya berupa titik point.

3. Uji Ketelitian Jumlah Rumah Mukim

Ketelitian hasil perhitungan jumlah rumah mukim yaitu 90,03%

Tabel 11. Jumlah Rumah Mukim Tiap Kelurahan Setelah Koreksi

No	Kelurahan/Desa	Jumlah Rumah Mukim
1.	Kalitirto	4082
2.	Sendangtirto	3787
3.	Tegaltirto	3812
4.	Jogotirto	3251
Jumlah		14932

Sumber : Interpretasi Citra Quickbird 2012 dan Kerja Lapangan 2015

Jumlah rumah mukim terbanyak yaitu di Kelurahan Kalitirto sejumlah 4082 unit rumah mukim, sedangkan yang paling rendah yaitu Kelurahan Jogotirto sejumlah 3251 unit rumah mukim.

4. Pengukuran Volume Harian Limbah Cair Rumah Tangga Daerah Sampel

Tabel 12. Jenis Penggunaan Air Bersih dan Rerata Volume Air yang Digunakan per Rumah per Liter per Hari

Jenis Penggunaan Air Bersih	Volume yang Digunakan Per Sulp Per Hari (liter)	Persentase (%)
Tidak Dikategorikan Menjadi Limbah		
Memasak/minum	26,85	3,19
Menyiram tanaman	8,26	0,98
Wudhu	68,17	8,10
Aquarium	2,27	0,27
Jumlah	78,58	9,5
Dikategorikan menjadi limbah		
Mandi/kakus	585,49	69,63
Mencuci pakaian	98,84	11,75
Mencuci alat rumah tangga	33,25	3,95
Mencuci kendaraan	40,56	4,82
Menguras aquarium/kolam	2,65	0,31
Jumlah	760,93	90,5

Sumber : Kerja Lapangan Tahun 2015

Menurut tabel diatas, jenis penggunaan air yang tidak dikategorikan menjadi limbah yaitu sebanyak 9,5% per Sulp per hari. Jenis penggunaan yang tidak dikategorikan menjadi limbah paling banyak yaitu untuk keperluan menyiram tanaman, sebanyak 8,10%. Jenis penggunaan air yang dikategorikan menjadi limbah yaitu sebanyak 90,5% per Sulp per hari. Jenis penggunaan yang dikategorikan menjadi limbah paling banyak yaitu untuk keperluan mandi/kakus, sebanyak 69,63%.

5. Keterkaitan Ukuran Rumah Mukim dengan Limbah Cair yang Dihasilkan

Tabel 13. Penggunaan Air Bersih dan Volume Limbah yang Dihasilkan Berdasarkan Ukuran Rumah Mukim

Ukuran Rumah Mukim	Rerata Jumlah Penghuni (Jiwa)	Air Bersih (Liter)	Non Limbah (Liter)	Limbah (Liter)
Besar (>200m ²)	4,33	855,45	83,61	771,84
Sedang (70-200m ²)	3,91	827,08	77,41	746,89
Kecil (<70m ²)	3,5	818,5	80	738,5

Sumber : Kerja Lapangan Tahun 2015

Ukuran rumah mukim memiliki kaitan dengan limbah cair rumah tangga yang dihasilkan. Hubungannya yaitu bahwa dalam penelitian ini ukuran rumah mukim berkaitan dengan jumlah penghuni (sebagai penghasil limbah cair rumah tangga) dan pola pemakaian air nya. Semakin banyak penghuni dan pola pemakaian air yang boros, maka akan menghasilkan limbah yang banyak pula.

6. Keterkaitan Limbah Cair Rumah Tangga dengan Rerata Jumlah Penghuni Tiap Rumah Mukim

Tabel 14. Volume Limbah Cair Rumah Tangga dan Kaitannya dengan Rerata Jumlah Penghuni Tiap SULP

No	SULP	Rerata Jumlah Penghuni Tiap SULP (Jiwa)	Rerata Limbah Cair Tiap SULP (Liter)
1.	A2	4,5	818,5
2.	A3	3,84	722
3.	A4	4,67	736,67
4.	B1	3	680
5.	B2	4,34	878,34
6.	B3	4	690,57
7.	B4	4,85	870,71
8.	C3	3,34	686,34
9.	C4	4	895
10.	D2	2	435
11.	D3	4	803,75
12.	D4	7	1032
13.	E2	3,67	757
14.	E3	3,14	677,85
15.	E4	3,25	618
16.	E5	6	916
17.	F3	2	445
18.	F4	4	865
19.	F5	5	930

Sumber : Interpretasi Citra Quickbird 2012 dan Kerja Lapangan 2015

Jumlah penghuni dalam suatu rumah mukim sangat memberikan pengaruh terhadap banyak sedikitnya limbah cair yang dihasilkan dalam rumah tersebut.

7. Sebaran Limbah Cair Rumah Tangga di Daerah Penelitian

Tabel 15. Jumlah Limbah Cair Rumah Tangga per Kelurahan

No	Kelurahan	Jumlah Rumah	Jumlah Limbah Cair Rumah Tangga (liter/hari)
1.	Kalitirto	4.082	3.608.430,3275
2.	Sendangtirto	3.787	3.505.744,2975
3.	Tegalirto	3.812	2.083.297,9575
4.	Jogotirto	3.251	1.576.028,7575
Jumlah		14.932	10.773.501,34

Sumber : Interpretasi Citra Quickbird 2012 dan Kerja Lapangan 2015

Menurut tabel di atas kelurahan yang menghasilkan limbah cair rumah tangga terbanyak yaitu Kelurahan Kalitirto sebesar 3.608.430,3275 liter/hari. Hal ini disebabkan mayoritas Kelurahan Kalitirto penggunaan lahannya berupa permukiman.

1. 8. Faktor yang Mempengaruhi Volume Limbah Cair Rumah Tangga

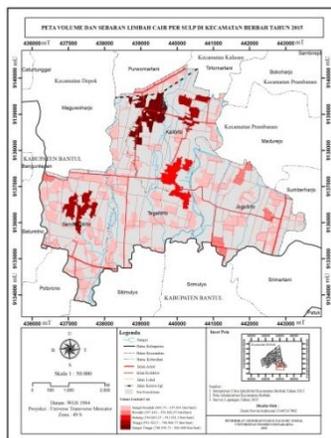
Faktor yang mempengaruhi jumlah limbah yaitu jumlah rumah mukim dan rerata limbah cair yang dihasilkan tiap rumah per hari. Sedangkan banyak sedikitnya rerata volume limbah cair dipengaruhi oleh jumlah penghuni, fasilitas, dan pola pemakaian air.

Ukuran rumah dapat dijadikan sebagai hal yang berpengaruh terhadap banyak sedikitnya limbah cair yang dihasilkan, hal tersebut dapat diamati pada tabel perolehan data cek lapangan.

Kepadatan rumah mukim merupakan faktor yang juga berpengaruh terhadap banyak sedikitnya volume limbah cair rumah tangga. Gambarnya, permukiman yang padat memiliki jumlah rumah mukim yang banyak dan berpotensi menghasilkan limbah cair yang besar.

Berdasarkan hasil pengolahan data hasil interpretasi dan survey lapangan, limbah cair di daerah penelitian dikelaskan menjadi 5 kelas, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi.

Volume sangat rendah yaitu sebesar 803,75 – 197.843 liter/hari, volume rendah sebesar 197.844 – 394.882,25 liter/hari, volume sedang sebesar 394.883,25 – 591.921,5 liter/hari, volume tinggi sebesar 591.922,5 – 788.960,75 liter/hari, volume sangat tinggi sebesar 788.959,75 – 986.000 liter/hari.



Gambar 7. Peta Volume dan Sebaran Limbah Cair Per SULP di Kecamatan Berbah

9. Kajian Citra Quickbird untuk Estimasi Volume dan Sebaran Limbah Cair Rumah Tangga

Citra Quickbird dengan karakteristik resolusi spasial yang tinggi dapat menyadap data dan menghasilkan ketelitian yang cukup tinggi dan mendekati akurat. Data yang disadap oleh Citra Quickbird dalam penelitian ini meliputi data penggunaan lahan, pola permukiman, ukuran rumah mukim, kepadatan rumah mukim, dan jumlah rumah mukim.

Citra Quickbird dengan karakteristik yang dimiliki mempunyai keunggulan dalam menyadap data di lapangan diikuti pula dengan survei lapangan sebagai penyedia data yang dapat digunakan untuk *monitoring* ataupun analisis lebih lanjut. Semakin baru perekaman citra, maka akan meminimalisir kesalahan yang di dapat, meningkatkan keakuratan data, dan memperbesar nilai uji ketelitian citra dalam interpretasi penggunaan lahan, pola permukiman, ukuran rumah mukim, kepadatan permukiman, maupun jumlah rumah mukim dalam kajian penelitian ini.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Besarnya limbah cair rumah tangga di Kelurahan Kalitirto yaitu 3.608.430,3275 liter/hari, Kelurahan Sendangtirto sebanyak 3.505.744,2975 liter/hari, Kelurahan Tegaltirto sebanyak 2.083.297,9575 liter/hari, Kelurahan Jogotirto sebanyak 1.576.028,7575 liter/hari.
2. Ketelitian dari data Citra Quickbird untuk uji ketelitian interpretasi penggunaan lahan yaitu 95%, untuk keakuratan interpretasi ukuran rumah mukim yaitu 98,27%, dan untuk jumlah rumah mukim yaitu 90,03%, hal ini menandakan bahwa Citra Quickbird memiliki hasil baik dalam menghitung jumlah rumah mukim sebagai parameter penghasil limbah.

3. Faktor yang mempengaruhi banyak sedikitnya atau volume limbah cair rumah tangga yang dapat disadap dari Citra Quickbird yaitu pola permukiman, ukuran rumah mukim, kepadatan rumah maupun jumlah rumah mukimnya. Faktor penting lain yang tidak dapat disadap oleh citra yaitu jumlah penghuni rumah, fasilitas, dan pola penggunaan air sehari-hari yang dapat diperoleh dengan survei lapangan.

Saran

1. Perhitungan jumlah limbah cair rumah tangga dengan memanfaatkan data penginderaan jauh berupa Citra Quickbird masih belum terlalu banyak dilakukan, diharapkan bagi peneliti lain untuk menggunakan variasi dalam data penginderaan jauh lain, metode, variabel, maupun lokasi sebagai bahan perbandingan dan pengkajian.
2. Diperlukan adanya alat ukur yang lebih akurat dalam pengukuran volume atau banyaknya penggunaan air untuk mendukung hasil keakuratan data yang diperoleh.
3. Diharapkan bagi pemerintah atau instansi terkait untuk lebih memberikan perhatian pada daerah di sebagian Kecamatan Berbah yang saluran sanitasi nya belum terkelola dengan baik. Mengenai daerah yang sudah terpetakan tentang jumlah terbanyak yang menghasilkan limbah cair, diharapkan juga pemerintah terkait tetap menjaga ketersediaan saluran sanitasi dan bila perlu menambah dalam hal pengadaan dan pengelolaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Kecamatan Berbah. 2015. *Data Monografi Kecamatan Semester 1 Tahun 2015*. Yogyakarta: Kecamatan Berbah
- Koordinator Statistik BPS. 2014. *Kecamatan Berbah dalam Angka 2014*. Yogyakarta: BPS Kab. Sleman, Koordinator Statistik Kecamatan Berbah
- Sutanto. 1982. *Penginderaan Jauh untuk Penggunaan Lahan Urban*. Yogyakarta: PUSPICS Universitas Gadjah Mada

Yogyakarta, 30 Maret 2016

Reviewer,



Dr. Dyah Respati Suryo SS, M.Si

NIP. 19650225 200003 2 001