

KAJIAN POTENSI SUMBER DAYA AIR GUNA PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR BERSIH BANDARA YOGYAKARTA INTERNATIONAL AIRPORT (YIA)

Fendy Hananto

Departemen Teknik Sipil dan
Lingkungan/Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No. 2 Kampus UGM,
Yogyakarta 55281
fendy.hananto@mail.ugm.ac.id

Budi Kamulyan

Departemen Teknik Sipil dan
Lingkungan/Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No. 2 Kampus UGM,
Yogyakarta 55281
budi.kamulyan@ugm.ac.id

Intan Supraba

Departemen Teknik Sipil dan
Lingkungan/Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No. 2 Kampus
UGM, Yogyakarta 55281
intan.supraba@ugm.ac.id

Abstract

The number of people and activities at the Yogyakarta International Airport, therefore the demand of clean water availability are growing for everyday activity. Based on the calculation of airport water requirements the results are obtained in stage 1 with 15 million passengers the required water needs 97.67 l / sec, while stage 2 with the number of passengers of 20 million needed water is 129.09 l / sec and in stage 3 with the amount 25 million passengers need water needed 129.09 l / sec. Fullfilment the water semand of the New Yogyakarta International Airport can be fulfilled through the Bogowonto river, Serang River and Progo River. However from the three rivers, Serang River the discharge is very small, which is 0.301 m³/sec, so it is very risky to take water from the Serang River. The alternative that can be used is the Bogowonto River with a discharge of 1.85 m³/sec and also the Progo River with a discharge of 14.26 m³/sec.

Keywords: Yogyakarta International Airport, Water Demand, Fullfilment, River

Abstrak

Jumlah manusia dan aktifitas di bandara *Yogyakarta International Airport* yang tinggi maka menuntut pula ketersediaan air bersih yang cukup untuk aktifitas setiap hari. Berdasarkan perhitungan kebutuhan air bandara didapatkan hasil pada tahap 1 dengan jumlah penumpang 15 juta kebutuhan air yang dibutuhkan 97,67 l/dt, sedangkan tahap 2 dengan jumlah penumpang 20 juta kebutuhan air yang dibutuhkan 129,09 l/dt dan pada tahap 3 dengan jumlah penumpang 25 juta kebutuhan air yang dibutuhkan 129,09 l/dt. 3. Pemenuhan kebutuhan air bandara New Yogyakarta International Airport dapat dicukupi melalui Sungai Bogowonto, Sungai Serang dan Sungai progo. Namun dari ketiga sungai tersebut Sungai Serang debitnya sangat kecil sekali yaitu 0,301 m³/dt sehingga sangat riskan apabila mengambil sumber air dari Sungai Serang. Alternatif yang dapat digunakan adalah Sungai Bogowonto dengan debit 1,85 m³/dt dan juga Sungai Progo dengan debit 14,26 m³/dt.

Kata Kunci: *Yogyakarta International Airport*, Kebutuhan air, Pemenuhan, Sungai

PENDAHULUAN

Bandara *Yogyakarta International Airport* dibangun untuk menggantikan bandara Adisutjipto yang terletak di Kabupaten Sleman. Pemindehan lokasi bandara diperlukan karena bandara Adisutjipto sudah tidak mampu mengakomodir kebutuhan penerbangan domestik maupun internasional di Provinsi DIY. Keterbatasan lahan dan pembebasan lahan menjadi masalah dalam pengembangan area bandara Adisutjipto. Kebijakan relokasi bandara Adisutjipto tersebut memang mempertimbangkan berbagai aspek permasalahan seperti halnya mengenai masalah landasan pacu (*runway*) yang dimiliki oleh bandara Adisutjipto hanya memiliki panjang 2.200 meter dengan lebar 45 meter sementara standar umum untuk bandara kelas internasional adalah 3.200 meter, selain itu bandara Adisutjipto tidak memiliki RESA atau *Runway End Safety Area* yaitu daerah perpanjangan runway yang menjadi batas aman pesawat ketika mendarat.

Dampak yang ditimbulkan permasalahan ini yaitu pesawat terbang berbadan besar seperti Boeing 747 dan Airbus 380 tidak dapat mendarat di bandara Adisutjipto. Jenis pesawat terbang terbesar yang dapat ditampung yaitu Boeing 737-900ER, Boeing 737- 800NG, dan

Airbus 319/20. Padahal maskapai internasional banyak menggunakan pesawat terbang berbadan besar untuk mengangkut penumpang. Hal ini merupakan salah satu hambatan perkembangan pariwisata di Yogyakarta. Luas terminal bandara Adisutjipto saat ini adalah 9.201,00 m² dengan kapasitas 1 juta penumpang/tahun. Ketersediaan terminal ini jelas tidak mencukupi untuk kondisi sekarang dan masa mendatang. Pada saat ini, Bandara Adisutjipto setiap tahunnya harus menampung sekitar 7,8 juta penumpang sehingga bandara Adisutjipto dinyatakan *overload*. Kapasitas terminal area saat ini hanyalah 3,4 m²/orang jauh dibawah standar 16-17 m²/orang (Kompasiana.com,2012).

Pemindahan bandara ke Kulon Progo dinilai paling ideal sebagai lokasi pengembangan bandara Adisutjipto dibanding kabupaten-kabupaten lain di DIY, terutama untuk lokasi dan ketersediaan lahannya karena di Kulon Progo masih banyak terdapat lahan non pemukiman dan jaraknya relatif dekat dengan pusat Kota Yogyakarta.

Bandara *Yogyakarta International Airport* direncanakan termasuk bandara internasional yang memiliki konsep "*airport city*", yaitu memberikan berbagai macam pelayanan yang tidak hanya terbatas untuk penerbangan/aeronautika namun juga memberikan pelayanan non-aeronautika/non-penerbangan atau juga menjadi pusat bisnis. Kedua hal tersebut diatas mengindikasikan bahwa Bandara *Yogyakarta International Airport* akan memiliki jumlah pekerja/karyawan (pengelola bandara dan penyewa lahan usaha) dan pengguna jasa bandara yang sangat tinggi. Jumlah manusia dan aktifitas di bandara yang tinggi maka menuntut pula ketersediaan air bersih yang cukup untuk aktifitas setiap hari. Berdasarkan adanya kebutuhan air bersih yang sangat tinggi maka dibutuhkan pula sumber air yang dapat memenuhinya. Pemenuhan kebutuhan air bersih harus memperhitungkan atau memperkirakan dengan tepat berapa kebutuhan air yang diperlukan, item apa saja yang memerlukan atau mempengaruhi kebutuhan air, sehingga ketika bandara beroperasi tidak akan mengalami kekurangan air. Tujuan penelitian ini adalah mencari sumber air baku potensial yang dapat mencukupi kebutuhan air bandara.

METODOLOGI PENELITIAN

Data Sekunder

1. Data skenario penumpang bandara baru Prov. D.I Yogyakarta, diperoleh dari PT. Angkasa Pura I.
2. Data laporan tahunan PT. Angkasa Pura I.
3. Data Statistik Transportasi Udara diperoleh dari Badan Pusat Statistik
4. Data bangunan utilitas yang ada di area bandara.
5. Data debit sumber air baku Sungai Progo, Serang dan Bogowonto yang diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Serayu Opak Dirjen SDA Kementerian PU.

Tahap Analisa dan Pengolahan Data

1. Menghitung kebutuhan air penumpang
2. Menghitung kebutuhan air Pengantar dan Penjemput
3. Menghitung kebutuhan air Kantor Pengelola
4. Menghitung kebutuhan air Pemadam kebakaran
5. Menghitung kebutuhan air Gedung PKP-PK
6. Menghitung kebutuhan air Rumah Dinas
7. Menghitung kebutuhan air Masjid dan Mushola
8. Menghitung kebutuhan air Area Disewakan (*tenant*)

9. Melakukan perhitungan debit andalan Sungai Progo, Sungai Bogowonto dan Sungai Serang

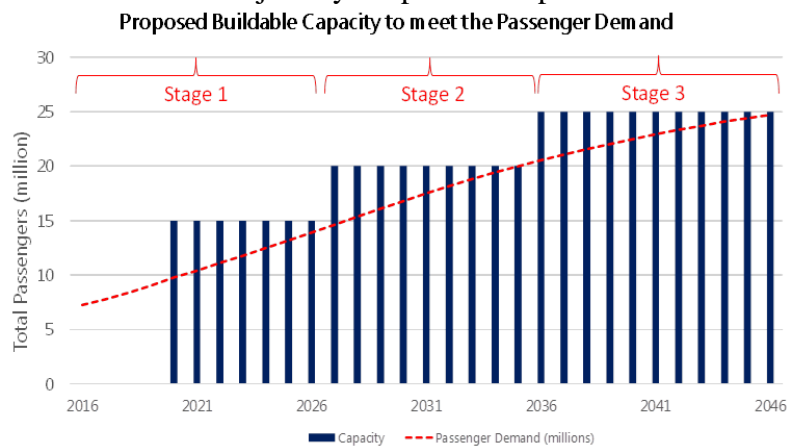
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebutuhan air area tidak disewakan

Kebutuhan air area tidak disewakan meliputi kebutuhan air penumpang, pengantar dan penjemput, pegawai bandara, pemadam kebakaran, gedung PKP-PK (Pertolongan Kecelakaan Pesawat –Pemadam Kebakaran) dan rumah dinas.

Kebutuhan air penumpang

Rencana kapasitas penumpang bandara dibagi menjadi 3 tahap yaitu pada tahap 1 sebanyak 15 JPP (Juta Penumpang Per-tahun), selanjutnya tahap 2 sebanyak 20 JPP dan terakhir tahap 3 sebanyak 25 JPP. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rencana Penumpang Bandara New International Airport
Sumber : (Angkasa Pura I, 2017)

Perhitungan kebutuhan air penumpang menurut SKEP 77,2005 adalah 20 l/orang/hari dimana 20% dari jumlah penumpang menggunakan fasilitas air bersih. Perhitungan kebutuhan air untuk penumpang seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan air penumpang bandara

Tahap	Penumpang (tahun)	Penumpang (hari)	Pengguna air (20%)	Kebutuhan air	
	(orang)	(orang)	(orang)	l/orang/hari	Liter/hari
1	15.000.000	41.096	8.219	20	164.384
2	20.000.000	54.795	10.959	20	219.178
3	25.000.000	68.493	13.699	20	273.973
Total					657.534

Kebutuhan air Pengantar dan penjemput

Perhitungan kebutuhan air untuk pengantar dan penjemput dipengaruhi oleh data rencana jumlah penumpang. Menurut SKEP 77,2005 jumlah pengantar atau penjemput tiap penumpang adalah 2 orang dan 20% dari jumlah pengantar atau penjemput menggunakan fasilitas air bersih. Perhitungan kebutuhan air untuk pengantar dan penjemput seperti tertera pada Tabel 2

Tabel 2. Kebutuhan air pengantar dan penjemput

Tahap	Penumpang (tahun)	Penumpang (hari)	Pengantar dan Penjemput	Pengguna air (20%)	Kebutuhan air	
	(orang)	(orang)	(orang)	(orang)	l/orang/hari	Liter/hari
1	15.000.000	41.096	82.192	16.438	20	328.767
2	20.000.000	54.795	109.589	21.918	20	438.356
3	25.000.000	68.493	136.986	27.397	20	547.945
Total						1.315.068

Kebutuhan air pegawai bandara

Jumlah karyawan pada Bandara *Yogyakarta International Airport* mengacu pada bandara eksisting yang memiliki jumlah penumpang yang hampir sama.

Tabel 3. Jumlah pegawai bandara eksisting

Tahun	Bandara	Jumlah Penumpang	Jumlah Pegawai		
			Organik	Outsourcing	Total
2014	I Gusti Ngurah Rai	17.271.415	588	993	1581
2017	I Gusti Ngurah Rai	20.999.115	607	1332	1939
2011	Soekarno Hatta	47.647.377	1925	2642	4567

Berdasarkan Tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa Bandara Ngurah Rai pada tahun 2014 dengan jumlah penumpang 17.271.415 mempunyai jumlah karyawan 1581, kemudian pada tahun 2017 dengan jumlah penumpang 20.999.115 mempunyai jumlah pegawai 1939 dan bandara Soekarno Hatta pada tahun 2011 dengan jumlah penumpang 47.647.377 mempunyai jumlah pegawai 4567. Dapat disimpulkan bahwa jumlah pegawai bandara mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan jumlah penumpang. Untuk itu dalam penentuan jumlah pegawai bandara *Yogyakarta International Airport* mengacu pada bandara tersebut karena mempunyai kemiripan yang juga bandara internasional dan merupakan tujuan destinasi wisata. Sehingga untuk penentuan jumlah pegawai dilakukan dengan cara interpolasi dan untuk kebutuhan air pegawai menurut SKEP 77,2005 adalah 100 l/orang/hari yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kebutuhan air pegawai bandara

Tahap	Penumpang (tahun)	Jumlah Pegawai	Kebutuhan air	
	(orang)	(orang)	l/orang/hari	Liter/hari
1	15.000.000	1.353	100	135.330
2	20.000.000	1.845	100	184.540
3	25.000.000	2.337	100	233.749
Total				553.619

Pemadam kebakaran

Jumlah air yang disediakan untuk fasilitas pemadam kebakaran/hidran mengacu pada Tabel 5 yaitu diambil sebesar 5% dari kebutuhan air total.

Tabel 5. Kebutuhan air non domestik

Sektor	Nilai
Lapangan Terbang	10 Liter/detik
Pelabuhan	50 Liter/detik
Stasiun KA – Terminal Bus	1.200 Liter/detik
Kawasan Industri	90 Liter/detik
Hidran Kebakaran	5 % Keb. Domestik

Kebocoran

20 % Keb. Domestik

Sumber : Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya PU Tahun 2000 & SNI 2002

Volume kebutuhan air hidran pada tahap 3 sebesar 124.031 l/hari atau 1,44 l/dt untuk lebih lengkapnya bisa di lihat pada rekapitulasi Tabel 9.

Gedung PKP-PK (Pertolongan Kecelakaan Pesawat - Pemadam Kebakaran)

Kebutuhan air yang harus disediakan pada gedung PKP-PK diambil nilai 100 m³. Nilai tersebut kemungkinan besar dianggap terpenuhi dengan adanya bangunan tangki air sehingga nilainya tidak masuk dalam kebutuhan air yang harus disediakan.

Tabel 6 Kebutuhan Ruang PKP-PK

Besar Terminal	Fasilitas PKP-PK	Luas Bangunan Minimal (m ²)	Kebutuhan Volume Bak Air Minimal (m ³)
Kecil (PWS ≤ 50 orang)	1	35	10
	2	35	10
	3	35	10
Sedang (PWS 51-100 orang)	4	55	10
	5	55	20
	6	90	30
Menengah (PWS 101-500 orang)	7	110	50
	8	152	60
Besar (PWS 501-1500 orang)	10	185	80
	11	240	100

Sumber : Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor 2005

Rumah dinas

Kebutuhan air untuk rumah dinas seperti yang tersaji dalam Tabel 7 berikut ini. Jumlah rumah dinas tersebut mengacu pada bandara eksisting seperti yang terdapat pada Bandara Adisutjipto. Menurut SKEP 77,2005 dalam perencanaan kebutuhan air rumah dinas diasumsikan setiap rumah berpenghuni 6 orang dan setiap orang kebutuhan airnya 190 l/orang/hari.

Tabel 7. Kebutuhan air rumah dinas

Tahap	Rumah	Penghuni	Kebutuhan air	
			l/orang/hari	l/hari
1	24	6	150	21.600
2	24	6	150	21.600
3	24	6	150	21.600

Masjid dan Mushola

Kebutuhan air untuk fasilitas ibadah ini berkaitan dengan jumlah peningkatan penumpang dan karyawan. Untuk kebutuhan air masjid dan mushola diambil persentase sebesar 10% (Tabel 8) dari kebutuhan air total area tidak disewakan yaitu sebesar 1,25 l/dt untuk kebutuhan bandara pada tahap 3, untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada rekapitulasi kebutuhan air yang tercantum pada Tabel 9.

Tabel 8. Kebutuhan air untuk kegiatan sehari-hari

Kegunaan	Kebutuhan air % total
Minum dan memasak	5
Ablution (wudhu)	5 -15
Bersih-bersih	3,5
Cuci pakaian	15
Mandi, buang air (WC)	60
Lain-lain	0 - 12,5
Total	100%

Sumber : Radianta, 2012

Area disewakan

Berdasarkan fungsi atau peran bandara sebagai pusat perekonomian, maka jumlah kebutuhan air di area disewakan diperkirakan cukup besar. Perhitungan kebutuhan air pada area disewakan berdasarkan pada kebutuhan air area komersial/tenant bandara Soekarno-Hatta yaitu sebesar 52,23% dari kebutuhan air total (Ririn, 2012).



Gambar 2. Persentase kebutuhan air area disewakan dan area tidak disewakan (Ririn, 2012)

Dengan perhitungan kebutuhan air pada area disewakan diambil sebesar 52,23% dari total kebutuhan air bandara didapatkan nilai sebesar 1.295.629 l/hari atau 15,00 l/dt, untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada rekapitulasi kebutuhan air yang tercantum pada Tabel 9.

Rekapitulasi Kebutuhan Air

Nilai kebutuhan air tiap aspek dirangkum dalam Tabel 9 dibawah ini. Nilai kebutuhan yang harus disediakan adalah sebesar 3.438.143 liter/hari atau 0,16 m³/dt. Nilai tersebut diambil dari Tabel 9, kolom tahap 3.

Tabel 9. Rekapitulasi Kebutuhan air

Item	Tahap 1		Tahap 2		Tahap 3	
	l/hari	l/dt	l/hari	l/dt	l/hari	l/dt
-Area tidak disewakan						
Penumpang	164.384	1,90	219.178	2,54	273.973	3,17
Pengantar/penjemput	328.767	3,81	438.356	5,07	547.945	6,34
karyawan	135.330	1,57	184.540	2,14	233.749	2,71
Rumah dinas	21.600	0,25	21.600	0,25	21.600	0,25
Total sub 1	650.081	7,52	863.674	10,00	1.077.267	12,47
Masjid dan Musholla (10% Sub 1)	65.008	0,75	86.367	1,00	107.727	1,25
Total sub 2	715.089	8,28	950.041	11,00	1.184.994	13,72
-Area tidak disewakan						
Tenant	781.853	9,05	1.038.741	12,02	1.295.629	15,00

Total sub 3	1.496.942	17,33	1.988.782	23,02	2.480.623	28,71
-Pemadam Kebakaran						
Hidran(5% dari total sub 3)	74.847	0,87	99.439	1,15	124.031	1,44
Total sub 4	1.571.789	18,19	2.088.221	24,17	2.604.654	30,15
-Kebocoran						
Kebocoran (20% dari total sub 4)	314.358	3,64	417.644	4,83	520.931	6,03
Total sub 5	1.886.146	21,83	2.505.866	29,00	3.125.585	36,18
- +10%	188.615	2,18	250.587	2,90	312.558	3,62
Total Kebutuhan Air	2.074.761	97,16	2.756.452	129,09	3.438.143	161,01
m³	2.075	0,10	2.756	0,13	3.438	0,16

Debit air tersedia

Debit air yang tersedia haruslah lebih besar dari debit yang dibutuhkan, baik itu dalam musim penghujan atau kemarau agar kebutuhan air selalu terpenuhi. Data debit air yang digunakan adalah Sungai Bogowonto, Sungai Progo dan Sungai Serang yang diperoleh dari BBWS Serayu Opak. Dikarenakan adanya fluktuasi debit tiap tahunnya dan untuk melihat kemampuan sumber air pada kondisi paling kecil debitnya, apakah masih mampu untuk memenuhi kebutuhan air Bandara *Yogyakarta International Airport* maka nilai debit yang diambil adalah debit andalan Q_{95} (Tabel 10).

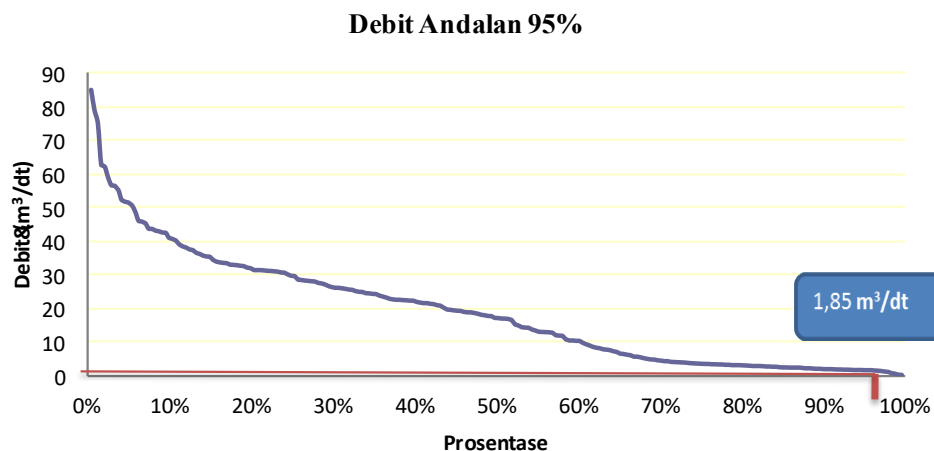
Tabel 10. Debit Andalan Dengan Berbagai Keperluan

Keperluan	Debit Andalan
Penyediaan Air Minum	99%
Penyediaan Air Industri	95-98%
Penyediaan air Irigasi	
Daerah Beriklim Lembab	70-85%
Daerah Beriklim Kering	80-95%
Pusat Listrik Tenaga Air (PLTA)	85-90%

Sumber : Soemarto, 1987 : 214

Sungai Bogowonto

Data debit yang diperoleh untuk Sungai Bogowonto berupa data debit harian selama tahun 2006 – 2015 yang diambil dari stasiun Pungangan. Berikut hasil pengolahan data yang disajikan berupa *flow duration curve* Sungai Bogowonto seperti pada Gambar 3.

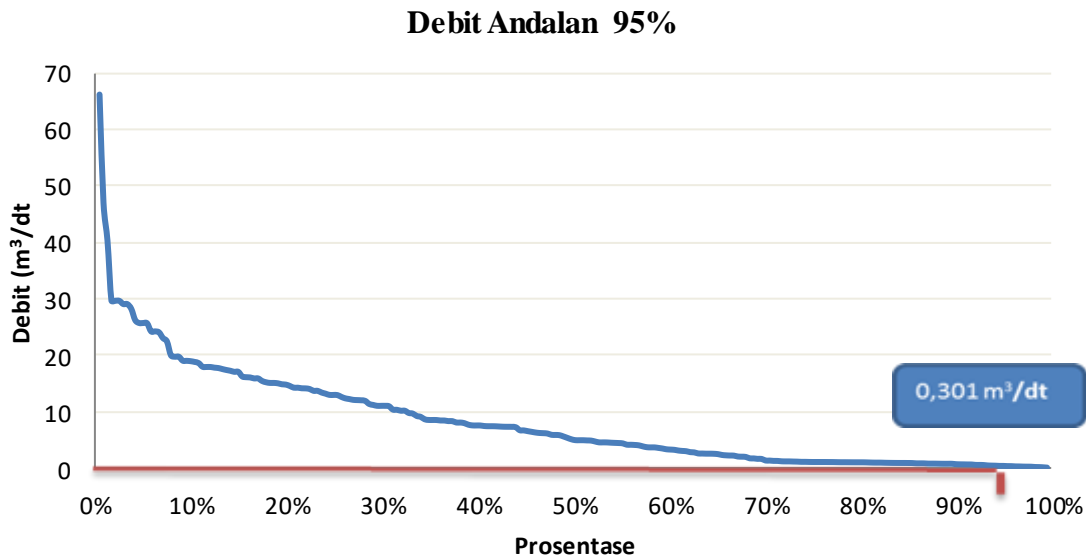


Gambar 3. *flow duration curve* Sungai Bogowonto

Berdasarkan grafik *flow duration curve* diperoleh debit andalan Q_{95} Sungai Bogowonto sebesar $1,85 \text{ m}^3/\text{dt}$ atau 1850 l/dt .

Sungai Serang

Data debit yang diperoleh untuk Sungai Serang berupa data debit harian selama tahun 2005 – 2014 yang diambil dari stasiun Pekik Jamal. Berikut hasil pengolahan data yang disajikan berupa *flow duration curve* Sungai Serang seperti pada Gambar 4.

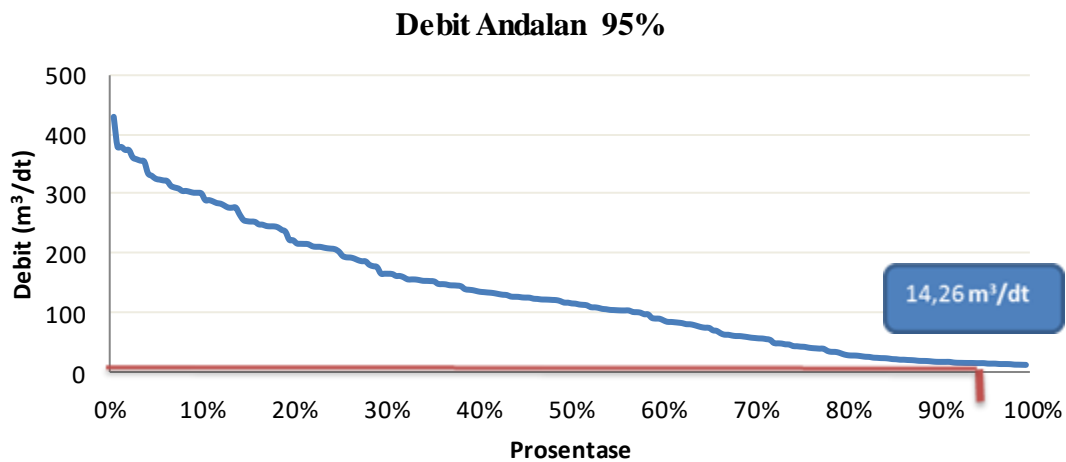


Gambar 4. *flow duration curve* Sungai Serang

Berdasarkan grafik *flow duration curve* diperoleh debit andalan Q_{95} Sungai Serang sebesar $0,301 \text{ m}^3/\text{dt}$ atau 301 l/dt .

Sungai Progo

Data debit yang diperoleh untuk Sungai Progo berupa data debit harian selama tahun 2005 – 2015 yang diambil dari stasiun Kalibawang. Berikut hasil pengolahan data yang disajikan berupa *flow duration curve* Sungai Progo seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. *flow duration curve* Sungai Progo

Berdasarkan grafik *flow duration curve* diperoleh debit andalan Q_{95} Sungai Progo sebesar $14,26 \text{ m}^3/\text{dt}$ atau 14260 l/dt

Tabel 11. Perbandingan Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air

Sungai	Debit Andalan Q95 (m ³ /dt)	Kebutuhan Air Bandara Tahap 3 (m ³ /dt)
Bogowonto	1,85	0,161
Serang	0,301	0,161
Progo	14,26	0,161

Berdasarkan Tabel 11, dapat diketahui bahwa pemenuhan kebutuhan air bandara *Yogyakarta International Airport* dapat dicukupi melalui Sungai Bogowonto, Sungai Serang dan Sungai Progo. Namun dari ketiga sungai tersebut Sungai Serang debitnya sangat kecil sekali sehingga sangat riskan apabila mengambil sumber air dari Sungai Serang. Alternatif yang dapat digunakan adalah Sungai Bogowonto dengan debit 1,85 m³/dt dan juga Sungai Progo dengan debit 14,26 m³/dt.

KESIMPULAN

1. Kebutuhan air bandara *Yogyakarta International Airport* berdasarkan perhitungan didapatkan hasil untuk tahap pertama sebesar 97,16 l/dt atau 0,1 m³/dt, untuk tahap kedua sebesar 129,09 l/dt atau 0,13 m³/dt dan untuk tahap ketiga sebesar 161,01 l/dt atau 0,16 m³/dt.
2. Debit air yang tersedia berdasarkan debit andalan Q₉₅ untuk Sungai Bogowonto sebesar 1,85 m³/dt, Sungai Serang sebesar 0,301 m³/dt dan Sungai Progo sebesar 14,26 m³/dt.
3. Pemenuhan kebutuhan air bandara *Yogyakarta International Airport* dapat dicukupi melalui Sungai Bogowonto, Sungai Serang dan Sungai Progo. Namun dari ketiga sungai tersebut Sungai Serang debitnya sangat kecil sekali sehingga sangat riskan apabila mengambil sumber air dari Sungai Serang. Alternatif yang dapat digunakan adalah Sungai Bogowonto dengan debit 1,85 m³/dt dan juga Sungai Progo dengan debit 14,26 m³/dt.

SARAN

1. Sungai Progo dan Bogowonto memiliki debit yang mencukupi untuk dijadikan sumber air guna pemenuhan kebutuhan air bandara *Yogyakarta International Airport*, namun dari segi kualitas, jarak dan elevasi masih diperlukan adanya penelitian lebih lanjut

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Kementerian Pekerjaan Umum dan PT. Angkasa Pura 1 Persero, yang telah membantu proses pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Angkasa Pura 1, 2011, Laporan Tahunan 2011
Angkasa Pura 1, 2014, Laporan Tahunan 2014
Angkasa Pura 2, 2017, Laporan Tahunan 2017
Angkasa Pura 1, 2017. New Yogyakarta International Airport, Presentation MP Review Project, Yogyakarta.
Badan Pusat Statistik, 2017. Statistik Transportasi Udara 2017
Bambang Triatmodjo, 2008. Hidrologi Terapan. Yogyakarta: Beta Offset.

- Ditjen Cipta Karya, 2000. Kriteria Perencanaan Air Bersih. Ditjen Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum.
- Kementerian Perhubungan, 2005, Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor : SKEP/77/VI/2005 tentang Persyaratan Teknis Pengoperasian Fasilitas Teknik Bandar Udara.
- Kompas.” Adisucipto bandara paling crowded dengan kapasitas terbatas”. Februari 2019.<https://ekonomi.kompas.com/read/2018/01/27/124943526/adisutjipto-bandara-paling-crowded-dengan-kapasitas-terbatas>.
- M. Ubaydillah Ema Maulana, 2014, Kajian Penyediaan Air Bersih Bandara Kulon Progo, Tesis, Program Studi Magister Pengelolaan Air dan Air Limbah, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Radiana Triatmadja, 2012, Sistem Distribusi Air Minum, Modul Kuliah, Yogyakarta
- Ririn Restu Adiati, 2012, Rancangan Eco-Airport Bandar Udara Soekarno Hatta Melalui Optimalisasi Konsumsi Air Bersih, Pengelolaan Limbah, Penguraian emisi CO₂, dan Kebisingan, Serta Usaha Pemantauan Lingkungan, Tugas Akhir, Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Bandung
- Soewarno. 1995. Hidrologi (Aplikasi Metode Statistik untuk analisa Data) jilid 1, Bandung : Nova
- Soemarto,C.D. 1987. Hidrologi Teknik. Surabaya : Penerbit Usaha Nasional.