

TA/TL/2012/0416

TUGAS AKHIR

Analisis Daya Dukung Air di Wilayah KPY (Kawasan Perkotaan Yogyakarta) Kabupaten Bantul

**Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia untuk memenuhi persyaratan
memperoleh derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan**



Oleh :

Nama : HENDY RINALDY
NIM : 04 513 051

**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2012**

**Analisis Daya Dukung Air di Wilayah KPY (Kawasan Perkotaan
Yogyakarta) Kabupaten Bantul**

TUGAS AKHIR

Ditulis dan diajukan untuk memenuhi syarat ujian akhir guna
memperoleh gelar sarjana strata-1 di Jurusan Teknik Lingkungan,
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia



Oleh:

Nama : Hendy Rinaldy

Nomor Mahasiswa : 04 513 051

Jurusan : Teknik Lingkungan

**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2012

LEMBAR PENGESAHAN

Analisis Daya Dukung Air di Wilayah KPY (Kawasan Perkotaan Yogyakarta) Kabupaten Bantul

Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia untuk memenuhi persyaratan memperoleh derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan



Disusun Oleh:

HENDY RINALDY

04 513 051

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ing Ir. Widodo B. M.Sc

Tanggal :

Andik Yulianto ST, MT

Tanggal :

10/01/12

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Lingkungan



Lueman Hakim ST, M.Si

Tanggal : 10/1/2012

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program software komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 9 Januari 2012

Penulis



Hendy Rinaldy

NIM 04513051

MOTTO

Jika seseorang tidak berusaha, padahal nasibnya telah mengharuskan berusaha, dia menyia-nyiakannya telah nasibnya itu, dan akan ditinggalkan. Namun orang yang bertekad baja tidak pernah menyerah pada ujian, akan selalu melihat masalah dengan mata terbuka. Dia adalah penembus zaman yang selalu bergerak, jika ditutup satu pintu dia akan menerobos pintu yang lain.

(Tsabit Bin Zuhair yang bergelar “Taabbath Syarran)

“Orang-orang yang mengingat Allah dalam keadaan berdiri, duduk. Berbaring dan memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau ciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka hindarkanlah kami dari siksa neraka”.

(Al-Qur’an Ali Imran 191)

Semoga jalan keluar terbuka, semoga kita bisa mengobati jiwa kita dengan doa. Janganlah engkau berputus asa manakala kecemasan yang menggenggam jiwa menimpa. Saat paling dekat dengan jalan keluar adalah ketika telah terbentur putus asa

(Ali Bin Abi Talib)

Hormatilah orangtua dan belajarlah mempertanggungjawabkan implikasi perilaku kita baik positif maupun negatif

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan iringan doa dan syukur Alhamdulillah kepada Allah S.W.T skripsi ini kupersembahkan untuk:

Alm. Ayah dan Ibu (H. Norfauzi S.Sos dan Nuraida)

Adik-adik ku tersayang (Firda dan Ridho)

Ema yang cantik dan baik

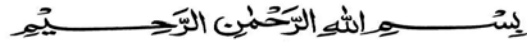
Kakek dan nenekku tercinta

Sahabat-sahabatku yang terbaik dan tersayang

Bapak, ibu dosen dan staff karyawan UII Yogyakarta

Almamater dan kampusku tercinta UII Yogyakarta

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillahirobil'alamin. Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta memberikan kekuatan dan kesabaran, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Daya Dukung Air di Wilayah KPY (Kawasan Perkotaan Yogyakarta) Kabupaten Bantul". Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan kuliah S-1 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Begitu banyak proses yang dialami penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, semua tak lepas dari peran berbagai pihak yang telah membantu baik berupa do'a, bimbingan, dorongan dan kerjasama secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa terima dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Luqman Hakim, ST, MSi, selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menempuh perkuliahan di Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ing Ir. Widodo B. M.Sc, selaku Dosen Pembimbing I. Terima Kasih atas bimbingan, arahan dan kesabaran yang diberikan selama ini dan mohon maaf atas segala khilaf dan kesalahan, semoga Allah SWT membalas semuanya dengan yang lebih mulia.
3. Bapak Andik Yulianto, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II. Terima Kasih atas bimbingan, arahan dan kesabaran yang diberikan selama ini dan mohon maaf atas segala khilaf dan kesalahan, semoga Allah SWT membalas semuanya dengan yang lebih mulia.

4. Seluruh staf pengajar, karyawan jurusan Teknik Lingkungan dan Perpustakaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta yang telah menyediakan buku-buku dan pelayanan terbaik.
5. Kedua orang tua (Alm. H. Norfauzi S.Sos dan Nuraida), yang telah banyak memberikan dukungan baik moril maupun materiil serta do'a yang tiada henti mengalir untukku.
6. Adik-adik ku (Firda dan Ridho) yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, dan doa buat penulis.
7. Bang Lay, Bang Bemo, Bodat, Kak Ros makasih udah menjadi mediator sekaligus teman dalam penyusunan tugas akhir ini.
8. Ema yang cantik terimakasih banyak atas bantuan, dukungan spiritualnya dan menjadi tempat berkeluh kesah selama pembuatan tugas akhir ini.
9. Teman satu angkatan UII Teknik Lingkungan 04, makasih atas kerjasama selama kuliahnya.
10. Kucingku (Loly) yang selalu menjadi penghibur disaat penulis merasa jenuh sewaktu menyusun tugas akhir.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan karunia-Nya atas kebaikan yang telah diberikan, Amin. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari sempurna, karena keterbatasan yang penulis miliki. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 9 Januari 2012

Penulis
(Hendy Rinaldy)

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa potensi daya dukung air selama satu tahun, dengan membandingkan jumlah total kebutuhan air dengan ketersediaan air. Penelitian dilakukan di tiga kecamatan, berada di Kabupaten Bantul yang termasuk wilayah KPY (Kawasan Perkotaan Yogyakarta). Tiga Kecamatan tersebut adalah Kecamatan Banguntapan, Sewon dan Kecamatan Kasihan. Metode penelitian yang digunakan adalah Analisis pengolahan data. Metode penelitian di lakukan ini di lakukan dengan pengolahan data Sekunder dengan intansi terkait dan data pengamatan di lapangan sebagai data penunjang. Potensi daya dukung air di tiga kecamatan ini diketahui berdasarkan perhitungan kebutuhan air dari hasil pengolahan data berdasarkan data yang diperoleh dari BPS Yogyakarta tahun (2009-2010) dibandingkan dengan ketersediaan potensi air dari Hasil data Sumber Air antara lain: air meteorologis, air tanah dan mata air. Penelitian ini juga merujuk pada metode penelitian terkait yang sudah dilakukan oleh peneliti lainnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di tiga kecamatan tersebut memiliki ketersediaan air potensial sebesar $159.613.037 \text{ m}^3/\text{tahun}$, sedangkan kebutuhannya adalah $116.809.344 \text{ m}^3/\text{tahun}$. Daya dukung sumberdaya airnya bernilai 4,57, artinya masih mampu mendukung kehidupan manusia dengan segala aktifitasnya, termasuk terhadap pertumbuhan sosial ekonomi. Daya dukung tersebut sangat mencukupi terhadap kebutuhan air Penduduk baik Domestik dan Non Domestik. Proyeksi ketersediaan air mampu mencukupi kebutuhan air untuk beberapa tahun ke depan dengan hasil Proyeksi sebagai berikut: Kecamatan Bangutapan: 225 tahun, Kecamatan Kasihan: 149 tahun, Kecamatan Sewon: 559 tahun.

Kata kunci: Kebutuhan air, Ketersedian air dan Daya dukung air.

ABSTRACT

This study was conducted to analyze the potential carrying capacity of water for one year, by comparing the total amount of water needs with the availability of water. The study was conducted in three districts, located in Bantul district which includes territory KPY (Urban Region of Yogyakarta). three sub-district it is the sub-district Banguntapan, sub-district Sewon and sub-district Kasihan. The research method used is the analysis of data processing. Methods of research conducted with secondary data processing with related agencies and observations in the field data as data support. Potential carrying capacity of water in three districts are known based on calculation of water requirements of the data processing based on data obtained from the BPS Yogyakarta in (2009-2010) compared with the potential availability of water from The Water Resources data include: meteorologist water, ground water and springs. The study also refers to related research methods that have been done by other researchers.

The results showed that in three districts has a potential water availability of 159 613 037 m³/year, while the requirement is 116 809 344 m³/year. Valuable water resource carrying capacity of 4.57, meaning that is still capable of supporting human life in all its activities, including on socio-economic growth. Carrying capacity is very inadequate to the needs of both water Population Domestic and Non Domestic. Projected availability of water is able to meet the water needs for the next few years with the projections as follows: sub-district Banguntapan: 225 years, sub-district Kasihan: 149 years, sub-district Sewon: 559 years.

Key words: water needs, water availability and water carrying capacity.

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	
Halaman Sampul Depan	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Bebas Plagiarisme.....	iii
Halaman Motto dan Persembahan.....	iv
Kata Pengantar.....	vi
Abstrak.....	viii
Abstract.....	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pengertian Daya Dukung Air (DDA).....	4
2.2. Curah Hujan.....	9
2.3. Kondisi Hidrologi dan Silkus Hidrologi.....	9
2.3.1. Kondisi Hidrologi.....	9
2.3.2. Proses Siklus Hidrologi.....	10
BAB III. GAMBARAN UMUM WILAYAH PENELITIAN.....	14
3.1. Lokasi Penelitian.....	14
3.1. Kecamatan Banguntapan.....	14

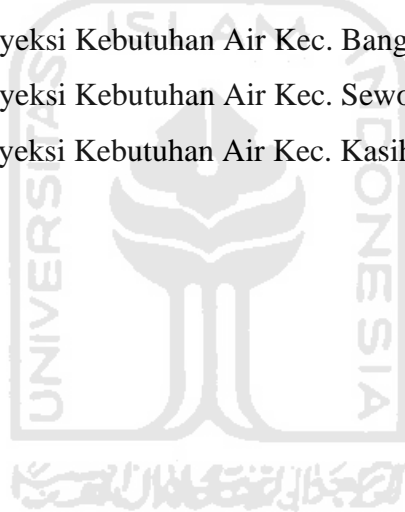
3.1.2. Kecamatan Kasihan.....	15
3.1.3. Kecamatan Sewon.....	15
3.2. Jumlah Ketersediaan Air di 3 Kecamatan.....	15
3.3. Jumlah Kebutuhan Air di 3 Kecamatan.....	16
BAB IV. METODE PENELITIAN.....	21
4.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	21
4.2. Bahan dan Alat.....	21
4.3. Pengumpulan Data.....	22
4.4. Pengolahan dan Analisis Data.....	22
4.4.1. Daya Dukung Sumberdaya Air.....	22
4.5. Keluaran.....	25
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
5.1. Ketersediaan Sumberdaya Air.....	26
5.2. Kebutuhan Sumberdaya Air.....	28
5.2.1. Kebutuhan Air Domestik.....	28
5.2.2. Kebutuhan Air untuk Pertanian.....	30
5.2.3. Kebutuhan Air untuk Ternak.....	32
5.2.4. Kebutuhan Air untuk Fasilitas Umum.....	35
5.2.5. Kebutuhan Air untuk Perikanan.....	37
5.3. Neraca Sumberdaya Air.....	38
5.4. Nilai dan Proyeksi Daya Dukung Sumberdaya Air.....	40
5.5. Proyeksi Kebutuhan Air.....	42
5.5.1. Proyeksi Kebutuhan Air Kecamatan Banguntapan.....	42
5.5.2. Proyeksi Kebutuhan Air Kecamatan Sewon.....	46
5.5.3. Proyeksi Kebutuhan Air Kecamatan Kasihan.....	50
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
6.1. Kesimpulan.....	57
6.2. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Runoff Berdasarkan Hasil CN Analysis (mm).....	16
Tabel 3.2. Curah Hujan (mm).....	16
Tabel 3.3. Rasio Runoff/Curah Hujan.....	16
Tabel 3.4. Jumlah Karyawan yang ada di Tiga Kecamatan.....	16
Tabel 3.5. Jumlah Hewan Ternak yang ada di Tiga Kecamatan.....	17
Tabel 3.6. Jumlah Sekolah, Guru, Murid pada Tiga Kecamatan.....	17
Tabel 3.7. Jumlah RS, Puskesmas, Klinik Bersalin, dan Balai Pengobatan di 3 Kecamatan.....	18
Tabel 3.8. Jumlah Rumah Ibadah di Tiga Kecamatan.....	18
Tabel 3.9. Hasil Panen Ikan pada Tiga Kecamatan.....	19
Tabel 5.1. Ketersediaan Air Potensial di Kabupaten Bantul.....	27
Tabel 5.2. Tingkat Kelangkaan Air Potensial di Kabupaten Bantul.....	28
Tabel 5.3. Standar Kebutuhan Air untuk Ternak.....	32
Tabel 5.4. Jumlah Hewan Ternak yang ada di 3 Kecamatan.....	33
Tabel 5.5. Kebutuhan Air di Tiga Kecamatan.....	38
Tabel 5.6. Daya Dukung Air dan Keseimbangan Peduduk.....	42
Tabel 5.7. Jumlah Fasilitas Umum Kec. Banguntapan 2009-2010.....	45
Tabel 5.8. Jumlah Fasilitas Umum Kec. Sewon 2009-2010.....	49
Tabel 5.9. Jumlah Fasilitas Umum Kec. Kasihan 2009-2010.....	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Siklus Hidrologi.....	11
Gambar 3.1. Peta administrasi Kabupaten Bantul.....	20
Gambar 4.1. Diagram alir tahap penelitian.....	25
Gambar 5.1. Neraca Air Kecamatan Banguntapan.....	39
Gambar 5.2. Neraca Air Kecamatan Sewon.....	39
Gambar 5.3. Neraca Air Kecamatan Kasihan.....	40
Gambar 5.4. Grafik Proyeksi Kebutuhan Air Kec. Banguntapan	46
Gambar 5.5. Grafik Proyeksi Kebutuhan Air Kec. Sewon	50
Gambar 5.6. Grafik Proyeksi Kebutuhan Air Kec. Kasihan.....	54



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu bagian dalam daya dukung lingkungan adalah daya dukung sumberdaya air. Pesatnya pertumbuhan penduduk dan perekonomian wilayah akan selalu diikuti dengan meningkatnya kebutuhan air, baik domestik maupun non domestik. Perencanaan pengembangan wilayah dengan demikian harus memperhatikan daya dukung lingkungan, termasuk daya dukung sumberdaya airnya. Perkembangan wilayah yang tidak diikuti oleh sistem manajemen sumberdaya air yang baik akan menyebabkan masalah semakin kompleks.

Pengertian sumberdaya air di sini adalah kemampuan dan kapasitas potensi air yang dapat dimanfaatkan oleh kegiatan manusia untuk kegiatan sosial ekonomi. Terdapat berbagai jenis sumber air yang umumnya dimanfaatkan oleh masyarakat, seperti air laut, air hujan, air tanah, dan air permukaan. Dari keempat jenis air tersebut, sejauh ini air permukaan merupakan sumber air tawar yang terbesar digunakan oleh masyarakat. Untuk itu, air permukaan yang umumnya dijumpai di sungai, danau, dan waduk buatan akan menjadi perhatian utama dalam analisis ini.

Air merupakan sumberdaya yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup baik untuk memenuhi kebutuhannya maupun menopang hidupnya secara alami. Pemanfaatan air tentu akan sangat berkaitan dengan ketersediaan dan jenis pemanfaatan seperti pemanfaatan air untuk irigasi, perikanan, peternakan, industry dan lainnya. Adanya berbagai kepentingan dalam pemanfaatan air dapat menimbulkan terjadinya konflik baik dalam penggunaan airnya maupun cara memperolehnya. Seiring dengan bertambahnya penduduk maka persaingan untuk mendapatkan air untuk berbagai macam kepentingan pun terus meningkat. . Ketersediaan sumber daya air untuk pembangunan wilayah Kabupaten Bantul dengan demikian mulai perlu diupayakan mandiri dan dikelola secara terpadu dan berkelanjutan.

Konsep mengenai ketersediaan dan kebutuhan air perlu dipahami dengan baik agar pola penggunaan air atau manajemen dapat baik pula sehingga hal-hal negative seperti krisis air, banjir, kekeringan maupun dampak-dampak lainnya setidaknya dapat direduksi. Banyaknya kasus-kasus degradasi sumberdaya air seperti intrusi air laut oleh pengambilan yang berlebihan melebihi batas aman, pencemaran airtanah maupun air permukaan disebabkan oleh pemanfaatan air yang tidak berwawasan lingkungan yang cenderung mengedapankan kebutuhan saja tanpa mempertimbangkan ketersediaannya. Untuk itu, evaluasi sumberdaya air sangat penting dilakukan agar semua potensi air yang ada dapat diinventarisasi dan dihitung ketersediaannya dan juga menghitung kebutuhan air sehingga dapat diupayakan sebuah rencana yang ideal agar kebutuhan manusia terpenuhi dan ketersediaan air tetap terjaga. (Badan Standardisasi Nasional. 2002.)

Daerah Aliran Sungai (DAS) Opak merupakan daerah dengan konsentrasi penduduk yang relatif tinggi di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. Sungai Opak sebagai sungai utamanya bermataair di kaki Gunungapi Merapi dan mengalir melalui Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul. Panjang sungai ini diperkirakan mencapai 65 km. Ditinjau dari kondisi airtanahnya cukup bervariasi, ditunjukkan oleh perbedaan kedalaman muka air, karakteristik akuifer, debit jenis dan kualitas airnya. Variasi kondisi airtanah ini menyebabkan perbedaan pola pemanfaatan air di beberapa wilayah. (Setyawan Purnama dkk, 2007)

1.2. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini menghitung potensi ketersediaan air, kebutuhan air dan daya dukung air, dan proyeksi kebutuhan air ke depan di tiga kecamatan, yang termasuk wilayah KPY (Kawasan Perkotaan Yogyakarta), Kabupaten Bantul, berdasarkan data BPS kabupaten bantul tahun 2009 – 2010 sebagai data acuan.

1.3. Rumusan Masalah

Penelitian ini berupaya menjawab beberapa permasalahan dengan mempelajari dan menganalisis secara komprehensif. Permasalahan yang ada terbagi dalam beberapa pertanyaan antara lain :

1. Berapa potensi ketersediaan sumber daya air tahun 2010 di tiga kecamatan yang termasuk wilayah KPY (Kawasan Perkotaan Yogyakarta) Kabupaten Bantul?
2. Berapa kebutuhan penggunaan sumberdaya air di tiga kecamatan yang termasuk wilayah KPY (Kawasan Perkotaan Yogyakarta) Kabupaten Bantul?
3. Bagaimana daya dukung sumberdaya air dan proyeksi kebutuhan air ke depan di tiga kecamatan. yang termasuk wilayah KPY (Kawasan Perkotaan Yogyakarta) Kabupaten Bantul?

1.4. Tujuan Penelitian

Menghitung daya dukung air selama satu tahun (2010 – 2011) dengan membandingkan jumlah total kebutuhan air dengan ketersediaan air. Sebagai acuan untuk mengasumsikan proyeksi kebutuhan air ke depan di tiga kecamatan, yang termasuk wilayah KPY (Kawasan Perkotaan Yogyakarta), Kabupaten Bantul.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Mengetahui jumlah total kebutuhan air, potensi ketersediaan air dan daya dukung air dan proyeksi kebutuhan air ke depan di tiga kecamatan, yang termasuk wilayah KPY (Kawasan Perkotaan Yogyakarta), Kabupaten Bantul.
2. Dari perhitungan daya dukung air dapat diketahui jumlah penduduk optimal yang mampu terlayani kebutuhan air dari berbagai aktifitas kegiatan masyarakat Untuk tahun 2010 dan proyeksi berapa tahun ke depan di tiga kecamatan, yang termasuk wilayah KPY (Kawasan Perkotaan Yogyakarta), Kabupaten Bantul, Yogyakarta.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Daya Dukung Air (DDA)

Daya dukung sumberdaya air (DDA) adalah perbandingan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Peningkatan aktivitas penduduk dan pertanian membawa konsekuensi pada eksplorasi airtanah yang semakin meningkat pula. Pertumbuhan industri pariwisata di Kawasan Kabupaten Bantul, baik adanya. Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk serta kebutuhan air tanah untuk pertanian telah menurunkan potensi kandungan air tanah. Kondisi potensi lingkungan air tanah dan pengaruh aktivitas penduduk, Air merupakan kebutuhan utama bagi setiap insan dipermukaan bumi baik manusia, hewan, maupun tumbuh-tumbuhan. Setiap melakukan kegiatan makhluk itu tidak lepas dari kebutuhan air, bahkan segala sesuatu yang hidup berasal dari air. Tubuh manusia itu sendiri, lebih dari 70% tersusun dari air, sehingga ketergantungannya akan air sangat tinggi. Untuk bisa menopang hidup, penduduk membutuhkan air yang cukup. Air diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pertanian, industri, maupun kebutuhan domestik, termasuk air bersih. Hal ini berarti, bahwa penambahan jumlah penduduk yang terus menerus terjadi membutuhkan usaha yang sadar dan sengaja agar sumber daya air dapat tersedia secara berkelanjutan.

Kondisi existing ketersediaan air tanah di wilayah Kabupaten Bantul diperhitungkan dengan memperhatikan pendekatan imbuhan air hujan sebesar 8.412.754,50 m³/tahun, pendekatan statis menunjukkan ketersediaan air tanah sebesar 94.721.384,00 m³/tahun (= 3003,60 l/detik), dan pendekatan dinamis menunjukkan ketersediaan airtanah sebesar 5.920.086,50 m³/tahun (= 187,72l/detik). Diprediksikan jumlah tersebut relatif masih sama pada 5 tahun ke depan. Kondisi potensi air tanah di kawasan ini masih cukup besar, yakni 4.863 l/detik yang merupakan imbuhan dari air hujan yang menjadi aliran air dinamis bawah tanah sebesar 3.003,60 l/detik, Debit air Sungai Opak sebesar 1.859 l/detik

dan mata air yang ada di kawasan tersebut rata-rata memberikan imbuan sebesar 0.3l/detik. (Widodo dkk, 2010).

Upaya pengelolaan lingkungan air tanah agar terdapat keseimbangan antara persediaannya dengan tingkat kebutuhan berdasarkan analisis SWOT menunjukkan bahwa kondisi internal dalam pengelolaan air tanah masih pada posisi kuat, namun kondisi eksternal dalam pengelolaan air tanah masih pada posisi tantangan, atau lebih banyak tantangan yang harus dihadapi. Ketinggian dasar Sungai Opak pada "musim penghujan" permukaan Air tanah dangkal, sebaliknya pada "musim kemarau" air tanah turun. Ketinggian permukaan yang relatif datar dan relatif sama dengan ketinggian dasar Sungai Opak menyebabkan kesulitan dalam usaha untuk mengalirkan air sungai. Berdasarkan penyelidikan potensi air tanah di Kabupaten Bantul, merupakan Sub Sistem Akuifer Kompleks Beting Gisik dan Gumuk Pasir, merupakan sub sistem akuifer yang bersifat lokal. (Widodo dkk, 2010)

Berdasarkan pada penelitian terdahulu, terlihat adanya benturan berbagai kepentingan akan air tanah untuk keperluan keluarga, pengembangan industry dan pariwisata yang semakin meningkat dan kebutuhan air tanah. Berdasarkan hidrostratigrafinya, sub sistem akuifer ini terpisah dari Sistem Akuifer Merapi. Airtanah berasa tawar, dangkal, berkualitas baik dengan potensi atau ketersediaan tinggi. Sub sistem akuifer ini merupakan akuifer bebas, dengan ketebalan sekitar 40 meter yang dibatasi oleh lapisan lempung pada bagian bawahnya. Sistem aliran air tanah merupakan sistem aliran lokal, hampir tidak dipengaruhi oleh sistem aliran air tanah dari sistem akuifer di sekitarnya. Hal ini dapat dilihat dari cekungan airtanah Sleman – Yogyakarta. (Widodo B., 2006).

Berbagai usaha sudah ditempuh oleh penduduk maupun pemerintah diantaranya membuat bendungan pada aliran sungai Opak pada waktu musim kemarau. Usaha ini gagal karena kalau permukaan air sungai naik bendungan sederhana yang mempergunakan bahan batang padi (damen) dan tiang bambu sebagai penyangganya hanyut. Kegagalan usaha lainnya karena disebabkan oleh adanya perubahan morfologi dasar sungai akibat aktivitas pengambilan pasir sehingga aliran tersumbat. Sedangkan usaha menaikkan air dengan pompa air

hanya bertahan selama 3 tahun dan berbagai hal diantaranya biaya operasional yang tinggi. Keadaan-keadaan seperti tersebut di atas menyebabkan timbulnya beberapa masalah, diantaranya pada musim penghujan terdapat kelebihan air sedangkan pada musim kemarau kekurangan air untuk irigasi. Masalah kebutuhan air untuk kegiatan pertanian terutama palawija tidak saja disebabkan oleh kekurangan air permukaan melainkan juga disebabkan oleh penggunaan air tanah, tetapi yang lebih lagi adalah dampak dari pengembangan pembangunan berkelanjutan yang justru terjadi peningkatan pada setiap musim kemarau. Berdasarkan hasil wawancara dengan perangkat desa disimpulkan bahwa selama 5 tahun terakhir ini permukaan air tanah semakin menurun hal ini dibuktikan dengan semakin banyaknya penduduk yang melakukan pendalaman dasar sumur. Impian para petani untuk dapat memanfaatkan air permukaan dari aliran sungai Opak selama bertahun-tahun belum terealisasi, maka agar dapat mengairi areal pertaniannya penduduk menggunakan pompa untuk mengambil air tanah. (Widodo dkk, 2010). Disisi lain dengan meningkatnya jumlah wisatawan dan perkembangan sarana akomodasi hotel dan restoran serta persewaan kamar mandi dikhawatirkan akan terjadi peningkatan penggunaan air tanah yang dapat berakibat terhadap kerusakan lingkungan airtanah. Kerusakan air dapat berupa timpangnya distribusi air secara temporal, hilangnya atau mengeringnya sumber air, dan menurunnya kualitas air. Timpangnya distribusi air secara temporal dan hilangnya atau mengeringnya sumber air. (Asdak, C.,1995)

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia No 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan, pada Pasal 1 Ayat 1 ditegaskan bahwa: Lingkungan Hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan mahluk hidup termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta mahluk hidup lainnya. Adapun salah satu komponen penting secara fungsional dalam lingkungan adalah komponen abiotis yang termasuk didalamnya adalah air. Air adalah semua air yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, airtanah, air hujan, dan air laut yang berada di.

Lebih lanjut dalam Ketentuan umum Undang-undang Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air, Pasal 1 Ayat 4, dijelaskan bahwa yang dimaksud Airtanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah. Airtanah dalam kehidupan merupakan salah satu sumber air bersih penting untuk memenuhi kebutuhan yang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan pembangunan, khususnya di daerah perkotaan yang banyak terdapat industri. Di sisi lain cakupan sebaran airtanah atau akifer yang cukup luas dan tidak terkontaminasi oleh polutan permukaan, membuat sumber airtanah menjadi sumber air yang penting dan strategis. Di samping itu, airtanah juga berfungsi sebagai media penopang beban permukaan tanah di atasnya. Oleh karena itu maka pemanfaatan airtanah harus melalui suatu manajemen terpadu untuk menjamin pemakaian yang berkesinambungan. Saat ini, masalah utama yang dihadapi oleh sumber daya air meliputi kuantitas air yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan yang terus menerus meningkat dan kualitas air untuk keperluan domestik yang semakin menurun. kuantitas airtanah akan bergantung pada kondisi cekungan airtanah itu sendiri. Yang dimaksud cekungan airtanah adalah wilayah yang dibatasi oleh batas hidrogeologis, tempat semua kejadian hidrogeologis seperti proses pengimbuhan, pengaliran, dan pelepasan airtanah berlangsung.

Dalam menghadapi ketidak seimbangan antara ketersediaan air yang cenderung menurun dan kebutuhan air yang semakin meningkat, seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan kebutuhan industri maka sumber daya air wajib dikelola dengan memperhatikan fungsi sosial, lingkungan hidup dan ekonomi secara selaras. Untuk itu maka pengelolaan sumber daya air perlu diarahkan untuk mewujudkan sinergi dan keterpaduan yang harmonis antar wilayah, antar sector dan antar generasi. Yang dimaksud dengan pengelolaan sumber daya air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau dan mengevaluasi penyelenggaraan, konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air dan pengendalian daya rusak air. Rencana pengelolaan sumber daya air adalah hasil perencanaan secara menyeluruh dan terpadu yang diperlukan untuk menyelenggarakan pengelolaan sumber daya air. Dengan kata lain sebuah

perencanaan adalah suatu proses kegiatan untuk menentukan tindakan/langkah-langkah yang akan dilakukan secara terkoordinasi dan terarah dalam rangka mencapai tujuan pengelolaan sumber daya air.

Dalam rangka menjaga kelestarian air tanah perlu dijaga keseimbangan antara pengisian dan pengambilannya. Pengisian air tanah dapat secara alamiah dan secara buatan. Secara alamiah akan bergantung pada tingkat infiltrasi yaitu proses aliran air yang masuk ke dalam tanah atau aliran air masuk ke dalam tanah sebagai akibat gaya kapiler dan gravitasi. Setelah lapisan tanah atas jenuh, kelebihan air tersebut mengalir ke tanah yang lebih dalam sebagai akibat gaya gravitasi bumi dan dikenal sebagai proses perkolasi. Proses infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, tekstur dan struktur tanah, persediaan air awal, kegiatan biologi dan unsur organik, jenis dan kedalaman seresah, dan tumbuhan bawah atau tajuk penutup tanah lainnya. Pada dasarnya secara alamiah kondisi potensi air tanah akan bergantung pada kondisi cekungan air tanah daerah itu sendiri. (Widodo dkk,2009)

Pengisian air tanah secara buatan bertujuan untuk mengendalikan aliran air permukaan untuk berinfiltrasi sehingga dapat meningkatkan nilai total dan untuk manajemen sistem air bersih. Simpanan air tanah ini merupakan sumber air yang dapat diandalkan untuk menambah air permukaan yang ada. Kemampuan tanah untuk menyimpan air tergantung dari volume pori-pori tanah dan tinggi muka air tanah. Pengisian reservoir air tanah secara buatan dapat dipakai untuk :

- a. Menyimpan kelebihan air permukaan menjadi airtanah
- b. Memperbaiki kualitas air tanah dengan mencampur airtanah lokal dengan air pengisian
- c. Pemurnian dan reklamasi saluran pembuang
- d. Membentuk tabir tekanan untuk mencegah intrusi air asin
- e. Meningkatkan produksi pertanian dengan terjaminnya air irigasi
- f. Menurunkan biaya pemompaan airtanah karena kedalaman airtanah kecil
- g. Mencegah terjadinya penurunan muka tanah

Pengambilan air tanah melalui sumur-sumur akan mengakibatkan lengkung penurunan muka air tanah (depression cone), makin besar laju pengambilan air tanah, makin curam lengkung permukaan air tanah yang terjadi di sekitar sumur sampai tercapai keseimbangan baru jika terjadi pengisian dari daerah resapan. Keseimbangan baru ini dapat terjadi hanya jika laju pengambilan air tanah lebih kecil dari pengisian oleh air hujan pada daerah resapan. Tetapi kalau laju pengambilan air tanah dari sejumlah sumur jauh lebih besar dari pengisiannya, maka lengkung-lengkung penurunan muka air tanah antara sumur satu dengan lainnya akan menyebabkan terjadinya penurunan muka airtanah secara permanen (Asdak, C.,1995)

2.2. Curah Hujan

Dengan curah hujan rata-rata tahunan 1837,4 mm. sedangkan hujan rata-rata bulanan sebesar 153,113 mm. diketahui bahwa selama 31 tahun hanya ada 1 bulan yang merupakan bulan basah secara terus menerus yaitu bulan februari, disusul kemudian bulan januari dan desember yang mengalami bulan basah selama 30 tahun, sedangkan bulan yang paling banyak mengalami bulan kering selama periode pengambilan data adalah bulan agustus sebanyak 29 kali, menyusul September sebanyak 28 kali dan juli sebanyak 27 kali. Rata-rata curah hujan bulanan terbesar 329 mm pada bulan januari, rata-rata curah hujan terkecil sebesar 9 mm pada bulan Agustus. Berdasarkan data Stasiun Meteorologi Adi Sucipto (2007)

2.3. Kondisi Hidrologi dan Siklus Hidrologi

2.3.1. Kondisi Hidrologi

Berdasarkan morfologinya, Kabupaten Bantul pada umumnya merupakan Dataran Fluvio Vulkan (Fluvio Volcanic Plain) Gunungapi Merapi Muda, yang secara morfostruktur merupakan sebuah graben. Sebuah graben yang di bagian atasnya merupakan deposisi bahan-bahan aluvium pengendapan material piroklastik hasil erupsi gunungapi, merupakan suatu medium atau wadah yang potensial untuk berkumpulnya airtanah. Air tanah akan terkonsentrasi secara kontinyu pada graben ini, yang merupakan suatu jalur aliran air tanah potensial, karena di kanan dan kirinya dibatasi oleh sebuah dinding patahan (horst), sebagai

tembok penahan aliran air tanah, yaitu dinding patahan Perbukitan Baturagung di bagian Timur, dan dinding patahan Perbukitan Menoreh di bagian Barat. Kondisi geomorfologi yang demikian inilah, yang kemudian secara morfologi Kabupaten Bantul membentuk sebuah cekungan atau basin air tanah regional, yaitu Sistem Akuifer Merapi hingga Sistem Akuifer Kepesisiran. Pembagian Morfologi Gunungapi Merapi. Dataran banjir, terdapat di dalam lembah Sungai Opak, dibatasi oleh jalur tanggul dan permukaannya relatif datar serta tidak luas. Volkan Merapi dan material dari Basin Wonosari yang diangkut oleh Sungai Oyo, khususnya pada musim hujan. (.Lupiyanto Ribut, 2005.).

2.3.2. PROSES SIKLUS HIDROLOGI

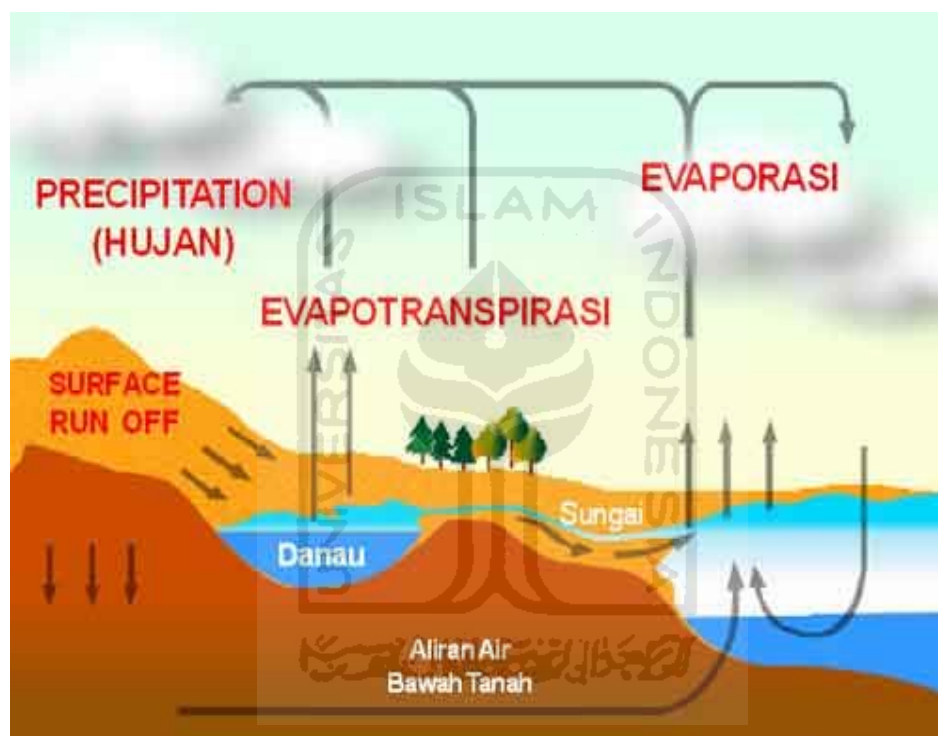
Siklus air atau siklus hidrologi adalah siklus yang tidak pernah berhenti dari atmosfer ke bumi dan kembali ke atmosfer melalui kondensasi, presipitasi, evaporasi dan transpirasi (evapotranspirasi).

Pemanasan air laut oleh sinar matahari merupakan kunci proses siklus hidrologi tersebut dapat berjalan secara terus menerus.

Pada perjalanan menuju bumi beberapa presipitasi dapat berevaporasi kembali ke atas atau langsung jatuh yang kemudian diintersepsi oleh tanaman sebelum mencapai tanah. Setelah mencapai tanah, siklus hidrologi terus bergerak secara kontinu dalam tiga cara yang berbeda:

- Evaporasi / transpirasi - Air yang ada di laut, di daratan, di sungai, di tanaman, dsb. kemudian akan menguap ke atmosfer dan kemudian akan menjadi awan. Pada keadaan jenuh uap air (awan) itu akan menjadi bintik-bintik air yang selanjutnya akan turun (presipitasi) dalam bentuk hujan, salju, es.
- Infiltrasi / Perkolasi ke dalam tanah - Air bergerak ke dalam tanah melalui celah-celah dan pori-pori tanah dan batuan menuju muka air tanah. Air dapat bergerak akibat aksi kapiler atau air dapat bergerak secara vertikal atau horizontal dibawah permukaan tanah hingga air tersebut memasuki kembali sistem air permukaan.

- Air Permukaan - Air bergerak diatas permukaan tanah dekat dengan aliran utama dan danau; makin landai lahan dan makin sedikit pori-pori tanah, maka aliran permukaan semakin besar. Aliran permukaan tanah dapat dilihat biasanya pada daerah urban. Sungai-sungai bergabung satu sama lain dan membentuk sungai utama yang membawa seluruh air permukaan disekitar daerah aliran sungai menuju laut.



Gambar 2.1. Siklus Hidrologi

Pembangunan suatu wilayah membutuhkan dukungan kapasitas lingkungan yang aman dan optimal. Dalam hal ini kemudian muncul konsep daya dukung lingkungan (carrying capacity). Akibat ketidak-seimbangan antara ketersediaan air dengan kebutuhan, pada musim kemarau seringkali terjadi persengketaan dalam penggunaan air antarpetani, antarpengguna air, antara masyarakat yang tinggal di kawasan hulu dan hilir baik antarkelompok maupun antarwilayah administrasi pemerintahan (Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2011). Esensi dasar dari daya dukung adalah perbandingan antara

ketersediaan (supply) dan kebutuhan (demand). Ketersediaan umumnya terbatas, sedangkan kebutuhan tidak terbatas. Banyaknya faktor yang mempengaruhi kebutuhan dan ketersediaan menyebabkan perhitungan daya dukung menjadi sulit dan akibatnya daya dukung umumnya berlaku dengan konsep sistem wilayah tertutup. Penerapan konsep daya dukung lingkungan pada manusia harus diletakkan secara jelas pada kondisi apa daya dukung itu dimaksudkan.

Konsep daya dukung lingkungan telah banyak dikemukakan oleh para pakar. Sebagian besar konsep yang ditawarkan menggambarkan konsep daya dukung sektoral, sebagaimana tujuan penggunaannya. Belum ada formula khusus untuk menghitung daya dukung sumberdaya air. Daya dukung sumberdaya air (DDA) merupakan perbandingan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Konsep ini hampir sama konsep Neraca Sumberdaya Air (NSDA), karenanya selama ini kebanyakan penghitungan DDA menggunakan formula NSDA (Muta'ali, 2000). Ketersediaan air di dapatkan berdasarkan data potensi air yang bersumber dari hujan (meteorologis), airtanah, dan mata air :

- a. Potensi Air Permukaan (Meteorologis)
- b. Potensi Airtanah (PAT)
- c. Potensi Mata Air (PMA)

Kebutuhan air terdiri dari kebutuhan air dari manusia (domestik), ternak, perikanan, pertanian, dan industri. Penghitungannya dilakukan didasarkan pada standar dengan asumsi tertentu (Ditjen SDA Departemen Kimpraswil, 2003), yaitu :

- a. Kebutuhan air domestik
 - perdesaan (rural) sebesar 80 liter/hari/kapita
 - perkotaan (urban) : kota kecil 100 liter/hari/kapita dan kota sedang-besar 150 liter/hari/kapita.
- b. Kebutuhan air non domestik
 - ternak yaitu 40 liter/hari/ekor untuk sapi/kerbau/kuda, 5 liter/hari/ekor untuk kambing/domba, 6 liter/hari/ekor untuk babi, dan 0,6 liter/hari/ekor untuk unggas
 - perikanan 7 liter/hari/ekor untuk kolam kedalaman < 70 cm

- pertanian, sebesar 1 liter/detik/hektar untuk padi dan 0,3 liter/detik/hektar untuk palawija, padi lahan kering, dan tanaman tegalan / kebun
- industri, didasarkan pada jumlah karyawan dengan asumsi kebutuhan 500 liter/hari/karyawan

Berdasarkan nilai ketersediaan dan kebutuhan air, ditentukan daya dukung sumberdaya air (DDA) dengan formula :

$$\text{DDA} = \text{PSA} / \text{KA}$$

Keterangan :

DDA < 1, artinya daya dukung sumberdaya air buruk atau terlampaui

DDA > 1, artinya daya dukung sumberdaya air baik atau aman

1-2, artinya DDA aman bersyarat

> 2, artinya DDA aman

DDA =1, daya dukung sumberdaya air optimal

Sumber: (Widodo dkk, 2010)

Penelitian Penulis pada tahun 2009 yang menganalisis daya dukung air di DAS Oyo Hulu, Kabupaten Gunungkidul mendapatkan temuan salah satunya adalah potensi daya dukung yang tinggi dengan rerata curah hujan yang termasuk tinggi. Kenyataannya banyak dijumpai daerah yang kekurangan air, khususnya ketika musim kemarau. Berangkat dari hasil ini, Penelitian ini diharapkan dapat merumuskan model dan strategi menguatkan daya dukung sumberdaya air, khususnya dengan optimalisasi potensi curah hujan yang ada. (Widodo dkk, 2009)

BAB III

Gambaran Umum Wilayah Penelitian

3.1. Lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tiga kecamatan yang termasuk Kawasan Perkotaan Yogyakarta (KPY), yaitu :

1. Kecamatan Banguntapan.
2. Kecamatan Sewon.
3. Kecamatan Kasihan.

Dengan kondisi wilayah sesuai dengan daerah masing-masing adalah sebagai berikut:

3.1.1. Kecamatan Banguntapan

Kondisi Kecamatan Banguntapan berdasarkan data BPS Bantul 2009-2010, jumlah penduduk 90.931 jiwa dengan luas wilayah 2.848 Ha atau 5,62% dari luas wilayah Kabupaten Bantul. Sedangkan untuk batasan wilayah kecamatan ini adalah sebagai berikut:

Sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Sleman.

Sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Sleman dan Kecamatan Piyungan.

Sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Pleret.

Sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Sewon dan Kota Yogyakarta.

Ketersediaan air diperhitungkan dari runoff suatu daerah dikalikan dengan luas daerah. Besarnya runoff dihitung berdasarkan analisis CN yang menggunakan koefisien masing-masing penggunaan lahan pada tiap-tiap kecamatan. Selanjutnya persentase runoff yang digunakan untuk menentukan berapa persen runoff yang terjadi setiap ada kejadian hujan pada setiap bulannya, yaitu diperoleh dari rasio perbandingan antara besarnya runoff dan besarnya curah hujan pada tahun yang sama. Berikut ini dapat kita lihat run off pada masing-masing kecamatan.

3.1.2. Kecamatan Kasihan

Kondisi Kecamatan Sewon berdasarkan data BPS Bantul 2009-2010, jumlah penduduk 81.566 jiwa dengan luas wilayah 2.716 Ha atau 5,36% dari luas wilayah Kabupaten Bantul. Sedangkan untuk batasan wilayah kecamatan ini adalah sebagai berikut,

Sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Sleman.

Sebelah timur berbatasan dengan Kota Yogyakarta dan Kecamatan Sewon.

Sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Piyungan.

Sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Sleman dan Kecamatan Sedayu.

3.1.3. Kecamatan Sewon

Kondisi Kecamatan Sewon berdasarkan data BPS Bantul 2009-2010, jumlah penduduk 92.230 jiwa dengan luas wilayah 3.238 Ha atau 6,39% dari luas wilayah Kabupaten Bantul. Sedangkan untuk batasan wilayah kecamatan ini adalah sebagai berikut,

Sebelah utara berbatasan dengan Kota Yogyakarta.

Sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Pleret dan Kecamatan Banguntapan.

Sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Jetis dan Kecamatan Bantul.

Sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Pajangan dan Kecamatan Kasihan.

3.2. Jumlah Ketersediaan air di 3 Kecamatan

Ketersediaan air diperhitungkan dari runoff suatu daerah dikalikan dengan luas daerah. Besarnya runoff dihitung berdasarkan analisis CN yang menggunakan koefisien masing-masing penggunaan lahan pada tiap-tiap kecamatan. Selanjutnya persentase runoff yang digunakan untuk menentukan berapa persen runoff yang terjadi setiap ada kejadian hujan pada setiap bulannya, yaitu diperoleh dari rasio perbandingan antara besarnya runoff dan besarnya curah hujan pada tahun yang sama. Berikut ini dapat kita lihat run off pada masing-masing kecamatan.

Tabel 3.1. Runoff Berdasarkan Hasil CN Analysis (mm)

No	Kecamatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Tahunan
1	Banguntapan	418	214	162	99	8	21	0	0	0	31	84	15	1053
2	Sewon	156	181	133	105	2	44	0	0	0	87	148	21	877
3	Kasih	118	242	174	92	7	8	0	0	0	57	175	21	893

Sumber : (Widodo dkk, 2010.)

Tabel 3.2. Curah Hujan (mm)

No	Kecamatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Tahunan
1	Banguntapan	561	346	406	270	106	110	12	0	1	209	291	135	2446
2	Sewon	497	373	428	317	99	124	11	0	0	308	351	195	2703
3	Kasih	394	309	421	252	39	78	16	0	0	241	310	150	2208

Sumber : (Widodo dkk, 2010.)

Tabel 3.3. Rasio Runoff/Curah Hujan

No	Kecamatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	Tahunan
		(x 100 %)												
1	Banguntapan	0,75	0,62	0,40	0,37	0,07	0,19	0,00	0,00	0,00	0,15	0,29	0,11	0,43
2	Sewon	0,31	0,48	0,31	0,33	0,02	0,36	0,00	0,00	0,00	0,28	0,42	0,11	0,32
3	Kasih	0,30	0,78	0,41	0,37	0,18	0,10	0,00	0,00	0,00	0,24	0,56	0,14	0,40

Sumber : (Widodo dkk, 2010.)

3.3. Jumlah Kebutuhan air di 3 Kecamatan

Data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah industri dan jumlah karyawan yang ada di Kabupaten Bantul pada 3 kecamatan dapat dilihat pada **tabel 3.4.** berikut ini.

Tabel 3.4. Jumlah karyawan yang ada di 3 kecamatan

No	Wilayah	Jumlah Industri	Jumlah Karyawan
1	Banguntapan	17	2.663 orang
2	Sewon	45	5.012 orang
3	Kasih	30	4.479 orang

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS) 2009-2010

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah hewan ternak yang ada di Kabupaten Bantul pada 3 kecamatan dapat dilihat pada **tabel 3.5.** berikut ini.

Tabel 3.5. Jumlah hewan ternak yang ada di 3 kecamatan

No	Kecamatan	Sapi	Kuda	Kerbau	Kambing	Domba	Babi	Ayam	Itik
1	Banguntapan	1512	331	126	478	777	-	54920	6.977
2	Sewon	1958	94	77	843	974	-	32223	6.000
3	Kasih	2750	21	3	1107	1069	2.730	65006	5.213

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS) 2009-2010

Untuk mengetahui jumlah kebutuhan air fasilitas sekolah dihitung berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS). Jumlah sekolah, guru, murid pada 3 Kecamatan di Kabupaten Bantul masing-masing dapat dilihat pada **Tabel 3.6** berikut ini.

Tabel 3.6. Jumlah sekolah, guru, murid pada 3 Kecamatan

No	Kecamatan	Jumlah sekolah (unit)	Jumlah guru (orang)	Jumlah murid (orang)
1	Banguntapan	51	2.904	261
2	Sewon	39	2.287	200
3	Kasih	50	2.691	213
Jumlah		140	7882	674

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS) 2009-2010

Untuk mengetahui jumlah kebutuhan air fasilitas kesehatan, dihitung berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS). Jumlah rumah sakit, puskesmas, klinik bersalin dan balai pengobatan di 3 Kecamatan, Kabupaten Bantul dapat dilihat pada **tabel 3.7.** berikut ini.

Tabel 3.7. Jumlah rumah sakit, puskesmas, klinik bersalin dan balai pengobatan di 3 Kecamatan

No	Fasilitas	Kapasitas	Banguntapan	Sewon	Kasih	Jumlah
1	RSU	50 org	-	2	-	100
2	Puskesmas	20 org	10	6	4	400
3	Klinik Bersalin	20 org	1	3	4	160
4	Balai Pengobatan	20 org	4	5	5	280
5	Tenaga Kesehatan		115	86	33	234
Total						1174

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS) 2009-2010

Untuk mengetahui jumlah kebutuhan air fasilitas ibadah, dihitung berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS). Jumlah rumah ibadah di 3 Kecamatan, Kabupaten Bantul dapat dilihat pada tabel 3.8. berikut ini.

Tabel 3.8 Jumlah rumah ibadah di 3 Kecamatan

No	Fasilitas	Kapasitas	Banguntapan	Sewon	Kasih	Jumlah
1	Masjid	100 org	164	135	145	44.400 org
2	Mushalla	40 org	142	174	101	16.680 org
3	Gereja Katholik	100 org	2	-	-	200 org
4	Gereja Kristen	200 org	7	-	7	1.400 org
5	Kapel	100 org	1	1	1	300 org
6	Pura	200 org	1	1	-	400 org

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS) 2009

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) hasil panen ikan pada 3 Kecamatan di Kabupaten Bantul masing-masing dapat dilihat pada tabel 3.9. berikut ini.

Tabel 3.9 Hasil panen ikan pada 3 Kecamatan

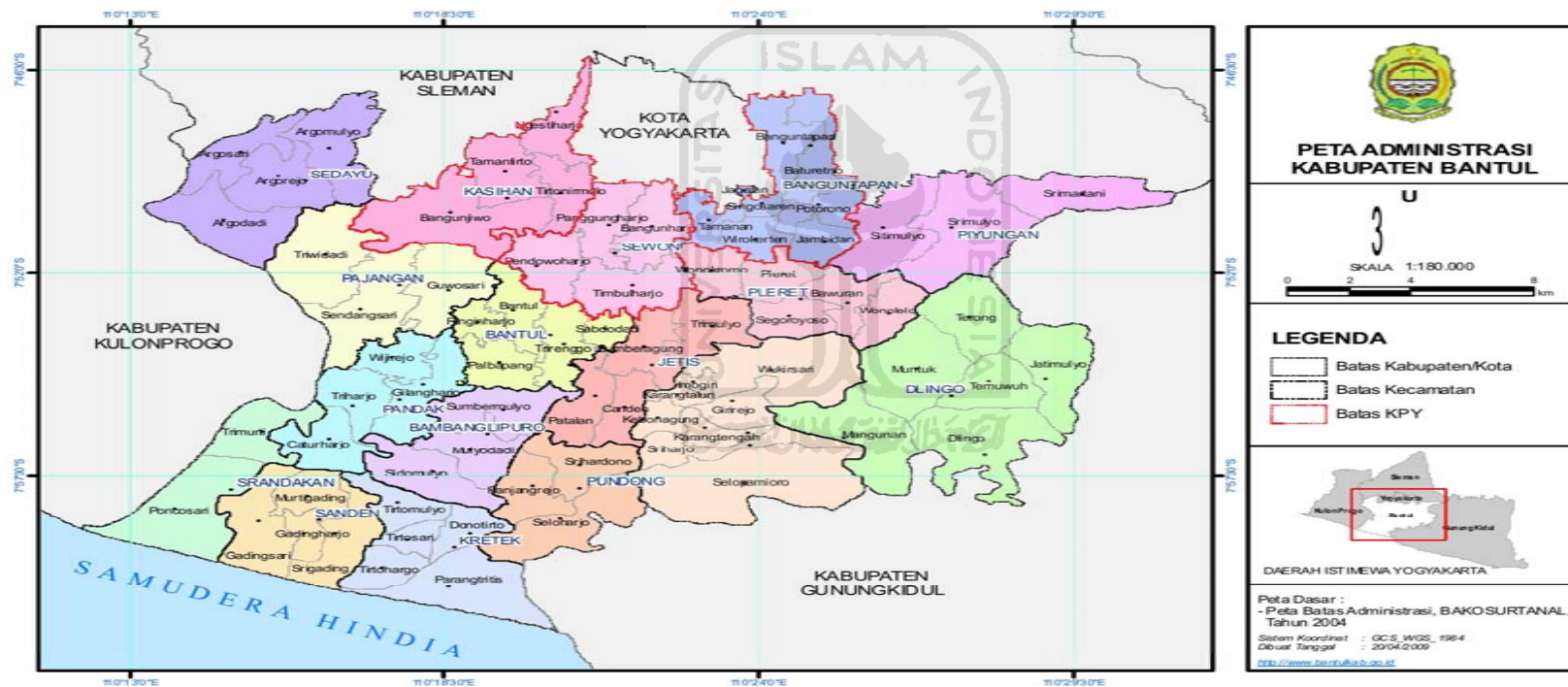
No	Wilayah	Hasil panen (kg)	Jumlah ikan (ekor)
1	Banguntapan	254.871	764.613
2	Sewon	96.868	290.604
3	Kasih	26.812	80.436

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS) 2009-2010



3.2. Peta Lokasi Penelitian

Lokasi Wilayah Penelitian pada 3 Kecamatan yang termasuk Wilayah KPY (Kawasan Perkotaan Yogyakarta) Kabupaten Bantul, dapat di lihat pada gambar peta di bawah ini:



Gambar 3.1. Peta administrasi Kabupaten Bantul

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Kabupaten Bantul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, meliputi dari tiga kecamatan yang termasuk daerah kawasan perkotaan Yogyakarta (KPY). Tiga kecamatan tersebut antara lain:

1. Kecamatan Banguntapan
2. Kecamatan Sewon
3. Kecamatan Kasihan

Pemilihan daerah penelitian didasarkan pada kondisi wilayah yang rentan terhadap krisis sumberdaya air. Kabupaten Bantul merupakan hilir dari beberapa DAS yang ada, yaitu Oyo, Opak, dan Progo. Kondisi sumber daya air nya selama ini tergantung pada kondisi daerah hulunya yaitu Kabupaten Sleman. Kondisi ini akan mengkhawatirkan karena kemampuan konservasi wilayah hulu yang semakin berkurang akibat perubahan tata guna lahan. Ketersediaan sumber daya air untuk pembangunan wilayah Kabupaten Bantul dengan demikian mulai perlu diupayakan mandiri dan dikelola secara terpadu dan berkelanjutan.

Pelaksanaan penelitian akan dilakukan dengan analisis data. Tinjauan lapangan hanya bersifat survey lokasi. Seluruh rangkaian proses penelitian akan dilakukan, yaitu pada tahun 2010-2011 berdasarkan data tahun 2009-2010 BPS (Badan Pusat Statistik).

4.2. Data yang di gunakan

Bahan dan data-data yang diperlukan dalam penelitian, yang diperlukan antara lain :

- a. Data sosial ekonomi dan kependudukan yang di peroleh dari BPS
- b. Data mata air, Data airtanah dan Data air Meterologis yang di peroleh dari Laporan penilitian sebelumnya.
- c. Data curah hujan dan Data run off yang di peroleh dari Laporan penilitian sebelumnya.

4.3. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data lingkungan fisik dan data sosial ekonomi kependudukan. Data tersebut secara umum berdasarkan pengumpulannya terdiri dari data primer dan data sekunder. Data sekunder dikumpulkan dari instansi terkait. Data primer selanjutnya dilakukan untuk menambah, checking, dan atau melengkapi data sekunder.

Data sosial ekonomi dan kependudukan juga hanya terdiri dari data sekunder. Data sekunder sebagian besar akan dikumpulkan dari data statistik yang dikeluarkan Badan Pusat Statistik (BPS) baik tingkat kecamatan maupun kabupaten secara time series. Jenis data yang akan dikumpulkan antara lain :

- a. Jumlah penduduk
- b. Komposisi penduduk pada tiap kecamatan
- c. Kondisi sosial penduduk.

4.4. Pengolahan dan Analisis Data

4.4.1. Daya Dukung Sumberdaya Air

Daya dukung sumberdaya air (DDA) merupakan perbandingan antara ketersediaan dan kebutuhan air, dengan demikian sama dengan konsep Neraca Sumberdaya Air (NSDA).

a. **Ketersediaan/Potensi Air (PSA)**

Ketersediaan air dihitung berdasarkan potensi air yang bersumber dari hujan (meteorologis), airtanah, dan mata air.

- 1) Potensi Air Permukaan (Meteorologis)
- 2) Potensi Airtanah (PAT)
- 3) Potensi Mata Air (PMA)

Potensi Sumberdaya Air (PSA) dapat ditentukan dengan formula :

$$\mathbf{PSA = PAM + PAT + PMA \dots\dots(m3 / thn)}$$

b. **Kebutuhan Air (KA)**

Kebutuhan air terdiri dari kebutuhan air dari manusia (domestik), ternak, perikanan, pertanian, fasilitas umum dan industri. Penghitungannya

dilakukan didasarkan pada standar dengan asumsi tertentu (Ditjen SDA Departemen Kimpraswil, 2003), yaitu :

- 1) Kebutuhan air domestik
 - i. perdesaan (rural) sebesar 80 liter/hari/kapita
 - ii. perkotaan (urban) : kota kecil 100 liter/hari/kapita dan kota sedang-besar 150 liter/hari/kapita
- 2) Kebutuhan air non domestik
 - i. ternak yaitu 40 liter/hari/ekor untuk sapi/kerbau/kuda, 5 liter/hari/ekor untuk kambing/domba, 6 liter/hari/ekor untuk babi, dan 0,6 liter/hari/ekor untuk unggas
 - ii. perikanan 7 liter/hari/ekor untuk kolam kedalaman < 70 cm
 - iii. pertanian, sebesar 1 liter/detik/hektar untuk padi dan 0,3 liter/detik/hektar untuk palawija, padi lahan kering, dan tanaman tegalan / kebun
 - iv. industri, didasarkan pada jumlah karyawan dengan asumsi kebutuhan 500 liter/hari/karyawan

Berdasarkan nilai ketersediaan dan kebutuhan air, ditentukan daya dukung sumberdaya air (DDA) dengan formula :

$$DDA = PSA / KA \dots\dots(m^3 / org/thn)$$

Nilai hasil perhitungan dapat dianalisis sebagai berikut :

- a. $DDA < 1$, artinya daya dukung sumberdaya air buruk atau terlampaui
- b. $DDA > 1$, artinya daya dukung sumberdaya air baik atau aman
 - 1-2, artinya DDA aman bersyarat
 - > 2 , artinya DDA aman
- c. $DDA = 1$, daya dukung sumberdaya air optimal

Berdasarkan formulasi matematik yang ada dapat dikembangkan untuk mengestimasi keseimbangan antara penduduk dan daya dukung air. Asumsi yang digunakan faktor yang paling mempengaruhi adalah data penduduk, sehingga kebutuhan air untuk non domestik juga dipengaruhi oleh data tersebut. Estimasi tersebut dapat diformulakan yaitu :

- a. Jumlah penduduk optimal yang mampu didukung oleh potensi ketersediaan sumberdaya air (apabila DDA belum terlampaui).

$$\mathbf{JPO = DDA \cdot Pn \dots\dots(m^3 /org/thn)}$$

- b. Jumlah Penduduk tidak terdukung (apabila DDA telah terlampaui).

$$\mathbf{JPPT = (1-DDA) \cdot Pn \dots\dots(m^3 /org/thn)}$$

- c. Waktu yang diperlukan sampai daya dukung air terlampaui (apabila DDA belum terlampaui), yaitu :

$$\mathbf{Tt = \frac{\log JPO - \log Po}{\log (1+r)} = \dots\dots (m^3 /org/thn)}$$

Keterangan :

DDA : Daya dukung sumberdaya air

JPO : Jumlah penduduk optimal yang mampu didukung sumberdaya air (jiwa)

JPPT : Jumlah penduduk optimal yang tidak terdukung oleh sumberdaya air (jiwa)

Tt : Waktu yang diperlukan untuk daya dukung air terlampaui (tahun)

r : Pertumbuhan penduduk (%/tahun)

Po : Jumlah penduduk tahun dasar (jiwa)

Sumber : (Widodo dkk, 2010)

Secara diagramatis, bagan alir penelitian tersaji pada Gambar 4.1.

Diagram alir tahap penelitian sebagai berikut:



Gambar 4.1. Diagram Alir Tahap Penelitian

4.5. Keluaran

Keluaran yang diharapkan dari penelitian tahun ini adalah sebagai berikut :

1. Nilai potensi ketersediaan sumberdaya air
2. Nilai total kebutuhan air
3. Nilai Proyeksi kebutuhan air total
4. Nilai Daya dukung air

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Ketersediaan Sumberdaya Air

Pengelolaan sumberdaya air menghadapi berbagai persoalan yang berhubungan berbagai macam penggunaan dari berbagai macam sektor (Domestik, pertanian, perikanan, industri, fasilitas umum, dan lain-lain) baik yang berada di hulu maupun di hilir cenderung semakin meningkat baik secara kuantitas maupun kualitas. Hal ini telah banyak menimbulkan konflik antar sektor maupun antar wilayah, yang pada dasarnya merupakan cerminan dari adanya conflict of interests yang tajam serta tidak berjalannya fungsi koordinasi yang baik.

Kemampuan sumberdaya air ditunjukkan dengan ketersediaan air. Ketersediaan air di suatu wilayah memperhitungkan ketersediaan air secara meteorologis, karena curah hujan merupakan input untuk airtanah dan mata air . Ketersediaan air ini menggunakan pendekatan dari besarnya curah hujan dan evapotranspirasi aktual. Evapotranspirasi merupakan jumlah air total yang dikembalikan lagi ke atmosfer dari permukaan tanah, badan air, dan vegetasi oleh adanya pengaruh faktor-faktor iklim dan fisiologis vegetasi. Evapotranspirasi merupakan gabungan dari proses evaporasi dan transpirasi yang juga disebut sebagai Consumptive Use. Evaporasi adalah proses penguapan, yaitu perubahan dari zat cair menjadi uap air atau gas dari semua bentuk permukaan kecuali vegetasi.faktor-faktor yang mempengaruhi evaportranspirasi antara lain: radiasi matahari, suhu udara dan permukaan, kelembapan, angin dan tekanan barometer. Sedangkan transpirasi adalah proses di mana air menjadi uap melalui metabolisme tanaman, inkorporasi, yaitu pemindahan air yaitu menjadi struktur fisik vegetasi pada proses pertumbuhan dan sublimasi yaitu dimana air langsung berubah dari keadaan padat menjadi uap.. Besarnya laju transpirasi kurang lebih sama dengan laju evaporasi apabila pori-pori daun (stomata) terbuka. Proses pembukaan pori-pori daun dikendalikan oleh besarnya pembukaan diameter pori-pori daun. Ketika

pori-pori daun menutup, proses transpirasi tetap berlangsung tetapi dengan laju yang sangat lambat. Evapotranspirasi dapat terjadi dalam dua keadaan, yaitu terjadi pada saat cukup air disebut evapotranspirasi potensial dan evapotranspirasi yang terjadi sesungguhnya, dalam arti kondisi pemberian air seadanya atau disebut evapotranspirasi aktual atau erat hubungannya dengan curah hujan, keragaman ruang (spatial variation) lebih penting di bandingkan dengan keragaman waktu beda hal nya Evapotranspirasi potensial yaitu Evapotranspirasi yang akan berlangsung hanya bila pasokan air tidak terbatas bagi stomata tanaman dan permukaan tanah lebih dekat pada fase radiasi matahari karena hanya sedikit panas di simpan oleh tanaman dan stomata menutup selama malam hari. Ketersediaan air di daerah penelitian ini dihitung dengan menggunakan pendekatan curah hujan dan evapotranspirasi adalah dengan asumsi curah hujan sebagai input air di daerah ini dan evapotranspirasi aktual sebagai kehilangan air yang sesungguhnya. (Ersin seyhan,1990).

Runoff yang paling kecil adalah di Kecamatan Sewon, yaitu sebesar 32%, yang berarti bahwa 32% dari hujan yang terjadi mengalir sebagai runoff atau aliran permukaan besar nya Sangat tergantung pada luas daerah. hasil Rasio Runoff adalah perbandingan antara runoff dan curah hujan. Berdasarkan hasil data curah hujan dan runoff yang diperoleh di dapatkanlah ketersediaan air. Potensi air cukup melimpah, baik berasal dari curah hujan, airtanah, dan mata air. Secara rinci potensi ketersediaan air tersaji pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Ketersediaan Air Potensial di Kabupaten Bantul (m^3 /tahun)

No	Kecamatan	Meteorologis	Airtanah	Mata Air	Total
1	Banguntapan	39.723.619	8.000.569	394.200	48.118.388
2	Sewon	49.921.166	9.779.079	52.034	59.752.279
3	Kasih	42.935.880	8.112.698	693.792	51.742.370
TOTAL					159.613.037

Sumber : (Widodo dkk, 2010)

Tingkat kelangkaan air sudah dapat diperkirakan berdasar potensi ini. Falkenmark and Widstrand (1992) serta Postel (1996) (dalam Pereire, L. S., et al, 2002) membagi 4 tingkat kelangkaan air, yaitu :

- a. $> 1700 \text{ m}^3/\text{orang}/\text{thn}$, berarti aman (sufficient water)
- b. $1000\text{-}1700 \text{ m}^3/\text{orang}/\text{thn}$, berarti terbatas (water stress)
- c. $500\text{-}1000 \text{ m}^3/\text{orang}/\text{thn}$, berarti langka (water scarcity)
- d. $< 500 \text{ m}^3/\text{orang}/\text{thn}$, berarti sangat langka (absolute water scarcity)

Dengan jumlah penduduk 264.699 jiwa, maka proporsi ketersediaannya adalah $1.822,94 \text{ m}^3/\text{orang}/\text{thn}$. Menurut klasifikasi Falkenmark and Widstrand (1992) serta Postel (1996) kondisi ini sudah tergolong aman (sufficient water). Sedangkan untuk air tanah sudah menunjukkan kondisi sangat langka di semua kecamatan (Tabel 5.2).

Tabel 5.2. Tingkat Kelangkaan Air Potensial di Kabupaten Bantul
(m^3/tahun)

No	Kecamatan	Air total per kapita ($\text{m}^3/\text{org}/\text{thn}$)	Tingkat kelangkaan air total	Airtanah per kapita ($\text{m}^3/\text{org}/\text{thn}$)	Tingkat kelangkaan airtanah
1	Banguntapan	529.17	Langka	87,98	Sangat langka
2	Sewon	732.56	Langka	119,89	Sangat langka
3	Kasih	561.01	Langka	87,96	Sangat langka

Sumber : Analisis Data BPS (2009-2010)

5.2. Kebutuhan Sumberdaya Air

5.2.1 Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik (domestic use) adalah penggunaan air untuk kebutuhan individu meliputi untuk minum, mandi, masak, mencuci baju, menyiram halaman dan untuk kegunaan sanitasi dll. Kebutuhan air dihitung berdasarkan dengan keputusan DIRJEN SDA Departemen KIMPRAWIL Tahun 2003 kebutuhan air domestik untuk wilayah perkotaan (urban) atau kota kecil = $100\text{L}/\text{orang}/\text{hari}$, sedangkan kebutuhan air domestik di daerah pedesaan sebesar $80 \text{ liter}/\text{orang}/\text{hari}$. Klasifikasi masing-masing kecamatan di wilayah Kabupaten

Sleman, Kabupaten Bantul, Kabupaten Gunung kidul, Kabupaten Kulon progo dan Kota Yogyakarta ditentukan berdasarkan klasifikasi dari BPS (2009-2010) dalam angka Provinsi (DIY), yang menggunakan klasifikasi pada tiap-tiap kecamatan tersebut termasuk ke dalam golongan pedesaan, kota kecil, kota sedang dan kota besar.

Berdasarkan standar kebutuhan air untuk domestik dan klasifikasi daerah perkotaan dan pedesaan, ditentukan bahwa standar kebutuhan air untuk domestik yang digunakan dalam perhitungan kebutuhan air pada penelitian ini adalah 100 liter/orang/hari untuk untuk wilayah perkotaan (urban) atau kota kecil. Perhitungan air domestic dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\left[\frac{(\text{jumlah penduduk} \times \text{kebutuhan air per hari})}{86.400 \text{ detik}} \right] = \dots m^3 / \text{dtk}$$

$$\frac{\dots}{1000}$$

$$\begin{aligned} \text{Banguntapan} &= 90.931 \text{ jiwa} \times 100L / \text{org} / \text{hari} \\ &= \frac{9.093.100L / \text{hari}}{86.400 \text{ detik}} \\ &= \frac{105,24L / \text{detik}}{1000} \\ &= \mathbf{0,105 m^3 / dtk} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sewon} &= 81.566 \text{ jiwa} \times 100L / \text{org} / \text{hari} \\ &= \frac{8.156.600L / \text{hari}}{86.400 \text{ detik}} \\ &= \frac{94,41L / \text{detik}}{1000} \\ &= \mathbf{0,094 m^3 / dtk} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kasih} &= 92.230 \text{ jiwa} \times 100 \text{ L/org/hari} \\
 &= \frac{9.223.000 \text{ L/hari}}{86.400 \text{ detik}} \\
 &= \frac{106,75 \text{ L/detik}}{1000} \\
 &= 0,107 \text{ m}^3/\text{dtk}
 \end{aligned}$$

5.2.2 Kebutuhan air untuk Pertanian

Kebutuhan air untuk pertanian dihitung berdasarkan standar kebutuhan air pertanian yang digunakan dalam laporan ini berdasarkan keputusan DIRJEN SDA Departemen KIMPRAWIL Tahun 2003 kebutuhan air sektor pertanian untuk wilayah perkotaan (urban) atau kota kecil = 1L/hektar/detik unuk padi, 0,3L/hektar/detik unuk palawija, padi lahan kering dan tanaman tegalan. Perhitungan air sektor pertanian dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\left[\frac{\left(\frac{\text{luas wilayah} \times \text{kebutuhan air per hari}}{86.400 \text{ detik}} \right)}{1000} \right] = \dots \text{ m}^3/\text{dtk}$$

a. Sawah

Banguntapan

$$\begin{aligned}
 1.173 \text{ Ha} \times 1 \text{ L/Ha/detik} &= \frac{1.173 \text{ L/Ha/detik}}{1000} \\
 &= 1,173 \text{ m}^3/\text{dtk}
 \end{aligned}$$

Sewon

$$\begin{aligned}
 1.290 \text{ Ha} \times 1 \text{ L/Ha/detik} &= \frac{1.290 \text{ L/Ha/detik}}{1000} \\
 &= 1,290 \text{ m}^3/\text{dtk}
 \end{aligned}$$

Kasih

$$\begin{aligned}
 613 \text{ Ha} \times 1 \text{ L/Ha/detik} &= \frac{613 \text{ L/Ha/detik}}{1000} \\
 &= 0,615 \text{ m}^3/\text{dtk}
 \end{aligned}$$

b. Perkebunan

Banguntapan

$$50 \times 0,3 = \frac{15L/Ha/detik}{1000} = 0,015 \text{ m}^3/dtk$$

Sewon

$$190 \times 0,3 = \frac{57L/Ha/detik}{1000} = 0,057 \text{ m}^3/dtk$$

Kasih

$$134 \times 0,3 = \frac{46,2L/Ha/detik}{1000} = 0,0462 \text{ m}^3/dtk$$

Kebutuhan air untuk industri dihitung berdasarkan keputusan DIRJEN SDA Departemen KIMPRAWIL Tahun 2003 kebutuhan air sektor industri didasarkan pada jumlah karyawan dengan asumsi 50L/orang/hari. Perhitungan air sektor industri dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\left[\frac{\left(\frac{\text{jumlah karyawan} \times \text{kebutuhan air per hari}}{86.400 \text{ detik}} \right)}{1000} \right] = \dots \text{ m}^3/dtk$$

Banguntapan

$$= \frac{2.663 \times 50L/orang/hari}{86.400 \text{ detik}}$$

$$= \frac{1.541L/orang/detik}{1000}$$

$$= 0,015 \frac{\text{m}^3}{dtk}$$

Sewon

$$= \frac{5.012 \times 50L/orang/hari}{86.400 \text{ detik}}$$

$$= \frac{2.900L/orang/detik}{1000}$$

$$= 0,029 \frac{\text{m}^3}{dtk}$$

Kasih

$$\begin{aligned}
 &= \frac{4479 \times 50L/orang/hari}{86.400 \text{ detik}} \\
 &= \frac{2,592L/orang/detik}{1000} \\
 &= 0,003 \frac{m^3}{dtk}
 \end{aligned}$$

5.2.3 Kebutuhan air untuk ternak

Kebutuhan air untuk ternak ditentukan berdasarkan keputusan DIRJEN SDA Departemen KIMPRASWIL Tahun 2003 kebutuhan air sektor peternakan untuk wilayah perkotaan (urban) atau kota kecil = 40L/ekor/hari untuk sapi/kerbau/kuda, 5L/ekor/hari untuk kambing/domba, 6L/ekor/hari untuk babi, 0,6L/ekor/hari untuk unggas. Selanjutnya kebutuhan air standar untuk masing-masing hewan ternak tersebut tercantum pada Tabel 5.1 sebagai berikut :

Tabel 5.3. Standar Kebutuhan Air untuk Ternak

Jenis Ternak	Kebutuhan Air (liter/hari/ekor)
Sapi/kerbau/kuda	40.0
Kambing/domba	5.0
Babi	6.0
Unggas	0.6

Sumber : Dinas Kimpraswil DIY, 2003

Perhitungan air sektor peternakan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\left[\frac{\left(\frac{\text{jumlah hewan ternak} \times \text{kebutuhan air per hari}}{86.400 \text{ detik}} \right)}{1000} \right] = \dots m^3 / dtk$$

Dari **tabel 5.2** dapat diketahui jumlah hewan ternak yang ada, tetapi harus dikelompokkan berdasarkan perhitungan kebutuhan air untuk hewan ternak berdasarkan keputusan DIRJEN SDA Departemen KIMPRASWIL Tahun 2003, dapat dilihat pada **tabel 5.4** berikut ini.

Tabel 5.4. Jumlah hewan ternak

No	Kecamatan	Sapi/Kuda/Kerbau (40L/hari/ekor)	Kambing/domba (5 l/hari/ekor)	Babi (6L/hari/ekor)	Unggas (0,6L/hari/ekor)
1	Banguntapan	1969	1255	-	61.897
2	Sewon	2165	1817	-	38.223
3	Kasih	2774	2716	2730	70.219

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS) 2009-2010

kebutuhan air untuk hewan ternak yang ada di 3 kecamatan, Kabupaten Bantul, dengan perhitungan sebagai berikut:

a. Banguntapan

Sapi/Kuda/Kerbau

$$\begin{aligned}
 & \frac{1.969 \times 40L / ekor / hari}{86.400 \text{ detik}} \\
 &= \frac{0,912L / ekor / detik}{1000} \\
 &= 0,00091 \frac{m^3}{dtk}
 \end{aligned}$$

Kambing/domba

$$\begin{aligned}
 & \frac{1.255 \times 5L / ekor / hari}{86.400 \text{ detik}} \\
 &= \frac{0,073L / ekor / detik}{1000} \\
 &= 0,00073 \frac{m^3}{dtk}
 \end{aligned}$$

Unggas

$$\begin{aligned}
 & \frac{61.897 \times 0,6L / ekor / hari}{86.400 \text{ detik}} \\
 &= \frac{0,429L / ekor / detik}{1000}
 \end{aligned}$$

$$= 0,00042 \frac{m^3}{dtk}$$

b. Sewon

Sapi/Kuda/Kerbau

$$= \frac{2.165 \times 40L / ekor / hari}{86.400 \text{ det ik}}$$

$$= \frac{1,002L / ekor / hari}{1000}$$

$$= 0,010 \frac{m^3}{dtk}$$

Kambing/domba

$$= \frac{1.817 \times 5L / ekor / hari}{86.400 \text{ det ik}}$$

$$= \frac{0,105L / ekor / hari}{1000}$$

$$= 0,0011 \frac{m^3}{dtk}$$

Unggas

$$= \frac{38.223 \times 0,6L / ekor / hari}{86.400 \text{ det ik}}$$

$$= \frac{0,265L / ekor / hari}{1000}$$

$$= 0,0027 \frac{m^3}{dtk}$$

c. Kasihan

Sapi/Kuda/Kerbau

$$= \frac{2.774 \times 40L / ekor / hari}{86.400 \text{ det ik}}$$

$$= \frac{1,284L / ekor / hari}{1000}$$

$$= 0,013 \frac{m^3}{dtk}$$



Kambing/domba

$$\begin{aligned}
 &= \frac{2.716 \times 5L / \text{ekor} / \text{hari}}{86.400 \text{ det ik}} \\
 &= \frac{0,157L / \text{ekor} / \text{hari}}{1000} \\
 &= 0,002 \frac{m^3}{\text{dtk}}
 \end{aligned}$$

Babi

$$\begin{aligned}
 &= \frac{2.730 \times 6L / \text{ekor} / \text{hari}}{86.400 \text{ det ik}} \\
 &= \frac{0,189L / \text{ekor} / \text{hari}}{1000} \\
 &= 0,002 \frac{m^3}{\text{dtk}}
 \end{aligned}$$

Unggas

$$\begin{aligned}
 &= \frac{70.219 \times 0,6L / \text{ekor} / \text{hari}}{86.400 \text{ det ik}} \\
 &= \frac{0,488L / \text{ekor} / \text{hari}}{1000} \\
 &= 0,005 \frac{m^3}{\text{dtk}}
 \end{aligned}$$



5.2.4 Kebutuhan air untuk fasilitas umum

Kebutuhan air untuk fasilitas umum dihitung berdasarkan asumsi kebutuhan air dengan memperkirakan pemakaian air menyesuaikan terhadap kegiatan dan atau keperluan air secara perorangan. Untuk fasilitas pendidikan diasumsikan kebutuhan air 10L/orang/hari, Untuk fasilitas kesehatan diasumsikan kebutuhan air 15L/orang/hari, Untuk fasilitas ibadah diasumsikan menjadi dua bagian, yakni kebutuhan air untuk umat beragama islam (muslim) sebesar 15L/orang/hari, karena umat muslim lebih banyak menggunakan air untuk berwudlu. Sedangkan umat beragama non muslim diasumsikan kebutuhan air 10L/orang/hari.

a. Pendidikan

Untuk mengetahui jumlah kebutuhan air fasilitas sekolah dihitung berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS). kebutuhan air fasilitas pendidikan dengan kebutuhan air 10L/orang/hari, dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(7882 + 674) \times 10L/orang/hari}{86.400 \text{ detik}} \\
 &= \frac{0,99L/orang/detik}{1000} \\
 &= 0,001 \frac{m^3}{dtk}
 \end{aligned}$$

b. Kesehatan

dapat diketahui jumlah kebutuhan air fasilitas kesehatan dengan asumsi kebutuhan air 15L/orang/hari, dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1174 \times 15L/orang/hari}{86.400 \text{ detik}} \\
 &= \frac{0,204L/orang/detik}{1000} \\
 &= 0,0002 \frac{m^3}{dtk}
 \end{aligned}$$

c. Ibadah

diketahui kebutuhan air fasilitas ibadah di 3 kecamatan dengan asumsi kebutuhan air untuk rumah ibadah umat muslim 15L/orang/hari, dan non muslim 10L/orang/hari dengan perhitungan sebagai berikut:

Masjid dan Mushalla

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(44.400 + 16.680) \times 15L/orang/hari}{86.400 \text{ detik}} \\
 &= \frac{10,604L/orang/detik}{1000} \\
 &= 0,010 \frac{m^3}{dtk}
 \end{aligned}$$

Gereja, kapel dan Pura

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(1.400 + 300 + 300 + 400) \times 10L/orang/hari}{86.400 \text{ detik}} \\
 &= \frac{0,278L/orang/detik}{1000} \\
 &= 0,003 \frac{m^3}{dtk}
 \end{aligned}$$

5.2.5 Kebutuhan air untuk perikanan

Mengacu pada keputusan DIRJEN SDA Departemen KIMPRAWIL Tahun 2003 untuk kebutuhan air sektor perikanan adalah 7L/ekor/hari, maka dilakukan wawancara dengan peternak ikan dengan asumsi 3 ekor ikan per kilogram. dapat diketahui kebutuhan air sector perikanan, sebagai berikut:

a. Banguntapan

$$\begin{aligned}
 &= \frac{764.613 \times 7L/ekor/hari}{86.400 \text{ detik}} \\
 &= \frac{61,95L/ekor/detik}{1000} \\
 &= 0,062 \frac{m^3}{dtk}
 \end{aligned}$$

b. Sewon

$$\begin{aligned}
 &= \frac{290.604 \times 7L/ekor/hari}{86.400 \text{ detik}} \\
 &= \frac{23,54L/ekor/detik}{1000} \\
 &= 0,024 \frac{m^3}{dtk}
 \end{aligned}$$

c. Kasihan

$$\begin{aligned}
 &= \frac{80.536 \times 7L/ekor/hari}{86.400 \text{ detik}} \\
 &= \frac{6,526L/ekor/detik}{1000} \\
 &= 0,007 \frac{m^3}{dtk}
 \end{aligned}$$

Kebutuhan air di Bantul relatif besar. menunjukkan kebutuhan tersebut mulai dari yang terbesar berturut-turut adalah untuk pertanian, domestik, industri, peternakan, dan perikanan. Dapat di lihat pada Tabel sebagai berikut:

Tabel 5.5. Kebutuhan Air di 3 kecamatan (m³/tahun)

Kecamatan	Domestik	Peternakan	Pertanian	Perikanan	Industri	Fas. umum	Jumlah
Bantapan	3.311.280	315.360	37.464.768	1.955.232	473.040	31.536	43.551.216
Sewon	2.964.384	441.504	42.478.992	756.864	914.544	63.072	47.619.360
Kasih	3.374.352	693.792	20.845.296	220.752	94.608	409.968	25.638.768
TOTAL							116.809.344

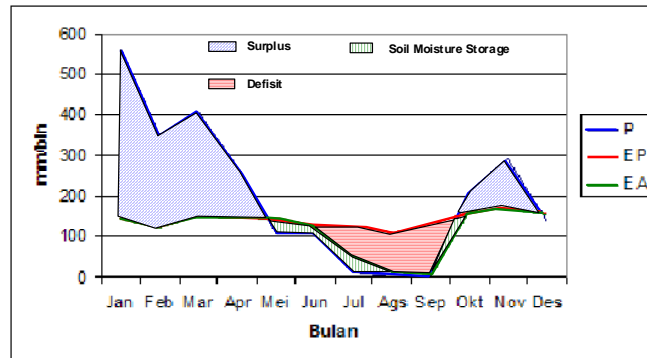
Sumber : Analisis Data BPS (2008)

5.3. Neraca Sumberdaya Air

Sumberdaya air permukaan yang meliputi *runoff* dari curah hujan berkaitan dengan neraca air. Neraca air yang dimaksud disini adalah neraca air secara meteorologis, yang memperhitungkan unsur-unsur meteorologi, seperti: curah hujan, suhu udara dan evapotranspirasi. Neraca air secara meteorologi ini sangat diperlukan untuk mengevaluasi ketersediaan air hujan di suatu wilayah, terutama untuk mengetahui kapan dan seberapa besar surplus dan atau defisit yang terjadi di wilayah tertentu. Neraca air secara meteorologis ini dikembangkan oleh Thornthwaite dan Mather (1957).

Neraca air secara meteorologis ini menggunakan data curah hujan rata-rata bulanan, evapotranspirasi potensial dan evapotranspirasi aktual. Daerah surplus merupakan daerah yang memiliki kelebihan air atau curah hujan lebih besar daripada evapotranspirasi potensial yang terjadi dikurangi dengan storage atau lengas air. Daerah defisit air merupakan daerah yang memiliki kekurangan air atau curah hujan lebih kecil daripada evapotranspirasi aktual. Surplus air biasanya terjadi pada bulan-bulan basah dan terjadi pada musim penghujan, sedangkan defisit air terjadi pada bulan-bulan kering dan terjadi pada musim kemarau.

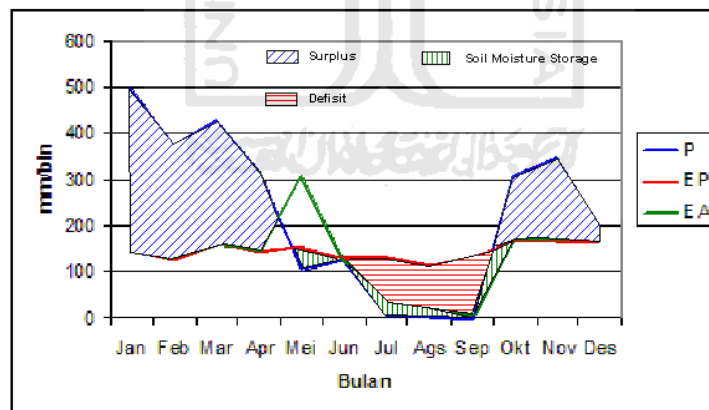
Hasil pengolahan neraca air pada 3 kecamatan di Kabupaten Bantul secara grafis ditunjukkan pada gambar-gambar berikut:



Gambar 5.1. Neraca Air Kecamatan Banguntapan

Sumber : (widodo dkk, 2010)

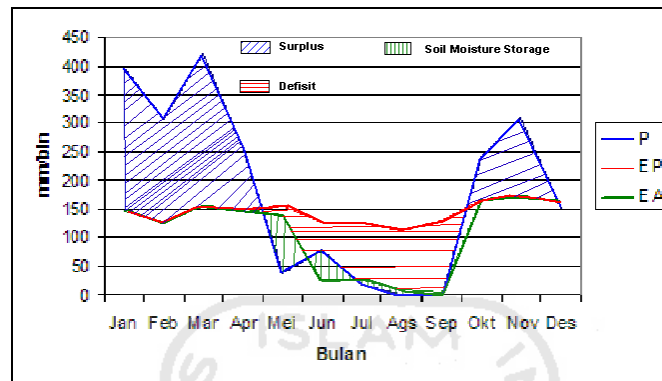
Neraca air di Stasiun Banguntapan menunjukkan bahwa di Kecamatan Banguntapan pada bulan Januari, Februari, Maret, April, Oktober, November dan Desember merupakan daerah surplus air, sedangkan pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus dan September merupakan daerah defisit.



Gambar 5.2. Neraca Air Kecamatan Sewon

Sumber : (widodo dkk, 2010)

Neraca air di Stasiun Sewon menunjukkan bahwa di Kecamatan Sewon pada bulan Januari, Februari, Maret, April, September, Oktober, November dan Desember merupakan daerah surplus air, sedangkan pada bulan Mei, Juni, Juli, dan Agustus merupakan daerah defisit.



Gambar 5.3. Neraca Air Kecamatan Kasihan

Sumber : (widodo dkk, 2010)

Neraca air di Stasiun Kasihan menunjukkan bahwa di Kecamatan Kasihan pada bulan Januari, Februari, Maret, April, Oktober, November dan Desember merupakan daerah surplus air, sedangkan pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus dan September merupakan daerah defisit.

5.4. Nilai dan Proyeksi Daya Dukung Sumberdaya Air

Berdasarkan ketersediaan dan kebutuhannya dapat diketahui daya dukung sumberdaya air di Kabupaten Bantul masih tergolong baik. Pada penelitian ini hanya menghitung daya dukung air (DDA) selama 1 tahun. Airtanah sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan domestik penduduk. Kondisi dari 3 kecamatan ini dalam hal air tanah perlu dipahami sangat tergantung daerah hulu, yaitu Kabupaten Sleman. Untuk mengetahui daya dukung air terhadap kebutuhan air di 3 kecamatan ini digunakan rumus :

$$\mathbf{DDA = PSA/KA}$$

$$\mathbf{PSA = PAT + PAM + PMA}$$

Keterangan :

DDA : Daya Dukung Air

KA : Kebutuhan Air

PSA : Potensi Sumberdaya Air

PMA : Potensi Mata Air

PAT : Potensi Airtanah

PAM : Potensi air permukaan

a. Kecamatan Banguntapan : $PSA = 48.118.388 + 8.000.569 + 394.200$
 $= 56.513.157$

$$DDA = 56.513.157 / 43.551.216 = 1,30$$

b. Kecamatan Sewon : $PSA = 59.752.278 + 9.779.079 + 52.034$
 $= 69.583.391$

$$DDA = 69.583.391 / 47.619.360 = 1,25$$

c. Kecamatan Kasihan : $PSA = 51.742.370 + 8.112.698 + 693.792$
 $= 60.548.860$

$$DDA = 60.548.860 / 25.638.768 = 2,02$$

Tabel 5.6. Daya Dukung Air dan Keseimbangan Penduduk

No	Kecamatan	Surplus/defisit (m ³ /tahun)	Jumlah Penduduk	Daya Dukung	Jumlah penduduk optimal
1	Banguntapan	56.513.157	90.913	1,30	118.187
2	Sewon	69.583.391	81.556	1,25	101.945
3	Kasih	60.548.860	92.23	2,02	186.305
TOTAL		186.645.408	264.699	4,57	406.437

Sumber : Analisis Data BPS (2009-2010)

5.5. Proyeksi Kebutuhan Air

Proyeksi kebutuhan air bertujuan untuk mengetahui beberapa lama DDA mampu melayani kebutuhan air di 3 Kecamatan di Kabupaten Bantul. Dihitung proyeksi dari tahun 2009-2010. Sehingga dapat diketahui berapa ketersediaan air total di 3 Kecamatan Kabupaten Bantul dapat melayani berapa tahun kedepan kebutuhan air.

Berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010 proyeksi peningkatan kebutuhan air di 3 Kecamatan KPY dapat dihitung untuk mengetahui berapa lama DDA maupu kebutuhan air di Kecamatan Banguntapan, Sewon, Kasihan. Perhitungannya adalah sebagai berikut :

5.5.1. Proyeksi Kebutuhan Air Kecamatan Banguntapan

a. Domestik

Proyeksi pertumbuhan penduduk di Kecamatan Banguntapan berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010 sebesar 0,5% per tahun. Pada 2009 jmlah penduduk adalah 90.931 jiwa, sedangkan di tahun 2010 adalah 91.386 jiwa. Peningkatan kebutuhan air per tahun dapat dihitung sebagai berikut :

$$2009 = (90.931 \text{ jiwa} \times 100\text{L/orang/hari}) \times 365 \text{ hari} = 3.318.982 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (91.386 \text{ jiwa} \times 100\text{L/orang/hari}) \times 365 \text{ hari} = 3.335.589 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$3.335.589 \text{ m}^3/\text{tahun} - 3.318.982 \text{ m}^3/\text{tahun} = 16.607 \text{ m}^3/\text{tahun}.$$

b. Peternakan

1) Kuda/sapi/kerbau

Proyeksi pertumbuhan sektor peternakan di Kecamatan Banguntapan berdasarkan data BPPS Kabupaten Bantul 2009-2010 sebesar 5% per tahun. Pada tahun 2009 jumlah kuda/sapi/kerbau adalah 1.969 ekor sedangkan tahun 2010 terjadi peningkatan menjadi 2.067 ekor. Peningkatan kebutuhan air dapat dihitung sebagai berikut :

$$2009 = (1.969 \text{ ekor} \times 40\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 28.747 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (2.067 \text{ ekor} \times 40\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 30.178 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$30.178 \text{ m}^3/\text{tahun} - 28.747 \text{ m}^3/\text{tahun} = 1.431 \text{ m}^3/\text{tahun.}$$

2) Kambing/domba

Berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010, jumlah kambing/domba pada tahun 2009 adalah 1.255 ekor sedangkan pada tahun 2010 adalah 1.384 ekor. Peningkatan jumlah kambing/domba adalah 10% per tahun. Peningkatan kebutuhan air dapat dihitung sebagai berikut :

$$2009 = (1.255 \text{ ekor} \times 5\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 2.290 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (1.384 \text{ ekor} \times 5\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 2.526 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$2.526 \text{ m}^3/\text{tahun} - 2.290 \text{ m}^3/\text{tahun} = 236 \text{ m}^3/\text{tahun.}$$

3) Unggas

Berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010, jumlah unggas pada tahun 2009 adalah 61.897 ekor sedangkan pada tahun 2010 adalah 66.253 ekor. Peningkatan jumlah unggas adalah 7% per tahun.

Peningkatan kebutuhan air per tahun dapat dihitung sebagai berikut :

$$2009 = (61.897 \text{ ekor} \times 0,6\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 13.555 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (66.253 \text{ ekor} \times 0,6\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 14.509 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$14.509 \text{ m}^3/\text{tahun} - 13.555 \text{ m}^3/\text{tahun} = 954 \text{ m}^3/\text{tahun.}$$

c. Pertanian

Berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010 sektor pertanian mengalami penurunan luas lahan, sehingga pada sektor ini tidak dapat menjadi dasar perhitungan yang efisien karena diasumsikan akan terus mengalami penurunan sebanding dengan peningkatan terhadap populasi penduduk dan peningkatan jumlah industri, peningkatan jumlah pemukiman, Lahan perternakan, fasilitas umum dll. Lahan pertanian akan terus berkurang akibat penggunaan lahan di Kecamatan Banguntapan. Tetapi sektor ini bisa juga diasumsikan mengalami peningkatan akibat kebutuhan masyarakat, dengan kata lain sektor ini menjadi “Random” terhadap nilai pertumbuhannya.

d. Industri

Berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010, jumlah industri pada tahun 2009 adalah 2.663 karyawan sedangkan pada tahun 2010 adalah 2.678 karyawan. Peningkatan jumlah industri per tahun sebesar 0,5% per tahun. Peningkatan kebutuhan air dapat dihitung sebagai berikut :

$$2009 = (2.663 \times 50\text{L/orang/hari}) \times 365 \text{ hari} = 48.600 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (2.678 \times 50\text{L/orang/hari}) \times 365 \text{ hari} = 48.874 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$48.874 \text{ m}^3/\text{tahun} - 48.600 \text{ m}^3/\text{tahun} = 274 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

e. Fasilitas Umum

Berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010, jumlah fasilitas umum di Kecamatan Banguntapan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.7. Jumlah Jumlah Fasilitas Umum Kec. Banguntapan 2009-2010

No	Fasilitas	2009 (jiwa)	2010 (jiwa)	Peningkatan (%) /tahun
1.	Pendidikan			
	- Guru	261	269	3%
	- Murid	2.904	3.100	6%
2.	Ibadah			
	- Masjid (kapasitas 200 orang)	164	164	0%
	- Gereja (kapasitas 300 orang)	9	9	0%
	- Kapel (kapasitas 200 orang)	1	1	0%
	- Pura (kapasitas 300 orang)	1	1	0%
3.	Kesehatan			
	- Tenaga medis dan kapasitas fasilitas	415	420	1%

Sumber: (BPS 2009-2010)

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

1. Pendidikan

- Guru

$$2009 = 261 \text{ jiwa} \times 10\text{L/orang/hari} = 953 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = 269 \text{ jiwa} \times 10\text{L/orang/hari} = 982 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$982 \text{ m}^3/\text{tahun} - 953 \text{ m}^3/\text{tahun} = 29 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

- Murid

$$2009 = (2.904 \text{ jiwa} \times 10\text{L/orang/hari}) \times 365 \text{ hari} = 10.600 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (3.100 \text{ jiwa} \times 10\text{L/orang/hari}) \times 365 \text{ hari} = 11.315 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$11.315 \text{ m}^3/\text{tahun} - 10.600 \text{ m}^3/\text{tahun} = 715 \text{ m}^3/\text{tahun.}$$

2. Ibadah

Fasilitas ibadah tidak mengalami peningkatan terhadap kebutuhan air.

3. Kesehatan

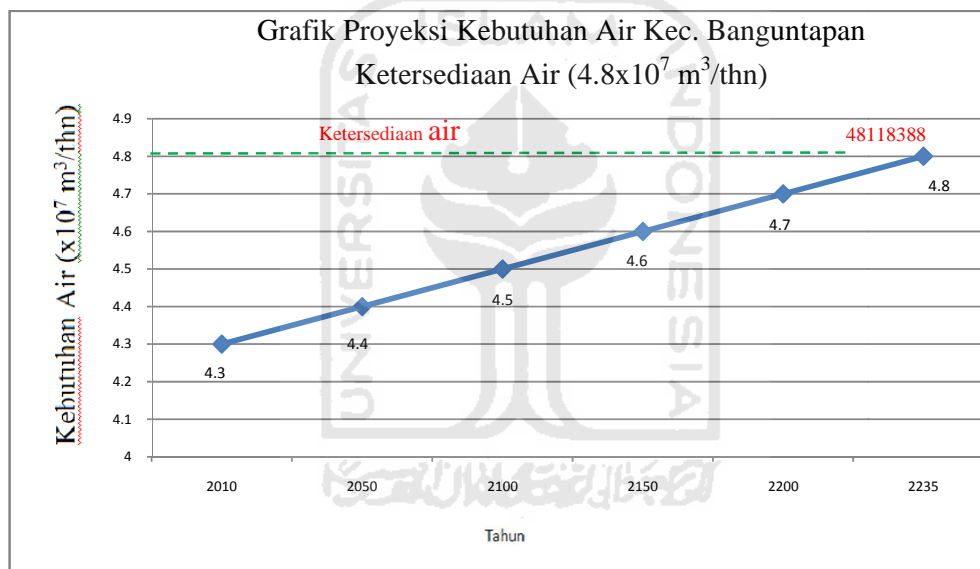
$$2009 = (415 \text{ jiwa} \times 15\text{L/orang/hari}) \times 365 \text{ hari} = 2.272 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (420 \text{ jiwa} \times 15\text{L/orang/hari}) \times 365 \text{ hari} = 2.300 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$2.300 \text{ m}^3/\text{tahun} - 2.272 \text{ m}^3/\text{tahun} = 28 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air dapat dilihat pada grafik sebagai berikut :



Gambar 5.4. Grafik Proyeksi Kebutuhan Air Kec. Banguntapan

5.5.2. Proyeksi Kebutuhan Air Kecamatan Sewon

a. Domestik

Proyeksi pertumbuhan sektor peternakan di Kecamatan Sewon berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010 sebesar 0,6% per tahun. Pada 2009 jmlah penduduk adalah 82.064 jiwa, sedangkan di tahun 2010 adalah 82.556 jiwa. Peningkatan kebutuhan air per tahun dapat dihitung sebagai berikut :

$$2009 = (82.064 \text{ jiwa} \times 100\text{L/orang/hari}) \times 365 \text{ hari} = 2.995.336 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (82.556 \text{ jiwa} \times 100\text{L/orang/hari}) \times 365 \text{ hari} = 3.013.294 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$3.013.294 \text{ m}^3/\text{tahun} - 2.995.336 \text{ m}^3/\text{tahun} = 17.958 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

b. Peternakan

1) Kuda/sapi/kerbau

Proyeksi pertumbuhan sektor peternakan di Kecamatan Sewon berdasarkan data BPPS Kabupaten Bantul 2009-2010 sebesar 4% per tahun. Pada tahun 2009 jumlah kuda/sapi/kerbau adalah 2.165 ekor sedangkan tahun 2010 terjadi peningkatan menjadi 2.251 ekor.

Peningkatan kebutuhan air dapat dihitung sebagai berikut :

$$2009 = (2.165 \text{ ekor} \times 40\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 31.609 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (2.251 \text{ ekor} \times 40\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 32.864 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$32.864 \text{ m}^3/\text{tahun} - 31.609 \text{ m}^3/\text{tahun} = 1.255 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

2) Kambing/domba

Berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010, jumlah kambing/domba pada tahun 2009 adalah 1.817 ekor sedangkan pada tahun 2010 adalah 1.926 ekor. Peningkatan jumlah kambing/domba adalah 6% per tahun. Peningkatan kebutuhan air dapat dihitung sebagai berikut :

$$2009 = (1.817 \text{ ekor} \times 5\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 3.316 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (1.926 \text{ ekor} \times 5\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 3.515 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$3.515 \text{ m}^3/\text{tahun} - 3.316 \text{ m}^3/\text{tahun} = 199 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

3) Unggas

Berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010, jumlah unggas pada tahun 2009 adalah 38.223 ekor sedangkan pada tahun 2010 adalah 40.134 ekor. Peningkatan jumlah unggas adalah 5% per tahun. Peningkatan kebutuhan air per tahun dapat dihitung sebagai berikut :

$$2009 = (38.223 \text{ ekor} \times 0,6\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 8.371 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2009 = (40.134 \text{ ekor} \times 0,6\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 8.789 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$8.789 \text{ m}^3/\text{tahun} - 8.371 \text{ m}^3/\text{tahun} = 418 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

c. Pertanian

Berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010 sektor pertanian mengalami penurunan luas lahan, sehingga pada sektor ini tidak dapat menjadi dasar perhitungan yang efisien karena diasumsikan akan terus mengalami penurunan sebanding dengan peningkatan terhadap populasi penduduk dan peningkatan jumlah industri, peningkatan jumlah pemukiman, Lahan perternakan, fasilitas umum dll.. Lahan pertanian akan terus berkurang akibat penggunaan lahan di Kecamatan Sewon. Tetapi sektor ini bisa juga diasumsikan mengalami peningkatan akibat kebutuhan masyarakat, dengan kata lain sektor ini menjadi “Random” terhadap nilai pertumbuhannya.

d. Industri

Berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010, jumlah industri pada tahun 2009 adalah 5.021 karyawan sedangkan pada tahun 2010 adalah 5.070 karyawan. Peningkatan jumlah industri per tahun sebesar 1% per tahun. Peningkatan kebutuhan air dapat dihitung sebagai berikut :

$$2009 = (5.021 \text{ ekor} \times 0,6\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 91.633 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2009 = (5.070 \text{ ekor} \times 0,6\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 92.528 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$92.528 \text{ m}^3/\text{tahun} - 91.633 \text{ m}^3/\text{tahun} = 895 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

e. Fasilitas umum

Berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010, jumlah fasilitas umum di Kecamatan Sewon dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5.8. Jumlah Fasilitas Umum Kec. Sewon 2009-2010

No	Fasilitas	2009 (jiwa)	2010 (jiwa)	Peningkatan(%) /tahun
1.	Pendidikan			
	- Guru	200	204	2%
	- Murid	2.287	2.515	4%
2.	Ibadah			
	- Masjid (kapasitas 200 orang)	164	164	0%
	- Gereja (kapasitas 300 orang)	9	9	0%
	- Kapel (kapasitas 200 orang)	1	1	0%
	- Pura (kapasitas 300 orang)	1	1	0%
3.	Kesehatan			
	- Tenaga medis dan kapasitas fasilitas	466	490	5%

Sumber: (BPS 2009-2010)

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

1. Pendidikan

- Guru

$$2009 = 200 \text{ jiwa} \times 10\text{L/orang/hari} = 730 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = 204 \text{ jiwa} \times 10\text{L/orang/hari} = 745 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$745 \text{ m}^3/\text{tahun} - 730 \text{ m}^3/\text{tahun} = 15 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

- Murid

$$2009 = 2.287 \text{ jiwa} \times 10\text{L/orang/hari} = 8.348 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = 2.515 \text{ jiwa} \times 10\text{L/orang/hari} = 9.180 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$9.180 \text{ m}^3/\text{tahun} - 8.348 \text{ m}^3/\text{tahun} = 832 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

2. Ibadah

Fasilitas ibadah tidak mengalami peningkatan terhadap kebutuhan air.

3. Kesehatan

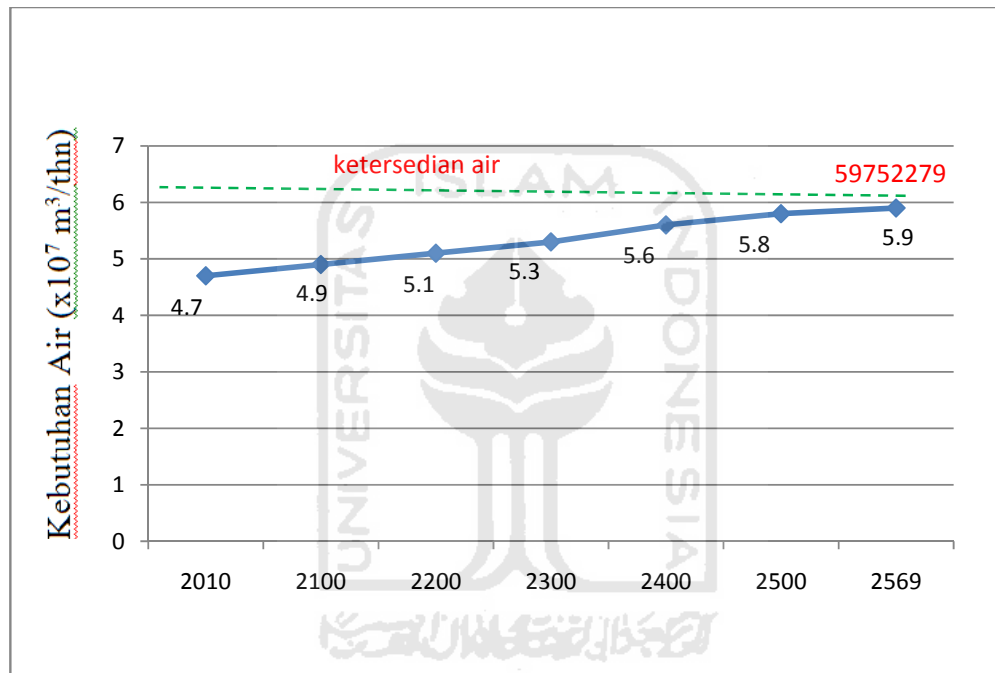
$$2009 = (466 \text{ jiwa} \times 15\text{L/orang/hari}) \times 365 \text{ hari} = 2.551 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (490 \text{ jiwa} \times 15\text{L/orang/hari}) \times 365 \text{ hari} = 2.683 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$2.683 \text{ m}^3/\text{tahun} - 2.551 \text{ m}^3/\text{tahun} = 132 \text{ m}^3/\text{tahun}.$$

Peningkatan kebutuhan air dapat dilihat pada grafik sebagai berikut :



Gambar 5.5. Grafik Proyeksi Kebutuhan Air Kec. Sewon

5.5.3. Proyeksi Kebutuhan Air Kecamatan Kasihan

a. Domestik

Proyeksi pertumbuhan sektor peternakan di Kecamatan Kasihan berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010 sebesar 0,5% per tahun. Pada 2009 jmlah penduduk adalah 92.230 jiwa, sedangkan di tahun 2010 adalah 96.841 jiwa. Peningkatan kebutuhan air per tahun dapat dihitung sebagai berikut :

$$2009 = (92.230 \text{ jiwa} \times 100\text{L/orang/hari}) \times 365 \text{ hari} = 3.366.395 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (96.841 \text{ jiwa} \times 100\text{L/orang/hari}) \times 365 \text{ hari} = 3.534.697 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$3.534.697 \text{ m}^3/\text{tahun} - 3.366.395 \text{ m}^3/\text{tahun} = 168.299 \text{ m}^3/\text{tahun}.$$

b. Peternakan

1) Kuda/sapi/kerbau

Proyeksi pertumbuhan sektor peternakan di Kecamatan Kasihan berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010 sebesar 6% per tahun. Pada tahun 2009 jumlah kuda/sapi/kerbau adalah 2.774 ekor sedangkan tahun 2010 terjadi peningkatan menjadi 2.940 ekor.

Peningkatan kebutuhan air dapat dihitung sebagai berikut :

$$2009 = (2.774 \text{ ekor} \times 40\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 40.500 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (2.940 \text{ ekor} \times 40\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 42.924 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$42.924 \text{ m}^3/\text{tahun} - 40.500 \text{ m}^3/\text{tahun} = 2.424 \text{ m}^3/\text{tahun}.$$

2) Kambing/domba

Berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010, jumlah kambing/domba pada tahun 2009 adalah 2.716 ekor sedangkan pada tahun 2010 adalah 2.988 ekor. Peningkatan jumlah kambing/domba adalah 10% per tahun. Peningkatan kebutuhan air dapat dihitung sebagai berikut :

$$2009 = (2.716 \text{ ekor} \times 5\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 4.957 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (2.988 \text{ ekor} \times 5\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 5.453 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$5.453 \text{ m}^3/\text{tahun} - 4.957 \text{ m}^3/\text{tahun} = 496 \text{ m}^3/\text{tahun}.$$

3) Unggas

Berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010, jumlah unggas pada tahun 2009 adalah 70.219 ekor sedangkan pada tahun 2010 adalah 75.837 ekor. Peningkatan jumlah unggas adalah 8% per tahun.

Peningkatan kebutuhan air per tahun dapat dihitung sebagai berikut :

$$2009 = (70.219 \text{ ekor} \times 0,6\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 15.378 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (75.837 \text{ ekor} \times 0,6\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 16.608 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$16.608 \text{ m}^3/\text{tahun} - 15.378 \text{ m}^3/\text{tahun} = 1.230 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

4) Babi

Berdasarkan data BPPS Kabupaten Bantul 2009-2010, jumlah unggas pada tahun 2009 adalah 2.730 ekor sedangkan pada tahun 2010 adalah 2.867 ekor. Peningkatan jumlah unggas adalah 5% per tahun.

Peningkatan kebutuhan air per tahun dapat dihitung sebagai berikut :

$$2009 = (2.730 \text{ ekor} \times 0,6\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 5.979 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (2.867 \text{ ekor} \times 0,6\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 6.279 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$5.979 \text{ m}^3/\text{tahun} - 6.279 \text{ m}^3/\text{tahun} = 300 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

c. Pertanian

Berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010 sektor pertanian mengalami penurunan luas lahan, sehingga pada sektor ini tidak dapat menjadi dasar perhitungan yang efisien karena diasumsikan akan terus mengalami penurunan sebanding dengan peningkatan terhadap populasi penduduk dan peningkatan jumlah industry, peningkatan jumlah pemukiman, Lahan perternakan, fasilitas umum dll. Lahan pertanian akan terus berkurang akibat penggunaan lahan di Kecamatan Bangun Tapan. Tetapi sektor ini bisa juga diasumsikan mengalami peningkatan akibat kebutuhan masyarakat, dengan kata lain sektor ini menjadi "Random" terhadap nilai pertumbuhannya.

d. Industri

Berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010, jumlah industri pada tahun 2009 adalah 4.479 karyawan sedangkan pada tahun 2010 adalah 4.569 karyawan. Peningkatan jumlah industri per tahun sebesar 2% per tahun. Peningkatan kebutuhan air dapat dihitung sebagai berikut :

$$2009 = (4.479 \text{ karyawan} \times 0,6\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 81.742 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (4.569 \text{ karyawan} \times 0,6\text{L/ekor/hari}) \times 365 \text{ hari} = 83.384 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$83.384 \text{ m}^3/\text{tahun} - 81.742 \text{ m}^3/\text{tahun} = 1.642 \text{ m}^3/\text{tahun.}$$

e. Fasilitas umum

Berdasarkan data BPS Kabupaten Bantul 2009-2010, jumlah fasilitas umum di Kecamatan Kasihan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.9. Jumlah Fasilitas Umum Kec. Kasihan 2009-2010

No	Fasilitas	2009 (jiwa)	2010 (jiwa)	Peningkatan(%) /tahun
1.	Pendidikan			
	- Guru	213	219	2%
	- Murid	2.691	2.826	5%
2.	Ibadah			
	- Masjid (kapasitas 200 orang)	164	164	0%
	- Gereja (kapasitas 300 orang)	9	9	0%
	- Kapel (kapasitas 200 orang)	1	1	0%
	- Pura (kapasitas 300 orang)	1	1	0%
3.	Kesehatan			
	- Tenaga medis dan kapasitas fasilitas	293	316	8%

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

1. Pendidikan

- Guru

$$2009 = 213 \text{ jiwa} \times 10\text{L/orang/hari} = 777 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = 219 \text{ jiwa} \times 10\text{L/orang/hari} = 799 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$799 \text{ m}^3/\text{tahun} - 777 \text{ m}^3/\text{tahun} = 22 \text{ m}^3/\text{tahun}.$$

- Murid

$$2009 = 2.691 \text{ jiwa} \times 10\text{L/orang/hari} = 9.822 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = 2.826 \text{ jiwa} \times 10\text{L/orang/hari} = 10.315 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$10.315 \text{ m}^3/\text{tahun} - 9.822 \text{ m}^3/\text{tahun} = 493 \text{ m}^3/\text{tahun}.$$

2. Ibadah

Fasilitas ibadah tidak mengalami peningkatan terhadap kebutuhan air.

3. Kesehatan

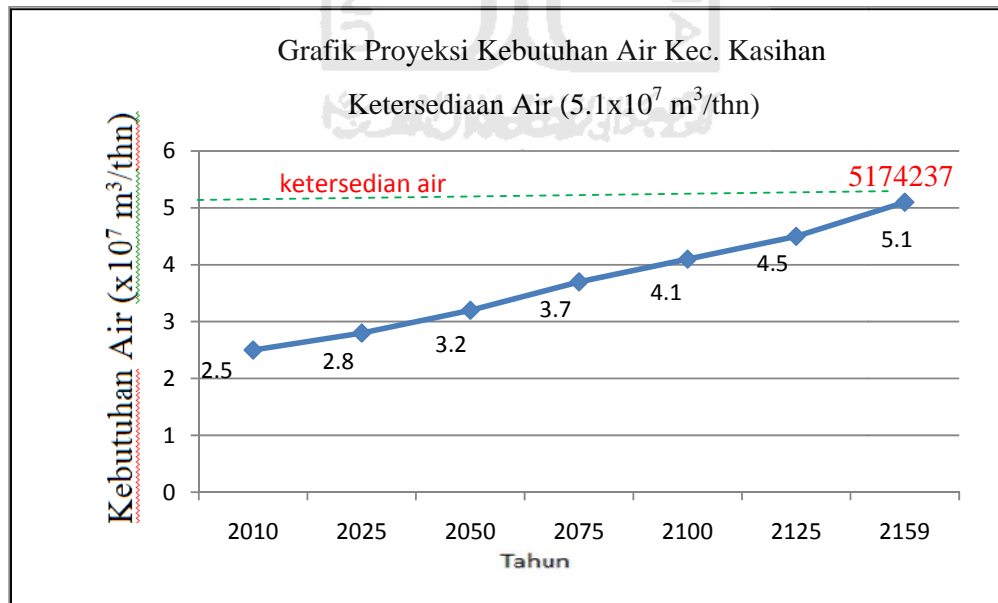
$$2009 = (293 \text{ jiwa} \times 15\text{L/orang/hari}) \times 365 \text{ hari} = 1.604 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$2010 = (316 \text{ jiwa} \times 15\text{L/orang/hari}) \times 365 \text{ hari} = 1.730 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Peningkatan kebutuhan air per tahun :

$$1.730 \text{ m}^3/\text{tahun} - 1.604 \text{ m}^3/\text{tahun} = 126 \text{ m}^3/\text{tahun}.$$

Peningkatan kebutuhan air dapat dilihat pada grafik sebagai berikut :



Gambar 5.6. Grafik Proyeksi Kebutuhan Air Kec. Kasihan

Kekuatan potensi sumber air masing-masing Kecamatan dapat dihitung sebagai berikut :

1. Kecamatan Banguntapan

- a. Domestik = 16.607 m³/tahun
- b. Peternakan = 2.621 m³/tahun
- c. Industri = 274 m³/tahun
- d. Fasilitas umum = 772 m³/tahun +
- Total = 20.274 m³/tahun

Untuk mengetahui berapa sumber air mampu melayani kebutuhan air di Kecamatan Banguntapan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\frac{(\text{Jumlah ketersediaan air} - \text{Jumlah kebutuhan air})}{\text{Jumlah peningkatan kebutuhan air per tahun}} = \frac{(48.118.388 \text{ m}^3/\text{tahun} - 43.551.216 \text{ m}^3/\text{tahun})}{20.274} = \frac{4.567.172}{20.274}$$

= 225 tahun

2. Kecamatan Sewon

- a. Domestik = 17.958 m³/tahun
- b. Peternakan = 1.872 m³/tahun
- c. Industri = 895 m³/tahun
- d. Fasilitas umum = 979 m³/tahun +
- Total = 21.704 m³/tahun

Untuk mengetahui berapa sumber air mampu melayani kebutuhan air di Kecamatan Bangun Tapan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\frac{(\text{Jumlah ketersediaan air} - \text{Jumlah kebutuhan air})}{\text{Jumlah peningkatan kebutuhan air per tahun}} = \frac{(59.752.279 \text{ m}^3/\text{tahun} - 47.619.360 \text{ m}^3/\text{tahun})}{21.704} = \frac{12.132.919}{21.704}$$

= 559 tahun

3. Kecamatan Kasihan

a. Domestik = $168.299 \text{ m}^3/\text{tahun}$

b. Peternakan = $4.450 \text{ m}^3/\text{tahun}$

c. Industri = $1.642 \text{ m}^3/\text{tahun}$

d. Fasilitas umum = $641 \text{ m}^3/\text{tahun}$ +

Total = $175.032 \text{ m}^3/\text{tahun}$

Untuk mengetahui berapa sumber air mampu melayani kebutuhan air di Kecamatan Bangun Tapan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

(Jumlah ketersediaan air – Jumlah kebutuhan air)

Jumlah peningkatan kebutuhan air per tahun

$$= \frac{(51.742.370 \text{ m}^3/\text{tahun} - 25.638.768 \text{ m}^3/\text{tahun})}{175.032} = \frac{26.103.602}{175.032}$$

= 149 tahun



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

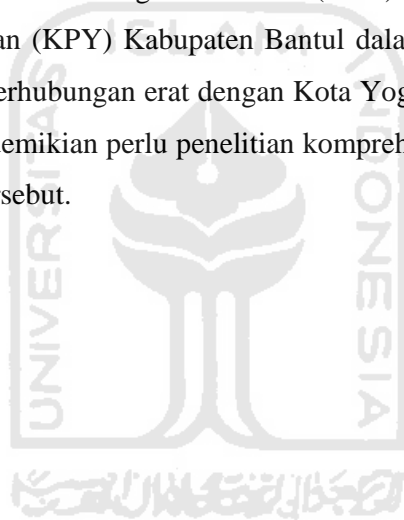
Beberapa hal dapat disimpulkan berdasarkan hasil analisis penelitian di Tiga Kecamatan yaitu Kecamatan Banguntapan, Kecamatan Sewon, Kecamatan Kasihan antara lain :

1. Tiga Kecamatan (KPY) di Kabupaen Bantul memiliki ketersediaan air potensial sebesar $159.613.037 \text{ m}^3/\text{tahun}$
2. Tiga Kecamatan (KPY) di Kabupaen Bantul memiliki kebutuhan air total sebesar $116.809.344 \text{ m}^3/\text{tahun}$
3. Neraca air di Tiga Kecamatan (KPY) di Kabupaen Bantul secara umum menunjukkan surplus air pada bulan Januari, Februari, Maret, April, September, Oktober, November dan Desember serta defisit air pada bulan Mei, Juni, Juli, dan Agustus.
4. Daya dukung sumberdaya air di Tiga Kecamatan (KPY) Kabupaten Bantul rata-rata bernilai 4,57, artinya masih mampu mendukung kehidupan manusia dengan segala aktifitasnya, termasuk terhadap pertumbuhan sosial ekonomi.
5. Proyeksi Kebutuhan air di Tiga Kecamatan (KPY) Kabupaten Bantul diprediksikan akan terlampaui Kecamatan Banguntapan 225 tahun, Kecamatan Sewon 559 tahun, Kecamatan Kasihan 149 tahun. dengan asumsi jika kenaikan jumlah Penduduk setiap tahun tidak terlalu signifikan dan keadaan tata guna lahan yang tidak sering berubah terus menerus.

6.2. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan Peneliti berdasarkan pada hasil analisis di atas, antara lain :

1. Penguatan kapasitas sumberdaya air hendaknya memprioritaskan upaya pemanfaatan air hujan sebagai sumber yang dinamis seperti contoh nya pemanenan air hujan.
2. Perlu dilakukan penelitian pada strategi konservasi lahan dan pengembangan model peresapan air hujan.
3. Perlu pemetaan lebih rinci untuk menunjukkan sebaran spasial daerah kritis sumberdaya air di di Tiga Kecamatan (KPY) Kabupaten Bantul.
4. di Tiga Kecamatan (KPY) Kabupaten Bantul dalam konteks pengelolaan sumberdaya air berhubungan erat dengan Kota Yogyakarta dan Kabupaten Sleman, dengan demikian perlu penelitian komprehensif yang menjangkau ketiga wilayah tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1997, Undang-Undang Nomor 23 tahun 1997 Tentang *Pengelolaan Lingkungan Hidup*, Jakarta : Sekretariat Negara RI.
- Anonim, 2004, Undang-Undang Nomor 7 tahun 2004 Tentang *Sumber Daya Air*, Jakarta : Sekretariat Negara RI.
- Anonim, 2004, Undang-Undang Nomor 32 tahun 2004 Tentang *Pemerintahan Daerah*, Jakarta : Sekretariat Negara RI.
- Anonim, 2004, Undang-Undang Nomor 33 tahun 2004 Tentang *Perimbangan Keuangan Pemerintahan Pusat dan Daerah*, Jakarta : Sekretariat Negara RI.
- Asdak, C.,1995, "*Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*",Gajah Mada University Press,Yogyakarta.
- Badan Pusat Setatistik (BPS) Kabupaten Bantul, DIY. 2009-2010.
- Ditjen SDA Departemen Kimpraswil, 2003, *Penyusunan Program Rencana Pengembangan Sumberdaya Air DIY pada SWS Progo Opak Oyo Daerah Istimewa Yogyakarta*, Laporan Penelitian, Yogyakarta : Ditjen SDA Departemen Kimpraswil – P.T. Indra Karya
- Ditjen SDA Dinas KIMPRASWIL Propinsi DIY, 2006, *Penyusunan Program*
- Ersin seyhan (1990) *Dasar-dasar Hidrologi* Universitas gajah mada Yogyakarta.
- Falkenmark and Widstrand (1992) serta Postel (1996) (dalam Pereire, L. S., et al, 2002) *A Review of water scarcity indices and methodplogies* http://www.sustainabilityconsortium.org/wp-content/themes/sustainability/assets/pdf/whitepapers/2011_Brown_Matloc k_Water-Availability-Assessment-Indices-and-Methodologies-Lit-Review.pdf.
- Lupiyanto, Ribut, 2005, *Daya Dukung Lingkungan Kawasan Rawan Bencana III Gunungapi Merapi* : Kasus di Dusun Tunggul Arum dan Pelemsari Kabupaten Sleman, DIY, Skripsi, Yogyakarta : Fakultas Geografi Univerasitas Gadjah Mada.
- Muta'ali, Luthfi, 2000, *Teknik Analisis Regional*, Yogyakarta : Fakultas Geografi UGM.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2011 (Tentang *Kebijakan Nasional Pengolahan Sumber daya air*)

- Setyawan Purnama, Suyono, dan Bud Sulaswono.2007,” *Sistem Akuiper dan Potensi Air Tanah Daerah Aliran Sungai (DAS) Opak*”. Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.
- SNI 19-6728.1-2002 Penyusunan neraca sumber daya Bagian 1: *Sumber daya air spasial* .Standar Nasional Indonesia.
- Thorntwaite, C. W., and J. R. Mather (1957), published the first version entitled “*The Water Balance*,” Publications in Climatology VIII(1): 1-104, Drexel Institute of Climatology, Centerton, NJ.
- Widodo B., 2006, *Managing Merapi Area with Rainwater Harvesting*, Volcanic International Gathering-VIG-UPN, 07-08/09/06, Yogyakarta
- Widodo B., Ribut L., Malik, A.H., 2009, *Improving Carrying Capacity by Developing Rainwater Harvesting: A Case of Oyo Watershed*, Kabupaten Gunung kidul, Indonesia, Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan UII Vol.1 Tahun 2009. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.
- Widodo B., Ribut L., 2010, *Model dan strategi penguatan kapasitas sumber daya air dalam mendukung pertumbuhan sosial ekonomi Kabupaten Bantul Provinsi DIY*.

