

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Air meteorologis atau air hujan sebagai penyedia utama pemenuhan kebutuhan air (Sandy, 1987) menjadi salah satu sumberdaya alam yang dimanfaatkan langsung oleh manusia untuk mencukupi kebutuhan air domestik. Setiap wilayah memiliki keadaan fisiografis yang berbeda sehingga berpengaruh terhadap hujan yang jatuh. Terdapat faktor lain yang mempengaruhi antara lain garis lintang, ketinggian tempat, jarak dari laut, arah angin, relief dan suhu nisbi tanah (Eagleson, 1970 dalam Seyhan, 1977). Persebaran hujan dapat diketahui dengan memetakan hujan yang terjadi baik secara spasial maupun temporal. Pemetaan secara temporal yaitu memetakan hujan secara harian, bulanan, tahunan serta musiman (Rahmawati, 2007). Sebaran hujan yang tidak merata akan berpengaruh pada ketersediaan air meteorologi satu tempat dengan tempat lainnya.

Keadaan fisiografis selain berpengaruh terhadap persebaran hujan juga berpengaruh terhadap persebaran penduduk. Persebaran penduduk akan berpengaruh terhadap jumlah kebutuhan air. Kebutuhan air bagi manusia dikelompokkan menjadi dua yaitu untuk menopang kehidupan sebagai makhluk hayati dan sebagai makhluk berbudaya (Otto Soemarwoto dalam Mahida 1986). Kebutuhan air sebagai makhluk hayati diperlukan secara langsung dalam produksi bahan makanan sementara manusia berbudaya membutuhkan air bukan sekedar untuk mempertahankan hidup, namun air berperan penting lagi yaitu sebagai penompang aktivitas hidup manusia.

Aktivitas akan terganggu jika air yang tersedia tidak mampu mencukupi kebutuhan. Sudarmadji (1999) mengatakan bahwa penggunaan air harus diurutkan dengan prioritas pemanfaatannya, mengingat kebutuhan air yang semakin bertambah sedangkan, persediaan air relatif tetap bahkan cenderung berkurang. Penggunaan air untuk kebutuhan domestik ditempatkan sebagai

prioritas utama yang pada umumnya menggunakan air untuk keperluan primer saja seperti untuk minum, memasak, mandi dan mencuci.

Kecamatan Musuk berada pada daerah dengan ketinggian rata-rata 700m di atas permukaan laut dengan relief berombak sampai berbukit sebesar 60% dan berbukit sampai bergunung 40% (Kecamatan Musuk dalam Angka Tahun 2016). Keadaan relief tersebutakan berpengaruh terhadap persebaran hujan. Penduduk yang bermukim tidak memungkinkan untukmendapatkan air tanah baik dari sumur dangkat (*dug well*)maupun sumur bor, sehingga hanya mengandalkan air hujan untuk memenuhi kebutuhan air domestik. Air hujan yang jatuh pada musim penghujan biasanya ditampung pada sebuah kolam penampungan air hujan (PAH) dan embung.

Periode hujan yang turun tidak menentu serta keterbatasan jangkauan layanan instalasi PDAM pun turut menyebabkan terjadinya krisis dalam pemenuhan kebutuhan air domestik (Metro Jateng, 2014).Berdasarkan data BPBD tahun 2015terdapat lima belas desa yang rawan mengalami krisis pemenuhan air domestik diantaranya tersaji dalam Tabel 1.1

Tabel 1.1 Data Desa Rawan Kekeringan Kecamatan Musuk Tahun 2015

No.	Desa	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1.	Cluntang	2.836
2.	Dragan	2.270
3.	Jemowo	5.356
4.	Karang Kendal	2.603
5.	Karanganyar	3.541
6.	Keposong	3.803
7.	Lampar	3.137
8.	Lanjaran	2.105
9.	Mriyan	2.232
10.	Pagerjurang	1.207
11.	Ringin Larik	3.014
12.	Sangup	2.676
13.	Sruni	3.343
14.	Sukorejo	5.448
15.	Sumur	2.310

Sumber : BPBD Kabupaten Boyolali

Jika tidak ada keseimbangan antara ketersediaan air meteorologis dan kebutuhan air domestik penduduk, maka akan menyebabkan kondisi yang disebut kekritisian air. Sebaran ketersediaan air meteorologis dan kebutuhan penting untuk diketahui untuk mengetahui tingkat kekritisian air yang terjadi secara spasial.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengkaji tingkat kekritisian air pada desa rawan kekeringan dalam mencukupi pemenuhan kebutuhan domestik sehingga didapatkan judul “KETERSEDIAAN AIR METEOROLOGIS UNTUK KEBUTUHAN AIR DOMESTIK PADA DESA RAWAN KEKERINGAN DI KECAMATAN MUSUK KABUPATEN BOYOLALI”.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang serta kesesuaian judul penelitian maka diajukan rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana sebaran ketersediaan air meteorologis pada desa rawankekeringan di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali?
- b. Berapajumlah kebutuhan air domestik pada desa rawan kekeringan di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali?
- c. Bagaimana tingkat kekritisian air domestik pada desa rawan kekeringan di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

- a. Menentukan sebaranketersediaan air meteorogispada desa rawankekeringan di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali.
- b. Menentukan jumlah kebutuhan air domestik pada desa rawan kekeringan di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali.
- c. Analisis tingkat potensi kekritisian air pada desa rawan kekeringan di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali.

#### **1.4. Kegunaan Penelitian**

- a. Sebagai syarat memperoleh gelar sarjana Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- b. Penelitian ini diharapkan mampu menambah pengetahuan bagi peneliti khususnya di bidang hidrologi dan sosial masyarakat.
- c. Memberikan informasi khususnya kepada masyarakat yang bermukim pada daerah rawan bencana kekeringan di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali.

#### **1.5. Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya**

##### **1.5.1. Telaah Pustaka**

###### **1.5.1.1. Air Meteorologis**

Air meteorologis atau air hujan merupakan suatu fenomena alam yang merupakan pengendali berlangsungnya siklus hidrologi sebagai penyedia utama kebutuhan air (Sandy, 1987). Keberadaan air hujan atau air meteorologis sebagai penyedia utama kebutuhan air sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor antar lain garis lintang, ketinggian tempat, jarak dari laut, arah angin dan suhu nisbi tanah (Eagleson, 1970 dalam Seyhan, 1977).

Air meteorologis atau air hujan dihasilkan dari siklus air di atmosfer meliputi evaporasi, transpirasi, kondensasi dan presipitasi. Air meteorologis terbentuk dari proses penguapan (evaporasi) baik dari laut, sungai, rawa danau dan lainnya maupun kandungan air pada jaringan makhluk hidup (transpirasi) yang menjadi uap air dan dibawa ke atmosfer akibat adanya radiasi sinar matahari. Uap air yang sampai di atmosfer kemudian mengalami proses kondensasi berubah menjadi embun. Suhu udara yang semakin tinggi membuat embun memadat menjadi awan. Hembusan angin membawa awan yang terbentuk bergerak ke tempat lain. Kumpulan awan-awan ini kemudian menyatu sehingga membentuk awan yang ukurannya lebih besar menuju tempat dengan suhu lebih rendah. Kandungan titik-titik air pada awan akan semakin berat lalu

membentuk butir-butir air yang jatuh sebagai hujan ketika berada pada titik jenuh.

Jumlah hujan yang jatuh di permukaan bumi dinyatakan dalam satuan milimeter (mm). Sementara jumlah curah hujan dalam satuan waktu disebut intensitas hujan yang dapat dinyatakan dengan mm/jam, mm/hari, mm/minggu, mm/bulan, mm/tahun. Intensitas hujan bervariasi dalam ruang dan waktu bergantung pada letak geografis dan kondisi iklim. Air meteorologis yang merupakan bagian dari fenomena alam seringkali sulit diatur dan diprediksi dengan akurat. serta menjadi salah satu bentuk presipitasi yang paling banyak dihitung.

#### 1.5.1.2. Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air dapat digolongkan menjadi tiga macam yaitu kebutuhan air untuk rumah tangga (domestik), industri dan pertanian. Penggunaan air yang prioritas adalah untuk kebutuhan domestik, karena dilakukan setiap hari dan harus memperhatikan kualitasnya agar air dapat dimanfaatkan. Kebutuhan air domestik merupakan kebutuhan air rumah tangga sehari-hari yang digunakan untuk minum, masak, wudhu, mandi, sanitasi, mencuci piring, mencuci pakaian, membersihkan rumah, membersihkan kendaraan dan menyiram tanaman. Penggunaan air domestik oleh tiap anggota keluarga secara rutin dapat dinyatakan dalam satuan liter/orang/hari.

Kebutuhan air domestik dapat dihitung menggunakan asumsi berdasarkan standar kebutuhan air domestik dari Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah tahun 2003 dan SNI tahun 2002. Penentuan asumsi standar kebutuhan air didasarkan pada kategori jumlah penduduk daerah penelitian. Adapun standar kebutuhan air domestik tersaji dalam Tabel 1.2 sebagai berikut

Tabel 1.2 Standar Kebutuhan Air Domestik Berdasarkan Jenis Kota dan Jumlah Penduduk

<b>Jumlah Penduduk (jiwa)</b>	<b>Jenis Kota</b>	<b>Jumlah Kebutuhan Air (liter/orang/hari)</b>
>2.000.000	Metropolitan	>210
1.000.000-2.000.000	Metropolitan	150-210
500.000-1.000.000	Besar	120-150
100.000-500.000	Besar	100-150
20.000-100.000	Sedang	90-100
3.000-20.000	Kecil	60-90

Sumber: Pedoman Konstruksi dan Bangunan, Dep. PU dalam Direktorat Pengairan dan Irigasi Bappenas. 2006.

#### 1.2.1.3 Kekritisan Air

Daerah dengan curah hujan yang rendah, luas wilayah yang sempit serta jumlah penduduk yang tinggi menyebabkan ketidakseimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan air yang memicu terjadinya kekritisan air. Keadaan kritis terjadi ketika kebutuhan air melebihi 75% dari ketersediaan air (Direktorat Bina Program, 1984 dalam Martopo, 1991).

Tabel 1.3 Kelas Kekritisan Air

No	Kelas Kekritisan	Keterangan
1	<50%	Tidak kritis
2	50-70%	Agak kritis
3	76-100%	Kritis
4	>100%	Sangat kritis

Sumber : Direktorat Bina Program, 1984 dalam Martopo, 1991

## **1.5.2. Penelitian Sebelumnya**

### **1.5.2.1 Suhadi Purwanto, dkk (1998)**

Penelitian yang berjudul Potensi Air Hujan Untuk Kekurangan Air Domestik di Kecamatan Panggang bertujuan untuk : (1) Mengestimasi besar dan pola curah hujan di Kecamatan Panggang, (2) Mengkaji pola pemanfaatan sumberdaya air untuk keperluan rumahtangga, (3) Mengestimasi ukuran bak penampung air hujan yang sesuai untuk mencukupi kekurangan air pada musim kemarau bagi tiap-tiap keluarga, (4) Memprediksi besar curah hujan untuk mencukupi kebutuhan air pada musim kemarau. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode survey untuk mengetahui pola pemanfaatan sumberdaya air untuk keperluan rumahtangga dilakukan dengan wawancara menggunakan daftar pertanyaan dan mengolah data sekunder untuk mengetahui rerata bulan basah dan bulan kering yang akan digunakan untuk memprediksi besar bak penampungan air hujan.

Hasil penelitian ini menunjukkan jumlah bulan basah berlangsung mulai dari akhir bulan Oktober hingga akhir April. Lama musim kemarau dengan curah hujan rata-rata di bawah 60mm terjadi mulai bulan Juni hingga September. Bulan-bulan dengan curah hujan tinggi terjadi rata-rata pada bulan November, Desember, Januari, Februari dan Maret. Tebal hujan bulan Oktober dan April kurang dari 150mm. Daerah penelitian memiliki iklim agak basah (iklim Am) berdasarkan kriteria menurut Koppen yang mencirikan bahwa rata-rata hujan bulan basah dapat mengimbangi kekurangan hujan pada bulan kering. Pemanfaatan air hujan sebagai sumberdaya air untuk mencukupi kebutuhan domestik terutama ada di desa yang tidak memiliki sumberdaya air lainnya seperti Desa Girikarto, Girisekar, Girimulyo, Giriwunggu, Giricahyo, Giriasih dan Girisuko. Air hujan terutama digunakan untuk memasak, mencuci dan mandi. Pada musim kemarau air dari penampungan hanya untuk keperluan air baku untuk minum siap masak dan mandi. Untuk keperluan mencuci dan lainnya yang tidak terlalu primer dilakukan di telaga. Besar bak

penampungan air hujan yang sesuai adalah sebesar 10.200 liter untuk keluarga yang memanfaatkan sumber air lain (telaga) dan 20.400 liter bagi keluarga yang memanfaatkan air telaga hanya sebagai air cuci dan mandi saja. Potensi air hujan sangat besar dan melampaui kebutuhan air untuk air doestik yang dapat ditampung dalam bak penampungan hujan.

Terdapat kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan penulis yakni memperkirakan potensi hujan dalam pemenuhan kebutuhan domestik, sehingga penelitian ini dapat dijadikan acuan. Perbedaannya terletak pada penggunaan data hujan, penulis menggunakan rerata hujan selama 10 tahun.

#### 1.5.2.2. Alif Noor Anna

Penelitian yang berjudul Neraca Sumber Daya Air Wilayah dan Kekritisn Air Meteorologis DAS Bengawan Solo Hulu bertujuan untuk :  
(1) Mengidentifikasi tingkat ketersediaan dan kekritisn sumber daya air,  
(2) Mengidentifikasi kebutuhan air domestik saat ini dan proyeksi kebutuhan di masa mendatang. Metode yang digunakan adalah metode survey dengan menggunakan pendekatan biofisik daerah aliran sungai dengan batas topografis dalam memperkirakan ketersediaan air dan kebutuhan air, kerawanan banjir, kekeringan dan tanah longsor sementara pendekatan meteorologis digunakan dalam penentuan distribusi curah hujan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah penelitian memiliki ketersediaan air antara 37.459,80 – 142.892,59 liter/dm<sup>3</sup> sementara kebutuhan air berkisar pada 50.782.500 -131.690.700 liter, sehingga ketersediaan air di daerah penelitian tidak mampu memenuhi kebutuhan air. Jumlah kebutuhan air pada 5 tahun yang akan datang atau pada tahun 2018 di daerah penelitan mencspai 544.510.800-5.264.009.700 liter.

Pada penelitian ini jumlah kebutuhan domestik per kapita menggunakan asumsi sebesar 100liter/orang/hari sedangkan penelitian

yang akan dilakukan penulis dalam mengetahui jumlah konsumsi air per kapita menggunakan angket dalam penentuan jumlah kebutuhan air.

Tabel 1.4 Perbandingan Penelitian Sebelumnya

Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Suhadi Purwantoro, dkk (1998)	Potensi Air Hujan Untuk Kekurangan Air Domestik di Kecamatan Panggang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengestimasi besar dan pola curah hujan di Kecamatan Panggang.</li> <li>2. Mengkaji pola pemanfaatan sumberdaya air untuk keperluan rumahtangga.</li> <li>3. Mengestimasi ukuran bak penampung air hujan yang sesuai untuk mencukupi kekurangan air pada musim kemarau bagi tiap-tiap keluarga.</li> <li>4. Memprediksi besar curah hujan untuk mencukupi kebutuhan air pada musim kemarau.</li> </ol>	Metode survey mengetahui pola pemanfaatan sumberdaya air untuk keperluan rumahtangga dilakukan dengan wawancara menggunakan daftar pertanyaan dan mengolah data sekunder untuk mengetahui rerata bulan basah dan bulan kering yang akan digunakan untuk memprediksi besar bak penampungan air hujan.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jumlahbulan basah berlangsung muali dari akhir bulan Oktober hingga akhir April. Lama musim kemarau dengan curah hujan rata-rata di bawah 60mm terjadi mulai bulan Juni hingga September. Bulan-bulan dengan curah hujan tinggi terjadi rata-rata pada bulan November, Desember, Januari, Februari dan Maret. Tebal hujan bulan Oktberdan April kurang dari 150mm. Daerah penelitian memiliki iklim agak basah (iklim Am) berdasarkan kriteria menurut Koppen yang mencirikan bahwa rata-rata hujan bulan basah dapat mengimbangi kekurangan hujan pada bulan kering.</li> <li>2. Pemanfaatan air hujan sebagai sumberdaya air untuk mencukupi kebutuhan domestik terutama ada di desa yang tidak memiliki sumberdaya air lainnya seperti Desa Girikarto, Girisekar, Girimulyo, Giriwunggu, Giricahyo, Giriasih dan Girisuko. Air hujan terutama digunakan untuk memasak, mencuci dan mandi. Pada musim kemarau air dari penampungan hanya untuk keperluan air baku untuk minum siap masak dan mandi. Untuk keperluan mencuci dan lainnya yang tidak primer dilakukan di telaga.</li> </ol>

Lanjutan tabel 1.4

				<p>3. Besar bak penampungan air hujan yang sesuai adalah sebesar 10.200 liter untuk keluarga yang memanfaatkan sumber air lain (telaga) dan 20.400 liter bagi keluarga yang memanfaatkan air telaga hanya sebagai air cuci dan mandi saja.</p> <p>4. Potensi air hujan sangat besar dan melampaui kebutuhan air untuk air domestik yang dapat ditampung dalam bak penampungan hujan</p>
Alif Noor Anna dkk, 2016	Neraca Sumber Daya Air Wilayah dan Kekritisan Air Meteorologis DAS Bengawan Solo Hulu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengidentifikasi tingkat ketersediaan dan kekritisan sumber daya air</li> <li>2. Mengidentifikasi kebutuhan air domestik saat ini dan proyeksi kebutuhan di masa mendatang.</li> </ol>	Metode survey dengan menggunakan pendekatan biofisik daerah aliran sungai dengan batas topografis dalam memperkirakan ketersediaan air dan kebutuhan air, kerawanan banjir, kekeringan dan tanah longsor sementara pendekatan meteorologis digunakan dalam penentuan distribusi curah hujan.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daerah penelitian memiliki ketersediaan air antara 37.459,80 – 142.892,59 liter/dm<sup>3</sup> sementara kebutuhan air berkisar pada 50.782.500 -131.690.700 liter sehingga ketersediaan air di daerah penelitian tidak mampu memenuhi kebutuhan air.</li> <li>2. Jumlah kebutuhan air pada 5 tahun yang akan datang atau pada tahun 2018 di daerah penelitian mencapai 544.510.800-5.264.009.700 liter.</li> </ol>
Penulis, 2017	Ketersedian Air Meteorologis Untuk Kebutuhan Domestik Pada Desa Rawan Kekeringan di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengetahusebaranketersediaan air meteorogis pada desa rawan kekeringan</li> <li>2. Menentukan jumlah kebutuhan air domestik pada desa rawan kekeringan</li> <li>3. Mengetahui tingkat kekritisn air pada desa rawan kekeringan</li> </ol>	Metode analisis data sekunder berupa data curah hujan dan jumlah penduduk pada desa rawan kekeringan.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Volume ketersediaan air paling terbanyak ada di Desa Cluntang sebesar 1.810.218.048 liter/bulan dan Desa Mriyan sebesar 2.023.850.270 liter/bulan. Desa ketersediaan air terendah terdapat di Desa Dragan sebesar 663.698.283 liter/bulan.</li> </ol>

Lanjutan Tabel 1.4

				<p>2. Jumlah rata-rata kebutuhan air domestik terbanyak terdapat pada Desa Jemowo sebesar 9.747.920 liter/bulan dan Desa Sukorejo sebesar 9.915.360 liter/bulan. Jumlah kebutuhan air domestik terkecil adalah Desa Pagerjuran sebesar 2.196.740 liter/bulan</p> <p>3. Seluruh desa tergolong tidak kritis air, namun presentase angka kekritisian meningkat pada Bulan Juli &amp; Agustus yang merupakan puncak dari musim kering</p>
--	--	--	--	--

Sumber: Penulis, 2019

## 1.6. Kerangka Penelitian

Air meteorologis atau air hujan merupakan komponen pengendali siklus hidrologi sekaligus penyedia utama kebutuhan air. Setiap wilayah memiliki perbedaan curah hujan bergantung pada faktor-faktor seperti ketinggian tempat (elevasi), hubungannya dengan deretan gunung, jarak dari sumber air permukaan, dan samudera yang berbatasan. Persebaran curah hujan dapat diketahui dengan memetakan curah hujan yang bisa dilakukan berdasarkan waktu ataupun karakteristik ruang. Sebaran hujan tidak selalu merata menentukan banyaknya ketersediaan air meteorologis yang tersedia di masing-masing wilayah. Ketersediaan air meteorologis ditentukan oleh tingkat curah hujan dan luas wilayah. Semakin tinggi curah hujan pada wilayah yang luas maka ketersediaan air meteorologis semakin banyak begitu pula sebaliknya. Ketersediaan air meteorologis yang melimpah di suatu wilayah terutama pada daerah dengan elevasi tinggi jika tidak dibarengi dengan manajemen air meteorologis yang baik, maka air hujan yang jatuh hanya akan menjadi limpasan saja mengingat sulitnya menemukan sumber air lainnya seperti sumur gali dan keterbatasan jangkauan layanan distribusi air.

Jumlah penduduk yang bermukim dalam suatu wilayah turut mempengaruhi jumlah kebutuhan air yang digunakan sehari-hari. Penggunaan air domestik penduduk umumnya digunakan untuk minum, memasak, mandi kakus, wudhu, mencuci, membersihkan rumah, membersihkan kendaraan, dan menyiram tanaman. Penggunaan air domestik penduduk berbeda-beda di setiap tempat ataupun waktu.

Jika ketersediaan air meteorologis yang tersedia tidak dapat memenuhi kebutuhan air domestik, maka akan terjadi kekritisian air. Ketersediaan air meteorologis penting diketahui guna mengetahui tingkat kekritisian air secara keruangan dan upaya analisis untuk meminimalisir kelangkaan air.

### 1.6. Batasan Operasional

**Air Meteorologis** atau air hujan adalah air yang jatuh ke permukaan bumi akibat dari proses kondensasi di atmosfer.

**Curah hujan** adalah ketinggian air hujan yang terkumpul dalam suatu tempat yang datar, tidak menguap, tidak mengendap, tidak meresap dan tidak mengalir yang dinyatakan dalam satuan milimeter (mm) (Badan Meteorologi dan Geofisika)

**Kebutuhan air domestik** penduduk merupakan kebutuhan air rumah tangga sehari-hari yang digunakan untuk minum, masak, wudhu, mandi dan mencuci (Manik, 2003)

**Interpolasi** adalah metode untuk mendapatkan data berdasarkan beberapa data yang telah diketahui sehingga terbentuk sebaran nilai.

**Interpolasi IDW (*Inverse Distance Weighted*)** adalah metode mendapatkan nilai data berdasarkan jarak antar nilai sebagai pembobotan interpolasi.

**Rumah tangga** adalah sekelompok orang yang mendiami sebagian atau seluruh bangunan dan pada umumnya masak bersama dalam suatu dapur.

**Kekritisasi Air Domestik** adalah kondisi kebutuhan air melebihi 75% dari ketersediaan air yang dapat dinyatakan tingkatannya menggunakan indeks kekritisasi air.