

## **BAB II**

### **SUMBER AIR BERSIH DAN METODE PERENCANAAN**

Kajian literatur membahas mengenai landasan teori yang digunakan sebagai acuan dalam penyusunan proses analisis terkait penyediaan air bersih Desa Blumbang. Selain landasan teori, bab kajian literatur ini juga membahas mengenai metode analisis yang digunakan dalam penyajian laporan ini.

#### **2.1 Definisi Air Bersih**

Air merupakan zat yang paling dibutuhkan bagi kehidupan manusia. Air yang dimaksud adalah air tawar atau air bersih yang akan secara langsung dipakai di kehidupan. Batasan air bersih adalah air yang dapat digunakan oleh manusia untuk keperluan sehari – harinya yang memenuhi syarat – syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Air bersih dapat berasal dari air hujan, air permukaan, air tanah, dan mata air (Kumalasari dan Satoto, 2011). Begitu pula berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1405/Menkes/Sk/XI/2002, yang menyatakan bahwa air bersih adalah air yang dipergunakan untuk keperluan sehari – hari dan kualitasnya memenuhi persyaratan kesehatan air bersih sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku dan dapat diminum apabila dimasak. Dari kedua sumber tersebut, dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud air bersih berbeda dengan air minum, air bersih harus dimasak terlebih dahulu agar layak dan aman untuk diminum.

Air merupakan salah satu kebutuhan hidup manusia yang sangat vital dan tidak tergantikan maka ketersediaannya mutlak diperlukan manusia sepanjang masa. Kebutuhan manusia akan air meningkat terus dari hari ke hari, baik dari segi kuantitas maupun kualitasnya. Disisi lain, jumlah ketersediaan air terbatas. Air menjadi sumber daya yang diperebutkan dan strategis keberadaannya (Dewi, 2013). Keberadaannya sangat dibutuhkan karena manusia tidak hanya menggunakan air untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga tetapi juga dimanfaatkan untuk penunjang aktivitas lain manusia seperti keperluan industri, perdagangan, perairan, sarana transportasi, dan lain sebagainya. Mengingat air berguna untuk kepentingan manusia maupun kepentingan komersial lainnya, ketersediaan air dari segi kualitas maupun kuantitas mutlak diperlukan (Kodoatie, 2012). Namun seiring meningkatnya kebutuhan air, keseimbangan ketersediaan air justru cenderung menurun (Kodoatie dan Basoeki, 2005). Itulah mengapa ketersediaan air bersih

kini kian terbatas sehingga air bersih yang semula dianggap barang sosial yang bersifat bebas akan menjadi barang ekonomis yang untuk mendapatkannya diperlukan biaya (Asghara, 2007).

Air merupakan bagian penting dari sumber daya alam yang mempunyai karakteristik unik dibandingkan dengan sumber daya lainnya. Air bersifat sumber daya yang terbarukan dan dinamis. Artinya sumber utama air yang berupa hujan akan selalu datang sesuai dengan waktu atau musimnya sepanjang tahun. Namun pada kondisi tertentu air bersifat tak terbarukan, misalnya pada kondisi geologi tertentu dimana proses perjalanan air membutuhkan waktu ribuan tahun, sehingga bilamana mengambil air tanah secara berlebihan, air akan habis (Kodoatie, 2012). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa air bersih merupakan komponen utama dalam segala proses kehidupan yang berperan besar bagi seluruh aspek kehidupan manusia yang harus dijaga ketersediaannya dan bijak dalam penggunaannya.

## **2.2 Sumber Air**

Menurut sumber dalam UU No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air menyatakan bahwa sumber daya air adalah air, sumber air, dan daya air yang terkandung di dalamnya. Air adalah semua air yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat. Sumber air adalah tempat atau wadah air alami dan/atau buatan yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah. Sedangkan daya air adalah potensi yang terkandung dalam air dan/atau pada sumber air yang dapat memberikan manfaat ataupun kerugian bagi kehidupan dan penghidupan manusia serta lingkungannya. Berdasarkan letak dan asalnya air secara umum dikelompokkan menjadi 3 yakni air permukaan, air angkasa dan air tanah dan berbagai jenis jenis air. Berikut ini adalah macam - macam sumber air (Yulia, 2015, <https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/hidrologi/jenis-jenis-air>) :

### **2.2.1 Air Angkasa**

Air angkasa yaitu air yang asalnya dari udara atau atmosfer yang jatuh ke permukaan bumi. Air angkasa berupa embun, air hujan, dan salju pada umumnya belum terkontaminasi, hanya saja mudah merusak logam – logam. Berikut macam – macam air angkasa :

a. *Air hujan*

Air hujan berasal dari air permukaan bumi yang diuapkan oleh sinar matahari. Air permukaan tersebut berupa air sungai, air danau, dan air laut. Sinar matahari menguapkan air permukaan tanpa membawa kotoran yang terdapat dalam air. Setelah proses penguapan, air mengalami proses kondensasi, dimana air yang menguap tersebut berubah menjadi air. Hingga terbentuklah awan. Lama kelamaan, awan tersebut menjadi jenuh dan turunlah rintik – rintik hujan (Kumalasari dan Satoto, 2011). Hal ini sering disebut dengan siklus hidrologi pendek.

b. *Air Salju*

Memiliki karakteristik yang sama dengan air hujan, hanya saja karena suhu udara disekitar yang lebih rendah sehingga titik air berubah menjadi es dan jatuh kembali ke bumi dalam bentuk kepingan es bertekstur lembut yang sering disebut dengan salju. Saat jatuh ke permukaan bumi yang suhunya sekitar 0 derajat Celcius maka salju akan meleleh dan menjadi pecahan kecil yang dinamakan kepingan salju.

### **2.2.2 Air Permukaan (*Surface Water*)**

Air permukaan adalah semua air yang terdapat pada permukaan tanah. Contoh – contoh yang bisa disebutkan antara lain adalah air dalam sistem sungai, air dalam sistem irigasi, air dalam sistem drainase, air waduk, danau, kolam retensi. Air dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan misalnya untuk kebutuhan domestik, irigasi atau pertanian, pembangkit listrik, pelayaran, industri, wisata, dan lain sebagainya (Kodoatie dan Sjarief, 2003). Air permukaan ada beberapa macam, yaitu :

a. *Air Rawa/Danau*

Kebanyakan dari air rawa ini berwarna, hal ini disebabkan oleh adanya zat – zat organik yang telah membusuk, misalnya asam humus yang dalam air menyebabkan warna kuning kecoklatan. Karena tingkat pembusukan bahan organik begitu tinggi dan sedikitnya jumlah air menyebabkan kandungan Besi (Fe) dan Mangan (Mn) akan tinggi juga ditengah tingkat kelarutan kandungan oksigen pada air rawa yang begitu rendah. Pada beberapa kasus akan dijumpai alga/ lumut pada permukaan air telaga/rawa jika kondisi sinar matahari dan kadar CO<sub>2</sub> yang memadai. Jadi ketika ingin memanfaatkan air rawa haruslah berhati hati dengan hanya mengambil air sampai kedalaman tertentu saja, supaya endapan Besi dan

Mn tidak ikut terbawa. Jikalau seandainya terbawa maka, harus kembali diendapkan lagi. Akan lebih baik lagi jika memakai filter air sehingga lumut atau alga dapat terpisah dengan sempurna.

*b. Air Sungai*

Air sungai merupakan jenis air permukaan dengan tingkat kekotoran yang sangat tinggi. Paling sering digunakan oleh manusia seperti untuk irigasi, transportasi dan untuk pemenuhan kebutuhan lainnya. Karena derajat pengotorannya begitu tinggi sehingga dalam penggunaannya untuk air minum perlu melewati proses pengolahan yang sempurna sehingga dapat di konsumsi secara aman. Pada daerah hulu sungai umumnya memiliki kualitas air yang jauh lebih baik, sehingga tidak memerlukan proses rumit dalam pengolahannya untuk menjadi air minum. Masyarakat yang tinggal di daerah hulu sungai lebih memilih menggunakan air sungai, dibandingkan dengan air tanah karena perbedaan kualitas antara keduanya tidak begitu mencolok

### **2.2.3 Air Tanah**

Air tanah adalah air yang berada di dalam tanah air tanah dibagi menjadi dua, yaitu air tanah dangkal (*soilwater*) dan air tanah dalam (*groundwater*). Air tanah dangkal merupakan air yang berasal dari air hujan yang diikat oleh akar pohon. Air tanah ini terletak tidak jauh dari permukaan tanah serta berada di atas lapisan kedap air. Sedangkan air tanah dalam adalah air hujan yang meresap kedalam tanah lebih dalam lagi melalui proses adsorpsi serta filtrasi oleh batuan mineral di dalam tanah. Sehingga berdasarkan prosesnya air tanah dalam lebih jernih dari air tanah dangkal. Air tanah ini bisa didapatkan dengan cara membuat sumur (Kumalasari dan Satoto, 2011).

Menurut fetter (1994) pada kedalaman tertentu, pori – pori tanah maupun batuan menjadi jenuh (*saturated*) oleh air. Zona jenuh yang paling atas disebut dengan muka air tanah (*water table*). Air yang tersimpan pada zona jenuh disebut dengan air tanah, yang kemudian bergerak sebagai aliran air tanah melalui batuan dan lapisan – lapisan tanah yang ada di bumi sampai air tersebut keluar sebagai mata air, atau rembesan masuk ke kolam, danau, sungai, dan laut (dalam Kodoatie, 2012). Air tanah merupakan sumber air utama di wilayah studi yang ketersediaannya akan dibahas dalam penelitian ini. Berikut macam – macam air tanah :

a. *Air Tanah Dangkal*

Air tanah dangkal merupakan air tanah yang berada tidak jauh dari permukaan tanah dan terjadi karena adanya proses peresapan air dari permukaan tanah. Air tanah dangkal umumnya bening, namun pada beberapa tempat air tanah dangkal ini dapat juga tercemar seperti memiliki kandungan Fe dan Mn yang tinggi. Lumpur akan tertahan, demikian pula dengan sebagian bakteri, sehingga air tanah akan jernih tetapi lebih banyak mengandung zat kimia (garam – garam yang terlarut).

b. *Air Tanah Dalam*

Air tanah dalam biasanya terletak dibawah lapisan tanah kedap air pertama yang terletak pada kedalaman antara 80 meter hingga 300 meter dari permukaan tanah untuk mengambil air tanah dalam tidak semudah air tanah dangkal. Untuk kualitas air tanah dalam jauh lebih baik jika dibandingkan dengan air tanah dangkal. Hal ini dikarenakan telah mengalami penyaringan yang sempurna dan air tanah dalam biasanya bebas bakteri sehingga dapat langsung diminum. Air tanah dalam bisa dijadikan solusi terhadap kekeringan. Jika pada musim kemarau panjang, biasanya sumur/ air tanah dangkal mengering, namun tidak halnya dengan air tanah dalam yang debit airnya cenderung stabil. Disisi lain permasalahan yang kerap dihadapi adalah cukup mahalnya biaya yang dibutuhkan untuk membuat sumur artesis tersebut.

c. *Air Mata Air*

Menurut UU No.7 Tahun 2004 pasal 35 ayat 2 yang dimaksud dengan sumber air permukaan lainnya, antara lain, situ, cembung, ranu, waduk, telaga, dan mata air (*spring water*). Dalam ilmu hidrogeologi mata air merupakan titik atau kadang – kadang suatu areal kecil tempat air tanah muncul atau dilepaskan dari suatu akuifer (Kodoatie, 2012). Pada dasarnya air mata air adalah air hujan yang meresap kedalam tanah melalui proses filtrasi dan adsorpsi oleh batuan dan mineral dalam tanah. Air mata air yang baik berasal dari pegunungan vulkanik karena mineral – mineral yang terkandung didalamnya dapat mengadsorpsi kandungan logam dalam air dan bakteri. Selain itu, kandungan mineral didalamnya baik untuk kesehatan tubuh dan mengandung kadar O<sub>2</sub> yang tinggi. Oleh karena itu, air dari mata air terasa lebih segar dikonsumsi daripada air yang berasal dari sumber lainnya (Kumalasari dan Satoto, 2011).

## 2.3 Syarat Sumber Air Bersih

Di Indonesia ketentuan mengenai standar kualitas air bersih mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 416 Tahun 1990 tentang Syarat – Syarat dan Pengawasan Kualias Air Bersih. Menurut Permenkes (1990) air bersih adalah air yang dipergunakan untuk keperluan rumah tangga sehari – hari dan akan menjadi air minum setelah dimasak terlebih dahulu. Hal ini diperlukan agar air tersebut tidak menimbulkan efek samping dalam pengonsumsiannya. Secara umum yang dijadikan parameter kualitas air adalah yang tidak tercemar atau memenuhi persyaratan kimia, fisika, dan mikrobiologis. Air dikatakan bersih apabila memenuhi syarat sebagai berikut :

### 1. Persyaratan Fisika

Air yang berkualitas harus memenuhi persyaratan fisika, yaitu air jernih atau tidak keruh, tidak berwarna, tidak berasa atau tawar, tidak berbau, tidak berbau, temperaturnya normal, serta tidak mengandung zat padatan.

### 2. Persyaratan Kimia

Air yang berkualitas memiliki kandungan zat atau mineral yang bermanfaat dan tidak mengandung zat beracun. Ada beberapa unsur kimia dalam air, yaitu pH (derajat keasaman), kesadahan (sementara maupun permanen), besi, aluminium, zat organik, sulfat, nitrat dan nitrit, chlorida, zink atau zn.

### 3. Persyaratan mikrobiologis

Air yang berkualitas memiliki persyaratan mikrobiologis yang harus dipenuhi oleh air yang meliputi tidak ada kandungan bakteri patogen, tidak mengandung bakteri non patogen.

Berdasarkan syarat tersebut dapat disimpulkan bahwa air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan kesehatan untuk kebutuhan minum, masak, mandi, dan energi sesuai dengan ketentuan standar kualitas air yang berlaku di Indonesia. Air sebagai salah satu faktor esensial bagi kehidupan sangat dibutuhkan dalam kriteria sebagai air bersih. Adanya penyebab penyakit didalam air dapat menyebabkan efek langsung dalam kesehatan. Penyakit-penyakit ini hanya dapat menyebar apabila mikro penyebabnya dapat masuk ke dalam air yang dipakai masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

## 2.4 Persoalan dalam Air Tanah

Persoalan air tanah identik dengan persoalan air permukaan yaitu menyangkut kuantitas dan kualitas dan dampak lain seperti terjadinya *land subsidence* (Kodoatie dan Sjarief, 2010). Menurut Danaryanto dkk. (2008a) tantangan utama yang dihadapi dalam

pengelolaan air tanah di Indonesia adalah terbatasnya pasokan air dari sumber air permukaan, ketergantungan yang tinggi terhadap air tanah untuk penyediaan pasokan air, dan maraknya pengambilan sumber air ini karena tuntutan kebutuhan akan air yang terus menerus meningkat dari tahun ke tahun, baik untuk memenuhi kebutuhan masyarakat maupun pelayanan umum di pusat – pusat perkantoran, perbelanjaan, industri, pertanian, pertambangan, dan sektor- sektor lainnya (dalam Kodoatie dan Sjarief, 2010).

Pelayanan air bersih yang dilakukan oleh Pemerintah melalui Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), belum semua kebutuhan air bersihnya terpenuhi 100%, sehingga menyebabkan mereka cenderung mencari – cari cadangan sumber air bersih lain. Bahkan banyak masyarakat yang enggan berlangganan PDAM, karena harus membayar biaya pemakaian setiap bulannya, dan lebih memilih memakai sumber air tanah yang lebih murah (Kodoatie dan Sjarief, 2010). Sedangkan di wilayah yang sama sekali belum terlayani PDAM, masyarakat harus berupaya sendiri untuk mendapatkan air bersih, dan air tanah menjadi pilihan pertama dalam memenuhi kebutuhan akan air bersih. Hal ini mengakibatkan mengambil tanah oleh masyarakat semakin marak sehingga terjadi penurunan muka air tanah (Danaryanto dkk., 2008a, dalam Kodoatie dan Sjarief, 2010). Dibeberapa kota besar serta pusat industri di Pulau Jawa, pengambilan air tanahnya sudah begitu intensif. Banyak industri atau hotel yang memiliki banyak sumur produksi, bahkan ada satu perusahaan yang memiliki lebih dari 20 sumur dengan pengambilan lebih dari 8.000m<sup>3</sup> perhari. Akibatnya di pusat – pusat pengambilan air tanah terjadi kemerosotan kuantitas, kualitas, dan bahkan lingkungan air tanah (Danaryanto et al., 2005).

Pengambilan air tanah yang begitu intensif menyebabkan terjadinya konflik antara pihak industri dan masyarakat, karena akibat pengambilan air tanah secara intensif oleh industri menyebabkan penurunan muka air tanah (*cone depression*). Akibatnya sumur penduduk menjadi kering dan tercemar, meskipun ada kewajiban setiap industri pengambil air tanah memberikan 10% dari air tanah yang dipompa kepada masyarakat sekitar. Namun realitas hal tersebut (umumnya) tidak dilakukan. Disamping itu hal yang cukup mengkhawatirkan adalah berubahnya daerah resapan (imbunan) air tanah yang berubah menjadi permukiman, perindustrian, dan yang lainnya. Disisi lain karena peningkatan penduduk kebutuhan air meningkat. Sehingga dapat dikatakan persoalan air tanah akan menjadi bertambah besar karena ketersediaan air berkurang sekaligus kebutuhan air meningkat (Kodoatie dan Sjarief, 2010).

#### **2.4.1 Dampak Pengambilan Air Tanah**

Keberadaan air tanah sangat erat hubungannya dengan air permukaan. Berdasarkan Hukum Darcy, dijelaskan jika tinggi muka air tanah mengalami penurunan yang berkelanjutan, akibat dari eksploitasi air tanah yang berlebihan maka kemungkinan terjadinya rembesan air sungai ke akuifer sangat besar. Jika aliran sungai cukup besar, maka rembesan tersebut tidak terlalu berpengaruh terhadap debit sungai. Namun jika akuifer terbentuk dari tanah yang memiliki permeabilitas besar dan pencemaran yang terjadi di sungai cukup tinggi, maka akan berpengaruh terhadap adanya pencemaran air tanah (Danaryanto dkk., 2008a; Asdak, 2002, dalam Kodoatie dan Sjarief, 2010). Pengambilan air tanah secara berlebihan mengakibatkan menurunnya permukaan air tanah (*land subsidence*). Penurunan permukaan air tanah akan mengakibatkan pengurangan gaya angkat tanah sehingga terjadi peningkatan tegangan efektif tanah. Akibat meningkatnya tegangan efektif ini akan menyebabkan penyusutan butiran tanah sehingga terjadinya penurunan tanah (Terzhagi, 1969, dalam Kodoatie dan Sjarief, 2010). Jadi penurunan terjadi karena pengambilan air tanah sekaligus peningkatan tegangan efektif secara simultan.

#### **2.4.2 Amblesan Tanah**

Amblesan tanah (*land subsidence*) timbul akibat pengambilan air tanah yang berlebihan pada lapisan pembawa air (akuifer) yang tertekan (*confined aquifers*). Air tanah yang tersimpan dalam pori – pori lapisan penutup akuifer akan terperas keluar yang mengakibatkan penyusutan lapisan lapisan penutup tersebut. Besarnya penyusutan air tanah tidak selalu berkorelasi positif dengan volume pengambilan air tanah, tetapi dapat juga dipengaruhi oleh besarnya produktivitas akuifer dan keragaman tanah penyusutannya (Danaryanto dan Hadipurwo, 2006, dalam Kodoatie dan Sjarief, 2010). Terjadinya amblesan tanah menyebabkan kerusakan bangunan seperti retak – retak dan penurunan pondasi yang mengakibatkan pemiringan bangunan (Kodoatie dan Sjarief, 2010).

#### **2.4.3 Air Tanah Sebagai Sumber Daya Terbarukan dan Tidak Terbarukan**

Air tanah meskipun termasuk dalam sumber daya alam yang dapat diperbaharui, namun proses pembentukannya memerlukan waktu yang lama, mencapai puluhan tahun hingga ribuan tahun. Apabila air tanah tersebut telah mengalami kerusakan kuantitas maupun kualitasnya maka proses pemulihannya akan membutuhkan waktu lama, biaya tinggi, dan teknologi yang rumit, bahkan tidak akan kembali pada kondisi awalnya. Oleh



karena itu air tanah dapat dikatakan sebagai sumber daya terbarukan (*renewable*) dan sekaligus tak terbarukan (*unrenewable resources*).

Konsep air tanah sebagai sumber daya terbarukan didasarkan pada proses alami, yaitu adanya sirkulasi pada sistem akuifer : aliran masuk (*inflow*) dan aliran keluar (*outflow*) ataupun imbuhan (*recharge*) dan luah (*discharge*). Periode proses sirkulasi pada sistem akuifer ini sangat bervariasi antara 10 sampai 100.000 tahun (Hendrayana, 2007, dalam Kodoatie dan Sjarief, 2010). Sedangkan konsep air tanah sebagai sumber tak terbarukan adalah konsep periode pengisian ulang (*replenishment period*) air tanah antara 100 sampai 100.000 tahun. Periode tersebut sangat panjang dibandingkan dengan periode aktivitas manusia pada umumnya, dan perencanaan pendayagunaan sumber daya air pada khususnya (Hendrayana, 2007, dalam Kodoatie dan Sjarief, 2010). Sebagai contoh dari konsep ini adalah pada kasus pengisian air tanah. Air tanah yang meresap ke tanah sangat sedikit sedangkan sistem akuifernya sangat luas, sehingga memerlukan waktu yang sangat lama. Akan tetapi bukan berarti sistem akuifer tersebut sama sekali tidak mengalami pengimbuhan (*zero recharge*), atau tidak berhubungan dengan daur hidrologi.

Air tanah sebagai sumber daya terbarukan atau tak terbarukan tergantung pada jarak daerah imbuhan akuifer terhadap luasan sistem akuifer atau waktu tempuh aliran air tanah hingga mencapai dan mengisi ulang akuifer tersebut. Dikatakan terbarukan jika mempunyai periode pengisian ulang antara <10 – 100 tahun, dan sebaliknya air tanah sebagai sumber daya tak – terbarukan jika memerlukan waktu berabad – abad ataupun sampai jutaan tahun untuk pengisiannya.

## **2.5 Kebutuhan Air Bersih**

Pada sub bab kebutuhan berikut akan menjelaskan mengenai beberapa poin, yaitu pengertian kebutuhan air bersih, kebutuhan air bersih domestik dan non domestik, serta kebocoran air. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut.

### **2.5.1 Pengertian Kebutuhan Air Bersih**

Kebutuhan air yang dimaksud adalah kebutuhan air yang digunakan untuk menunjang segala kegiatan manusia, meliputi air bersih domestik dan non domestik, air irigasi baik pertanian maupun perikanan, dan air untuk penggelontoran kota. Air bersih digunakan untuk memenuhi kebutuhan :

- a. Kebutuhan Air Domestik : keperluan rumah tangga

- b. Kebutuhan Air Non Domestik : untuk industri, pariwisata, tempat ibadah, temoat sosial, serta tempat – tempat komersial atau tempat umum lainnya.

### 2.5.2 Kebutuhan Air Bersih Domestik

Kebutuhan air domestik sangat ditentukan oleh jumlah penduduk dan konsumsi perkapita. Kecenderungan populasi dan sejarah populasi dipakai sebagai dasar perhitungan kebutuhan air domestik terutama dalam penentuan kecenderungan laju pertumbuhan (*Growth Rate Trends*). Pertumbuhan ini juga tergantung dari rencana pengembangan dari tata ruang Kabupaten.

Estimasi populasi untuk masa yang akan datang merupakan salah satu parameter utama dalam penentuan kebutuhan air domestik. Laju penyambungan juga menjadi parameter yang dipakai untuk analisis. Propensitas untuk penyambungan perlu diketahui dengan melakukan survai kebutuhan nyata terutama di wilayah yang sudah ada sistem penyambungan air bersih dari PDAM. Hal ini akan memberikan dampak terhadap perubahan harga dan sikap publik terhadap otoritas suplai air. Untuk penentuan penyambungan di masa yang akan datang maka laju penyambungan yang ada saat ini dipakai sebagai dasar analisis. Daerah perkotaan atau semi perkotaan, daerah rural perlu dianalisis mengingat karakteristik kebutuhan airnya di tiga daerah tersebut berbeda (Kodoatie dan Sjarief, 2005). Untuk mengetahui jumlah kebutuhan air bersih suatu kota berbeda-beda berdasarkan skala kota (jumlah penduduk). Berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh Direktorat Air Bersih, Ditjen Cipta Karya, Dep. Pekerjaan Umum, perkiraan pemakaian air berdasarkan jumlah penduduk Kabupaten/Kota untuk kebutuhan domestik dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel II. 1**  
**Jumlah Kebutuhan Air Domestik untuk Domestik Berdasarka Kategori Kota**

| No | Kategori Kota      | Jumlah Penduduk (jiwa)  | Kebutuhan Air (liter/orang/hari) |
|----|--------------------|-------------------------|----------------------------------|
| 1  | Kota Metropolitan  | > 1.000.000             | 170 - 190                        |
| 2  | Kota Besar         | 500.000 s.d < 1.000.000 | 150 - 170                        |
| 3  | Kota Sedang        | 100.000 s.d < 500.000   | 130 - 150                        |
| 4  | Kota Kecil         | 20.000 s.d < 100.000    | 100 - 130                        |
| 5  | Ibu Kota Kecamatan | 3000 s.d < 20.000       | 90 - 100                         |

Sumber : Ditjen Cipta Karya, Dep. PU, 1997.

### 2.5.3 Kebocoran Air

Sampai saat ini kebocoran air merupakan komponen utama dari kebutuhan air. Di negara berkembang seperti di Indonesia kebocoran air bisa mencapai lebih dari 50% dari suplai air (produksi) yang ada. Untuk penentuan kebutuhan air maka analisis kebocoran air

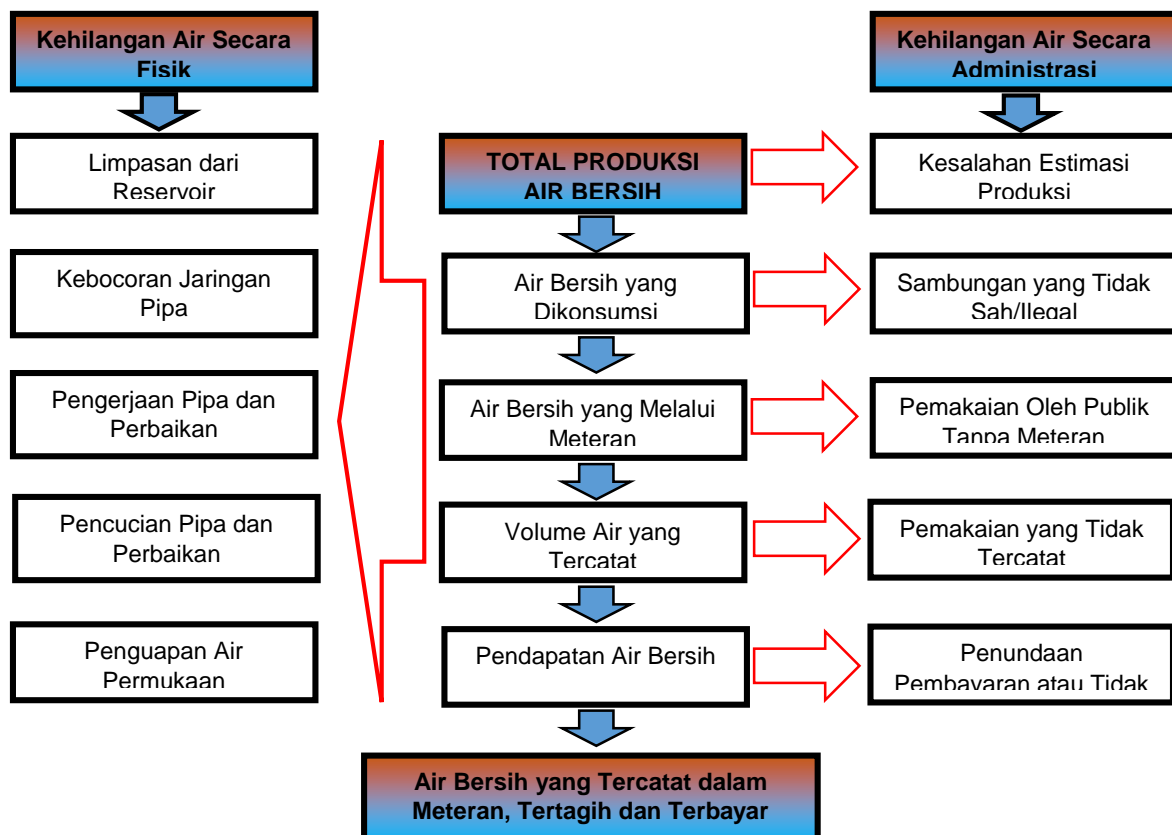
perlu dilakukan. Karena meningkatnya biaya pengadaan air bersih dan kebutuhan akan air bersih terjadi serentak, program pengurangan kebocoran air perlu ditingkatkan agar keseimbangan aliran pelayanan tidak terganggu. Kebocoran air dapat didefinisikan sebagai perbedaan antara jumlah air yang diproduksi oleh Produsen-air dan jumlah air yang terjual kepada konsumen, sesuai dengan yang tercatat di meter-meter air pelanggan. Ada dua jenis kehilangan air pada sistem suplai air bersih, yaitu (Kodoatie dan Sjarief, 2005) :

a. *Kebocoran Fisik*

Kehilangan secara fisik disebabkan dari kebocoran pipa, reservoir yang melimpah keluar, penguapan, pemadam kebakaran, pencuci jalan, pembilas pipa/ saluran, dan pelayanan air tanpa meter air kadang-kadang terjadi sambungan yang tidak tercatat.

b. *Kebocoran Administrasi*

Jumlah air yang bocor secara administrasi terutama disebabkan meter air tanpa registrasi, juga termasuk kesalahan di dalam sistem pembacaan, pengumpulan dan pembuatan rekening begitu juga kasus-kasus (kolusi, korupsi, dan nepotisme) yang berpengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap kehilangan air. Secara skematik kehilangan air yang terjadi dapat digambarkan sebagai berikut :



Sumber : Kodoatie dan Sjarief, 2005.

**Gambar 2. 1**  
**Kehilangan Air Pada Sistem Pelayanan Air Bersih**

#### **2.5.4 Kebutuhan Air Bersih Non – Domestik**

Kebutuhan air non domestik meliputi : Pemanfaatan komersial, kebutuhan institusi dan kebutuhan industri. Kebutuhan air komersil untuk suatu daerah cenderung meningkat sejalan dengan peningkatan penduduk dan perubahan tata guna lahan. Kebutuhan ini bisa mencapai 20% sampai 25% dari total suplai (produksi) air. Kebutuhan institusi antar lain meliputi kebutuhan – kebutuhan air untuk sekolah, rumah sakit, gedung – gedung pemerintah, tempat ibadah dan lain – lain. Untuk penentuan besaran kebutuhan ini cukup sulit karena sangat tergantung dari perubahan tata guna lahan dan populasi. Pengalaman menyebutkan angka 5% cukup representatif. Kebutuhan untuk industri saat ini dapat diidentifikasi namun untuk kebutuhan industri yang akan datang cukup sulit untuk mendapat data akurat. Hal ini disebabkan beragamnya jenis dan macam kegiatan industri. Untuk estimasi akan 2% dari total produksi dapat dipakai sebagai dasar dan acuan perhitungan (Kodoatie dan Sjarief, 2005).

#### **2.6 Strategi Menghadapi Krisis Air Bersih**

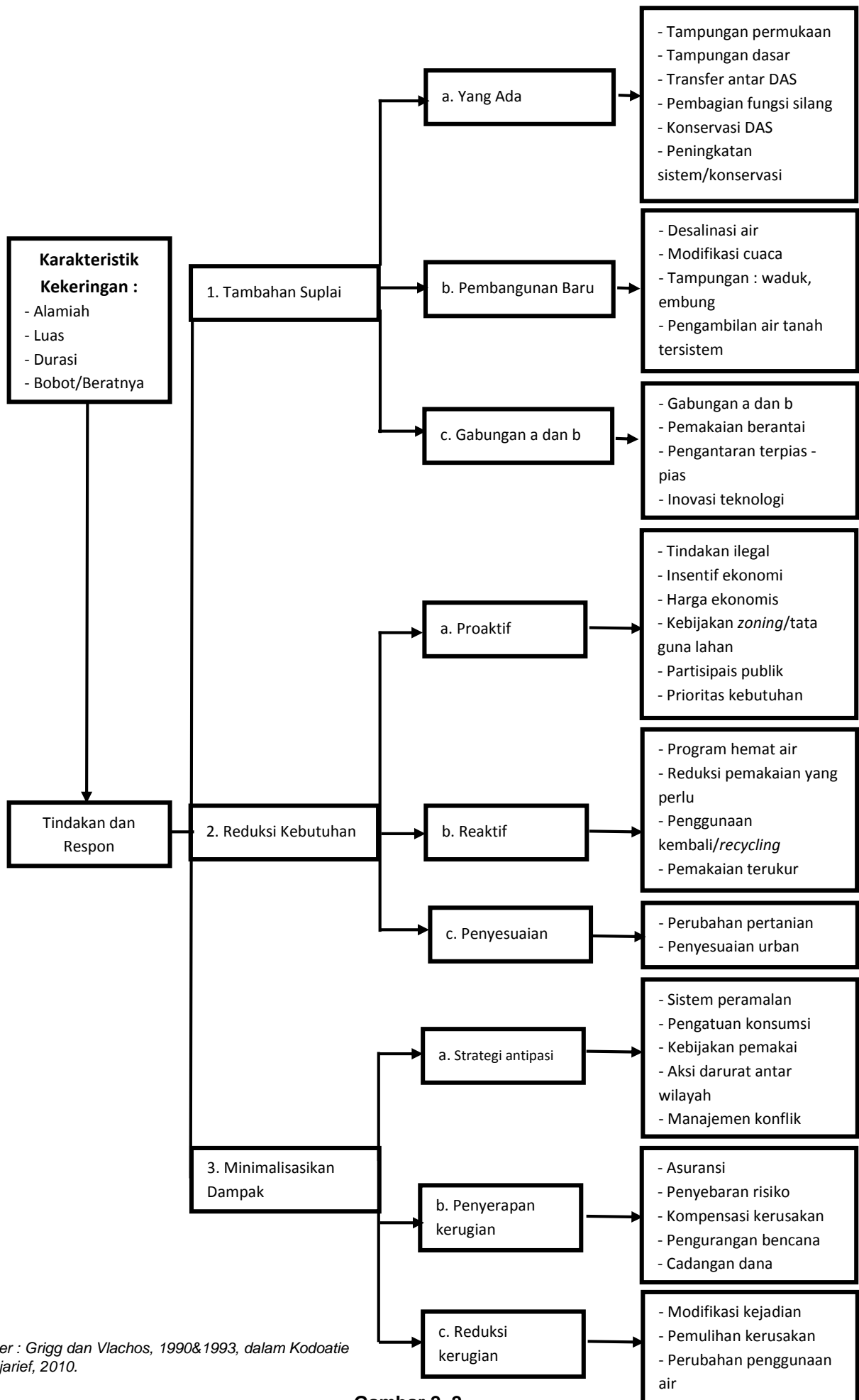
Kekeringan merupakan problem manajemen sumber daya air yang kompleks, melibatkan banyak *stakeholder* dan membutuhkan tindakan individuak atau kolektif terpadu untuk mengamankan suplai air. Kekeringan juga merupakan phenomena hidrologi yang paling kompleks, perwujudan dan penambahan isu – isu berkaitan dengan iklim, tata guna lahan, norma pemakaian air serta manajemen seperti persiapan, antisipasi dan sebagainya. Kompleksitas bertambah karena diketahui kekeringan merupakan bencana dengan prosesnya berjalan lambat sehingga dikatakan sebagai bencana merangkak (*creeping disaster*). Datangnya tidak tiba – tiba (instan) seperti banjir atau gempa bumi, namun timbul perlahan – lahan sehingga sangat mudah diabaikan. Tidak bisa diketahui secara pasti awal dan kapan bencana ini berakhir, namun semua baru sadar setelah berada di periode tengahnya. Masyarakat awam umumnya baru menyadari ketika air di dalam sumurnya habis, ketika aliran PDAM macet, ketika penyedotan air tanah dengan pompa hanya keluar udara (Iglesias et al., 2007; Grigg, 1992 dengan modifikasi, dalam Kodoatie dan Sjarief, 2010).

Krisis air bersih tidak hanya dirasakan di Indonesia, tetapi juga berbagai negara di belahan dunia. Apalagi berdasarkan fungsinya, air bersih, tidak hanya digunakan untuk mencukupi kebutuhan domestik rumah tangga, melainkan juga digunakan untuk keperluan irigasi, serta kebutuhan – kebutuhan lainnya. Persaingan pengunaan air inilah yang menyebabkan semakin langkanya air bersih pada musim kemarau. Grigg dan Vlachos

(dalam Kodoatie dan Sjarief, 2010) mengatakan bahwa tindakan dan respon dalam manajemen kekeringan dibagi menjadi 3 tahap, yaitu :

1. Menambah suplai
2. Mengurangi kebutuhan
3. Meminimalisasi dampak

Penambahan suplai sendiri dapat dilakukan dengan memperbaiki yang ada, pembangunan yang baru serta gabungan antara keduanya yaitu perbaikan yang ada dan pembangunan yang baru. Pembangunan baru yang dimaksud meliputi desalinasi air, modifikasi cuaca, tampungan air hujan, waduk, embung, serta pengambilan air tanah tersistem. Sementara perbaikan yang ada antara lain, yaitu tampungan permukaan, tampungan dasar, transfer antar DAS, pembagian fungsi silang, konservasi DAS, dan peningkatan sistem/konservasi. Sementara metode gabungan a dan b atau perbaikan yang ada dan pembangunan yang baru antara lain dilakukan dengan pemakaian berantai, pengantaran terpias piast, dan inovasi teknologi. Dalam reduksi kebutuhan yang lebih berperan aktif adalah pemerintah. Dimana pemerintah memberikan aturan – aturan mengenai pemakaian air tanah dangkal, dimana pemerintah mencanangkan program reaktif dan proaktif serta penyesuaian. Secara garis besar beberapa tindakan dan respon manajemen kekeringan dapat dilihat pada gambar berikut.



Sumber : Grigg dan Vlachos, 1990&1993, dalam Kodoatie dan Sjarief, 2010.

Gambar 2. 2  
Tindakan dan respon dalam manajemen masalah kekeringan

### **2.6.1 Respon dan Mitigasi dalam Menghadapi Musim Kemarau**

Persiapan dan mitigasi dalam menghadapi musim kemarau merupakan salah satu strategi sebagai tindakan preventif dalam menghadapi krisis air bersih. Berikut secara umum persiapan menghadapi musim kemarau dapat disebutkan beberapa hal, yaitu (Grigg dan Vlachos, 1990&1993, dalam Kodoatie dan Sjarief, 2010) :

1. Efisiensi Penggunaan (Penghematan Air)
  - a. Pemenuhan kebutuhan air secara selektif
  - b. Efisiensi/penghematan air setiap kebutuhan
  - c. Sosialisasi gerakan penghematan air
2. Pengelolaan Sumber Daya Air Secara Efektif
  - a. Ditinjau secara komprehensif dan terpadu
  - b. Potensi sumber daya air (ketersediaan)
  - c. Kebutuhan sumber daya air
  - d. Alokasi masing – masing kebutuhan (proporsional)
  - e. Skala prioritas
3. Pemanfaatan Simpanan Air Embung dan Waduk Secara Selektif dan Efektif
  - a. Review kondisi embung yang ada secara menyeluruh
  - b. Analisis dan review keseimbangan kapasitas dan pemanfaatan embung
  - c. Kebutuhan peningkatan daya tampung
  - d. Konservasi Lahan
4. Penyesuaian Pola dan Tata Tanam
  - a. Identifikasi masalah dan solusi pola tanam *existing*
  - b. Sosialisasi pola tanam yang terpadu kabupaten/kota dan lintas
  - c. Penentuan pola tanam untuk masing – masing sistem DAS dan irigasi
5. Analisis Pengelolaan Sumber Daya Air
  - a. Identifikasi pengelolaan sumber daya air yang ada
  - b. Pemanfaatan tata guna lahan Provinsi Jawa Tengah
  - c. Kajian Rencana Umum Tata Ruang Provinsi Jawa Tengah
  - d. Potensi sumber daya air yang ada dan kebutuhan sumber daya air

### **2.6.2 Pemanenan Air Hujan (Rainwater Harvesting)**

Pemanenan air hujan (PAH) merupakan metode atau teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan air hujan yang berasal dari atap bangunan, permukaan tanah, jalan atau perbukitan batu dan dimanfaatkan sebagai salah satu sumber suplai air bersih (UNEP, 2001; Abdullaet al., 2009, dalam Yulistyorini, 2011). Air hujan merupakan sumber air yang

sangat penting terutama di daerah yang tidak terdapat sistem penyediaan air bersih, kualitas air permukaan yang rendah serta tidak tersedia air tanah (Abdulla et al., 2009, dalam Yulistyorini, 2011).

Berdasarkan UNEP (2001), beberapa keuntungan penggunaan air hujan sebagai salah satu alternatif sumber air bersih adalah sebagai berikut (dalam Yulistyorini, 2011) :

1. Meminimalisasi dampak lingkungan: penggunaan instrumen yang sudah ada (atap rumah, tempat parkir, taman, dan lain-lain) dapat menghemat pengadaan instrumen baru dan meminimalisasi dampak lingkungan. Selain itu meresapkan kelebihan air hujan ke tanah dapat mengurangi volume banjir di jalan-jalan di perkotaan setelah banjir
2. Lebih bersih: air hujan yang dikumpulkan relatif lebih bersih dan kualitasnya memenuhi persyaratan sebagai air baku air bersih dengan atau tanpa pengolahan lebih lanjut;
3. Kondisi darurat: Air hujan sebagai cadangan air bersih sangat penting penggunaannya pada saat darurat atau terdapat gangguan sistem penyediaan air bersih, terutama pada saat terjadi bencana alam. Selain itu air hujan bisa diperoleh di lokasi tanpa membutuhkan sistem penyaluran air
4. Sebagai cadangan air bersih: pemanenan air hujan dapat mengurangi ketergantungan pada sistem penyediaan air bersih
5. Sebagai salah satu upaya konservasi; dan (6) pemanenan air hujan merupakan teknologi yang mudah dan fleksibel dan dapat dibangun sesuai dengan kebutuhan. Pembangunan, operasional dan perawatan tidak membutuhkan tenaga kerja dengan keahlian tertentu.

Selain beberapa keuntungan di atas, terdapat sejumlah keterbatasan dalam pemanenan air hujan. Sebelum mengembangkan sistem pemanenan air hujan, faktor - faktor berikut perlu dipertimbangkan :

1. Luas daerah tangkapan hujan dan kapasitas penyimpanan seringkali berukuran kecil atau terbatas, dan pada saat musim kering yang panjang tempat penyimpanan air mengalami kekeringan
2. Pemeliharaan sistem pemanenan air hujan lebih sulit dan jika sistem tidak dirawat dengan baik dapat berdampak buruk pada kualitas air hujan yang terkumpul
3. Pengembangan sistem pemanenan air hujan yang lebih luas sebagai salah satu alternatif sumber air bersih dapat mengurangi pendapatan perusahaan air minum



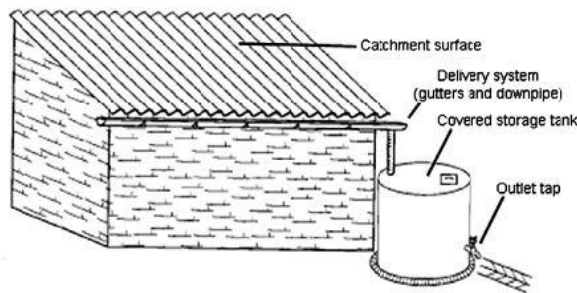
4. Sistem pemanenan air hujan biasanya bukan merupakan bagian dari pembangunan gedung dan tidak/ jarang ada pedoman yang jelas untuk diikuti bagi pengguna atau pengembang
5. Pemerintah belum memasukkan konsep pemanenan air hujan dalam kebijakan pengelolaan sumber daya air dan masyarakat belum terlalu membutuhkan instrumen pemanenan air hujan di lingkungan tempat tinggalnya
6. Tangki penyimpanan air hujan berpotensi menjadi tempat perkembangbiakan serangga seperti nyamuk
7. Curah hujan merupakan faktor yang penting dalam operasional sistem pemanenan air hujan. Wilayah dengan musim kering yang lebih panjang maupun dengan curah hujan yang tinggi membutuhkan alternatif sumber air atau tempat penampungan yang relatif besar.

Komponen Sistem Pemanenan Air Hujan (PAH) umumnya terdiri dari beberapa sistem, yaitu sebagai berikut (Abdulla et al., 2009; Song et al., 2009; UNEP, 200, dalam Yulistyorini, 2011) :

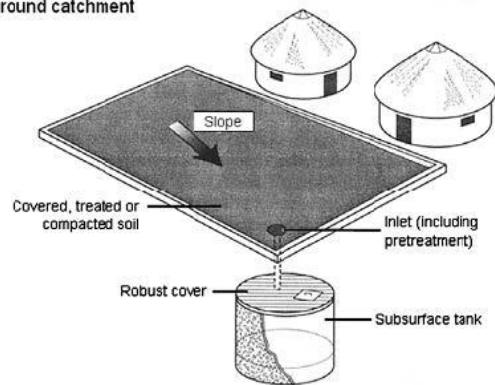
1. Tempat menangkap hujan (*collection area*),
2. Saluran air hujan yang mengalirkan air hujan dari tempat menangkap hujan ke tangki penyimpanan (*conveyance*),
3. Filter,
4. Reservoir (*storage tank*),
5. Saluran pembuangan, dan
6. Pompa.

Area penangkapan air hujan (*collection area*) merupakan tempat penangkapan air hujan dan bahan yang digunakan dalam konstruksi permukaan tempat penangkapan air hujan mempengaruhi efisiensi pengumpulan dan kualitas air hujan. Bahan-bahan yang digunakan untuk permukaan tangkapan hujan harus tidak beracun dan tidak mengandung bahan-bahan yang dapat menurunkan kualitas air hujan (UNEP, 2001, dalam Yulistyorini, 2011). Umumnya bahan yang digunakan adalah bahan anti karat seperti alumunium, besi galvanis, beton, *fiberglass shingles*, dll. Sistem PAH merupakan salah satu sistem penanganan masalah kekeringan dan krisis air yang rendah dan terjangkau. Sistem ini dalam diterapkan di seluruh wilayah. Bahkan setiap rumah tangga dapat menampung air hujan menggunakan sistem ini. Gambar berikut menunjukkan skema ilustrasi sistem PAH dengan menggunakan atap dan permukaan tanah.

a) Roof catchment

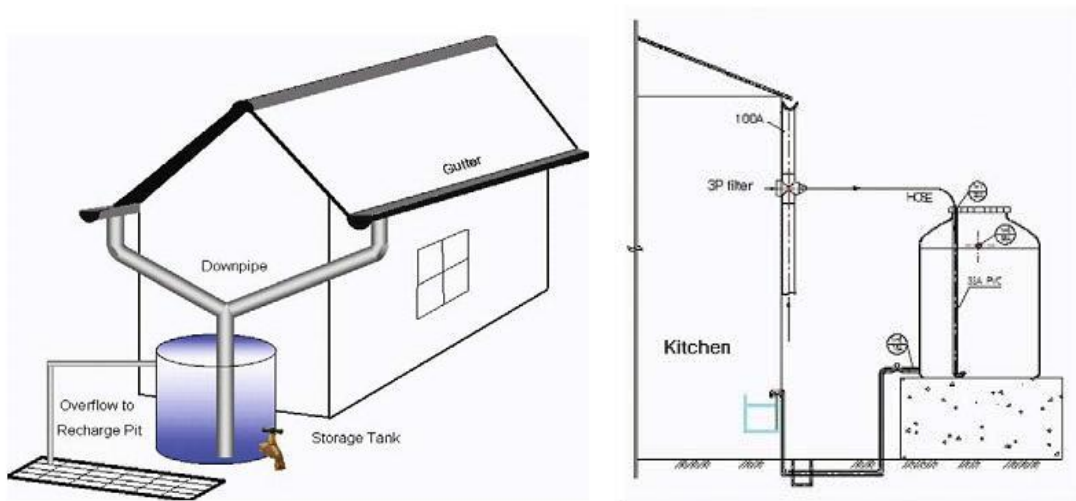


b) Ground catchment



Sumber: Sturm, et al., 2009, dalam Yulistiyorini, 2011.

**Gambar 2. 3**  
**Ilustrasi Sistem PAH (a) Menggunakan Atap dan (b) Menggunakan Tanah**



Sumber: Amin dan Han, 2009; & Song et al., 2009, dalam Yulistiyorini, 2011.

**Gambar 2. 4**  
**Sistem PAH di Banda Aceh Pasca Tsunami Tahun 2004**

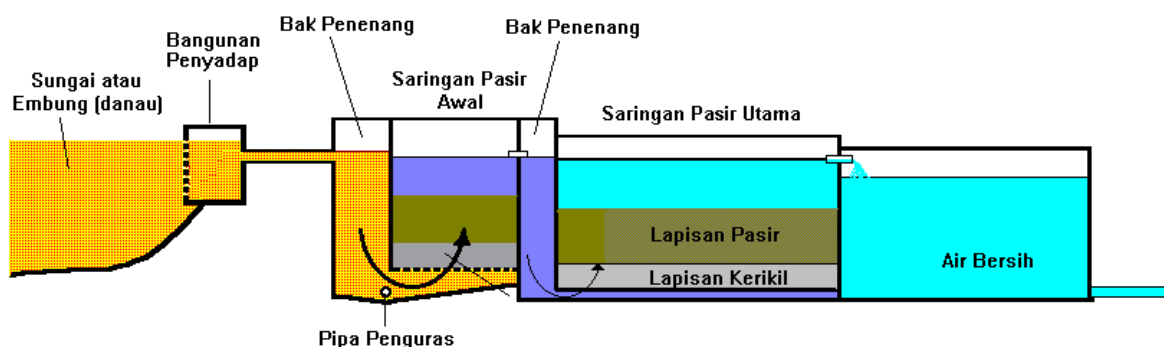
Sistem PAH yang diterapkan pasca bencana tsunami di Banda Aceh tersebut merupakan sistem PAH yang sederhana, mudah dan murah dalam konstruksi. Sistem ini sangat membantu masyarakat yang terkena bencana dan mengalami kesulitan memperoleh air bersih pasca tsunami (Amin dan Han, 2009, dalam Yulistiyorini, 2011). Sistem pengaliran air hujan (*conveyance system*) biasanya terdiri dari saluran pengumpul atau pipa yang mengalirkan air hujan yang turun di atap ke tangki penyimpanan (*cistern or tanks*). Saluran pengumpul atau pipa mempunyai ukuran, kemiringan dan dipasang

sedemikian rupa agar kuantitas air hujan dapat tertampung semaksimal mungkin (Abdulla et al., 2009, dalam Yulistyorini, 2011).

### 2.6.3 Saringan Pasir Lambat *Up Flow*

Teknologi saringan pasir lambat (sarpalam) yang banyak diterapkan di Indonesia biasanya adalah sarpalam konvensional dengan arah aliran dari atas ke bawah (*down flow*), sehingga jika kekeruhan air baku naik, terutama pada waktu hujan, maka sering terjadi penyumbatan pada saringan pasir, sehingga perlu dilakukan pencucian secara manual dengan cara mengeruk media pasirnya dan dicuci, setelah bersih dipasang lagi seperti semula, sehingga memerlukan tenaga yang cukup banyak. Ditambah lagi dengan faktor iklim di Indonesia yakni ada musim hujan air baku yang ada mempunyai kekeruhan yang sangat tinggi. Hal inilah yang sering menyebabkan sarpalam yang telah dibangun kurang berfungsi dengan baik, terutama pada musim hujan. Jika tingkat kekeruhan air bakunya cukup tinggi misalnya pada waktu musim hujan, maka agar supaya beban sarpalam tidak terlalu besar, maka perlu dilengkapi dengan peralatan pengolahan pendahuluan misalnya bak pengendapan awal atau saringan "*Up Flow*" dengan media kerikil atau batu pecah, dan kwarsa atau silika. Selanjutnya dari bak saringan awal, air dialirkan ke bak saringan utama dengan arah aliran dari bawah ke atas (*up flow*). Air yang keluar dari bak saringan pasir *up flow* tersebut merupakan air olahan dan di alirkan ke bak penampung air bersih, selanjutnya didistribusikan ke konsumen dengan cara gravitasi atau dengan memakai pompa.

Diagram proses pengolahan bersih dengan sistem sarpalam *up flow* ditunjukkan pada gambar berikut.



Sumber : kelair.bppt.go.id

**Gambar 2. 5**  
**Sistem Saringan Pasir Lambat Up Flow**

Dengan sistem penyaringan dari arah bawah ke atas (*up flow*), jika saringan telah jenuh atau buntu, dapat dilakukan pencucian balik dengan cara membuka kran penguras. Dengan adanya pengurasan ini, air bersih yang berada di atas lapisan pasir dapat berfungsi sebagai air pencuci media penyaring (*back wash*). Dengan demikian pencucian media penyaring pada sarpalam *up flow* tersebut dilakukan tanpa mengeluarkan atau mengeruk media penyaringnya, dan dapat dilakukan kapan saja. Sarpalam "*up flow*" ini mempunyai keunggulan dalam hal pencucian media saringan (pasir) yang mudah, serta hasilnya sama dengan saringan pasir konvensional. Kapasitas pengolahan dapat dirancang dengan berbagai macam ukuran sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.

Untuk merancang saringan pasir lambat "Up Flow", beberapa kriteria perencanaan yang harus dipenuhi antara lain :

- Keketuhan air baku lebih kecil 10 NTU. Jika lebih besar dari 10 NTU perlu dilengkapi dengan bak pengendap dengan atau tanpa bahan kimia.
- Kecepatan penyaringan antara 5 - 10 M<sup>3</sup>/M<sup>2</sup>/Hari.
- Tinggi Lapisan Pasir 70 - 100 cm.
- Tinggi lapisan kerikil 25 -30 cm.
- Tinggi muka air di atas media pasir 90 - 120 cm.
- Tinggi ruang bebas antara 25- 40 cm.
- Diameter pasir yang digunakan kira-kira 0,2-0,4 mm
- Jumlah bak penyaring minimal dua buah.

Unit pengolahan air dengan saringan pasir lambat merupakan suatu paket. Air baku yang digunakan yakni air sungai atau air danau yang tingkat kekeruhannya tidak terlalu tinggi. Jika tingkat kekeruhan air bakunya cukup tinggi misalnya pada waktu musim hujan, maka agar supaya beban saringan pasir lambat tidak terlalu besar, maka perlu dilengkapi dengan peralatan pengolahan pendahuluan misalnya bak pengendapan awal atau saringan "Up Flow" dengan media berikil atau batu pecah.

Secara umum, proses pengolahan air bersih dengan saringan pasir lambat Up Flow sama dengan saringan pasir lambat Up Flow terdiri atas unit proses:

- Bangunan penyadap
- Bak Penampung / bak Penenang
- Saringan Awal dengan sistem "Up Flow"
- Saringan Pasir Lambat Utama "Up Flow"
- Bak Air Bersih
- Perpipaian, kran, sambungan dll.

Kapasitas pengolahan dapat dirancang dengan berbagai macam ukuran sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.

Pengolahan air bersih menggunakan sistem saringan pasir lambat dengan arah aliran dari bawah ke atas mempunyai keuntungan antara lain :

- Tidak memerlukan bahan kimia, sehingga biaya operasinya sangat murah.
- Dapat menghilangkan zat besi, mangan, dan warna serta kekeruhan.
- Dapat menghilangkan ammonia dan polutan organik, karena proses penyaringan berjalan secara fisika dan biokimia.
- Sangat cocok untuk daerah pedesaan dan proses pengolahan sangat sederhana.
- Perawatan mudah karena pencucian media penyaring (pasir) dilakukan dengan cara membuka kran penguras, sehingga air hasil saringan yang berada di atas lapisan pasir berfungsi sebagai air pencuci. Dengan demikian pencucian pasir dapat dilakukan tanpa penggerakan media pasirnya.

## **2.7 Metode Penelitian**

Metode penelitian merupakan cara utama yang digunakan untuk mencapai suatu tujuan, berdasarkan pada tujuan yang ingin dicapai dari suatu penelitian. Oleh karena itu pemilihan metode yang paling cocok akan sangat menentukan terhadap hasil yang akan dicapai. Metode penelitian untuk mengetahui ketersediaan air serta alternatif penyediaan air bersih yang diawali dengan menentukan kebutuhan data yang diperlukan, cara untuk memperoleh data, menentukan sampling, cara mengolah dan menyajikan data, serta bagaimana teknik untuk menganalisis data-data yang telah diperoleh tersebut. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengatasi permasalahan air bersih Desa Blumbang yaitu dengan mengkaji bagaimana ketersediaan air serta pemenuhan kebutuhan air bersih. Dengan melakukan studi ini, dapat diketahui upaya – upaya apa saja yang harus dilakukan dalam melakukan pemenuhan air bersih di Desa Blumbang dimana diketahui bahwa Desa Blumbang sering mengalami krisis air bersih yang pada akhirnya akan ditemukannya alternatif solusi untuk permasalahan tersebut. Untuk mencapai tujuan penelitian tersebut, maka metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif sederhana.

Menurut Sugiyono (2010:15), menjelaskan bahwa metode penelitian kualitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, pengambilan sampel sumber data dilakukan secara *purposive* dan *snowbaal*, teknik pengumpulan dengan triangulasi,

analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekan makna dari pada generalisasi.

### 2.7.1 Metode Pengumpulan Data

Salah satu komponen yang penting dalam penelitian adalah proses peneliti dalam pengumpulan data. Kesalahan yang dilakukan dalam proses pengumpulan data akan membuat proses analisis menjadi sulit. Selain itu hasil dan kesimpulan yang akan didapat pun akan menjadi rancu apabila pengumpulan data dilakukan tidak dengan benar. Masing-masing penelitian memiliki proses pengumpulan data yang berbeda, tergantung dari jenis penelitian yang hendak dibuat oleh peneliti. Metode pengumpulan data ini akan menjelaskan secara rinci terkait tahapan pengumpulan data untuk dilakukan proses analisis. Hal ini untuk mendapatkan data yang valid, sehingga hasil dan kesimpulan penelitian pun tidak akan diragukan kebenarannya.

#### a. Kebutuhan Data

Dalam tahap pengumpulan data dibutuhkan kebutuhan data untuk dijadikan pedoman dalam pengumpulan data sebelum proses survei berlangsung. Kebutuhan data digunakan untuk menentukan data – data apa saja yang dibutuhkan pada pelaksanaan penelitian. Kebutuhan data juga bertujuan untuk mempermudah proses survei dikarenakan terdapat informasi seperti jenis data, bentuk data, tahun data, sumber data dan teknik pengumpulan data yang digunakan. Berikut ini tabel kebutuhan data yang akan digunakan dalam penelitian ini.

**Tabel II. 2**  
**Kebutuhan Data**

| Sektor                | Nama Data                    | Unit Data | Jenis Data | Bentuk Data      | Teknik Pengumpulan | Sumber Data |
|-----------------------|------------------------------|-----------|------------|------------------|--------------------|-------------|
| Batas Administrasi    | Jalan                        | Desa      | Sekunder   | Peta             | Telaah peta        | BAPPEDA     |
|                       | Sungai                       | Desa      | Sekunder   | Peta             | Telaah peta        | BAPPEDA     |
| Kondisi Fisik Wilayah | Curah hujan                  | Desa      | Sekunder   | Peta, Deskriptif | Telaah peta        | BAPPEDA     |
|                       | Jenis tanah                  | Desa      | Sekunder   | Peta, Deskriptif | Telaah peta        | BAPPEDA     |
|                       | Keleregan                    | Desa      | Sekunder   | Peta, Deskriptif | Telaah peta        | BAPPEDA     |
|                       | Tata guna lahan              | Desa      | Sekunder   | Peta, Deskriptif | Telaah peta        | BAPPEDA     |
| Demografi             | Perkembangan jumlah penduduk | Desa      | Sekunder   | Angka            | Telaah dokumen     | BPS         |
|                       | Kepadatan penduduk           | Desa      | Sekunder   | Angka            | Telaah dokumen     | BPS         |

|                             |  |          |          |       |                           |                            |
|-----------------------------|--|----------|----------|-------|---------------------------|----------------------------|
|                             | Penduduk menurut umur                        | Desa     | Sekunder | Angka | Telaah dokumen            | BPS                        |
|                             | Penduduk berdasarkan jenis kelamin           | Desa     | Sekunder | Angka | Telaah dokumen            | BPS                        |
|                             | Jumlah penduduk berdasarkan mata pencaharian | Desa     | Sekunder | Angka | Telaah dokumen            | BPS                        |
|                             | Penduduk menurut tingkat pendidikan          | Desa     | Sekunder | Angka | Telaah dokumen            | BPS                        |
| <b>Prasarana Air Bersih</b> | Sumber air                                   | Desa     | Primer   | Teks  | Observasi, Telaah dokumen | Masyarakat, Monografi desa |
|                             | Sumber air bersih yang digunakan             | Desa     | Primer   | Teks  | Kuesioner, Observasi      | Masyarakat, Lapangan       |
|                             | Kualitas air                                 | Desa     | Primer   | Teks  | Kuesioner, Observasi      | Masyarakat, Lapangan       |
|                             | Kuantitas air                                | Desa     | Primer   | Teks  | Kuesioner                 | Masyarakat                 |
|                             | Cara pengolahan                              | Desa     | Primer   | Teks  | Kuesioner                 | Masyarakat                 |
|                             | Pelanggan PDAM                               | Sekunder | Sekunder | Angka | Telaah Dokumen            |                            |
|                             | Kontinuitas air                              | Desa     | Primer   | Teks  | Kuesioner                 | Masyarakat                 |
|                             | Pemenuhan air bersih saat kekeringan         | Desa     | Primer   | Teks  | Kuesioner                 | Masyarakat                 |

Sumber : Analisis Penyusun, 2018.

#### b. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan dua teknik pengumpulan data, yaitu :

##### A. Teknik Pengumpulan Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber data narasumber/responden, yakni berupa data dan informasi yang merupakan respon dari sejumlah pertanyaan atau kuesioner yang diajukan kepada responden, atau data yang di dapat langsung dari lapangan seperti survei dan observasi. Adapun teknik yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah kuesioner dan observasi sebagai berikut.

- Kuesioner

Teknik pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner, adalah dengan memberikan daftar pertanyaan kepada penduduk Desa Blumbang yang terpilih menjadi responden (*sampel*) penelitian. Daftar pertanyaan yang diajukan kepada responden selain bersifat tertutup juga terbuka. Sehingga responden dapat memberi jawaban atau lembar kuesioner. Sehingga dengan penyebaran kuesioner ini, diharapkan dapat memperoleh data yang menunjang dalam proses analisis mengenai air bersih pada laporan penelitian ini

- Observasi

Observasi merupakan salah satu metode pengumpulan data melalui pengamatan langsung yang diajukan terhadap obyek yang langsung menjadi sasaran penelitian, gunanya untuk memahami kondisi lokasi yang akan diteliti meliputi kondisi fisik dan sarana prasarana penunjang. Kegiatan ini dapat dilakukan dengan cara mendokumentasikan dan mengamati keadaan di lapangan.

## **B. Teknik Pengumpulan Data Sekunder**

Pengumpulan data sekunder dalam penelitian ini dilakukan melalui telaah dokumen yang telah ada sebelumnya dan hasil dari survei instansi mengenai data – data yang berhubungan dengan materi penelitian terkait air bersih di Desa Blumbang khususnya seperti Badan Pusat Statistik, BAPPEDA, Perusahaan Daerah Air Minum. Data sekunder dapat berupa data statistik, peta, gambar, laporan penelitian yang sudah pernah dilakukan. Data tersebut biasanya sudah dikumpulkan oleh instansi atau individu tertentu. Data sekunder biasanya berupa data statistik, catatan maupun berbentuk laporan yang sudah tersusun, baik yang di publikasi maupun yang tidak dipublikasi.

## **C. Teknik Sampling**

Teknik pengambilan sampel atau teknik sampling adalah suatu cara mengambil sampel yang representatif dari populasi. Pengambilan sampel harus sedemikian rupa sehingga diperoleh sampel yang benar – benar mewakili dan dapat menggambarkan keadaan populasi yang sebenarnya (Ridwan, 2009). Dalam penelitian ini, teknik sampling yang digunakan adalah *simple random sampling*, dimana dalam teknik ini penentuan sampel dilakukan secara acak dalam populasi

Untuk jumlah sampel yang akan diambil dapat ditentukan oleh rumus yang dikemukakan oleh Sudjana (1996), yaitu sebagai berikut :

$$n = \frac{NZ^2p(1-p)}{Nd^2 + Z^2p(1-p)}$$

Sumber : Sudjana, 1996.

### **Keterangan :**

- n = Jumlah sampel yang dikehendaki
- N = Jumlah populasi
- Z = Derajat kecermatan, yaitu 1,645



- d = Maksimal kesalahan, yaitu 0,1
- p = proporsi sampel, yaitu 0,5

Pada rumus diatas dapat ditetapkan untuk mencari n (jumlah sampel yang dikehendaki) maka menggunakan rumus tersebut dimana nilai P adalah 0,5. Untuk nilai dari d (ketelitian error) adalah 0,1 atau 10%, hal ini adalah karena mencari ketelitian error paling minimal yaitu 10% dari 100% dan nilai 90% dari data adalah data yang tidak error dan dapat dipercaya hasilnya. Sedangkan nilai Z (derajat kecermatan) adalah 1,645.

$$n = \frac{700 \cdot 1,65^2 \cdot 0,5(1 - 0,5)}{700 \cdot 0,1^2 + 1,65^2 \cdot 0,5(1 - 0,5)}$$

$$n = \frac{472,5}{7,675}$$

$$n = 61,52 = 61$$

Berdasarkan hasil perhitungan sampel diatas, sampel untuk penelitian ini sesuai dengan jumlah populasi di Desa Blumbang adala 61 KK.

### 2.7.2 Metode Analisis Data

Metode analisis data adalah tahap dimana setelah pengumpulan data didapat saat pelaksanaan penelitian. Metode analisis juga merupakan langkah atau cara untuk mengolah data primer maupun sekunder yang telah diperoleh sehingga tahap selanjutnya adalah tahap pengolahan data dan penyusunan laporan. Pada tahapan ini, data akan diolah dan dianalisis menjadi informasi yang akan digunakan untuk mempresentasikan data yang didapat dalam bentuk sesuai dengan kebutuhan penelitian. Metode analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif dan analisis deskriptif kuantitatif. Dalam metode analisis data nantinya memuat teknik analisis serta kerangka analisis.

- Analisis Deskripsi Kualitatif

Analisis deskripsi kualitatif memiliki tujuan utama yaitu untuk memperoleh wawasan tentang topik tertentu. Teknik yang digunakan dalam penelitian kualitatif pada umumnya yaitu metode wawancara dan observasi. Analisis ini digunakan untuk memperoleh

pemahaman tentang alasan yang mendasar, opini, dan motivasi. Tujuan dari penelitian deskriptif kualitatif searah dengan rumusan masalah serta pertanyaan penelitian / identifikasi masalah penelitian. Hal ini disebabkan tujuan dari penelitian ini akan menjawab pertanyaan yang sebelumnya dikemukakan oleh rumusan masalah serta pertanyaan penelitian/ identifikasi masalah.

- Analisis Deskripsi Kuantitatif

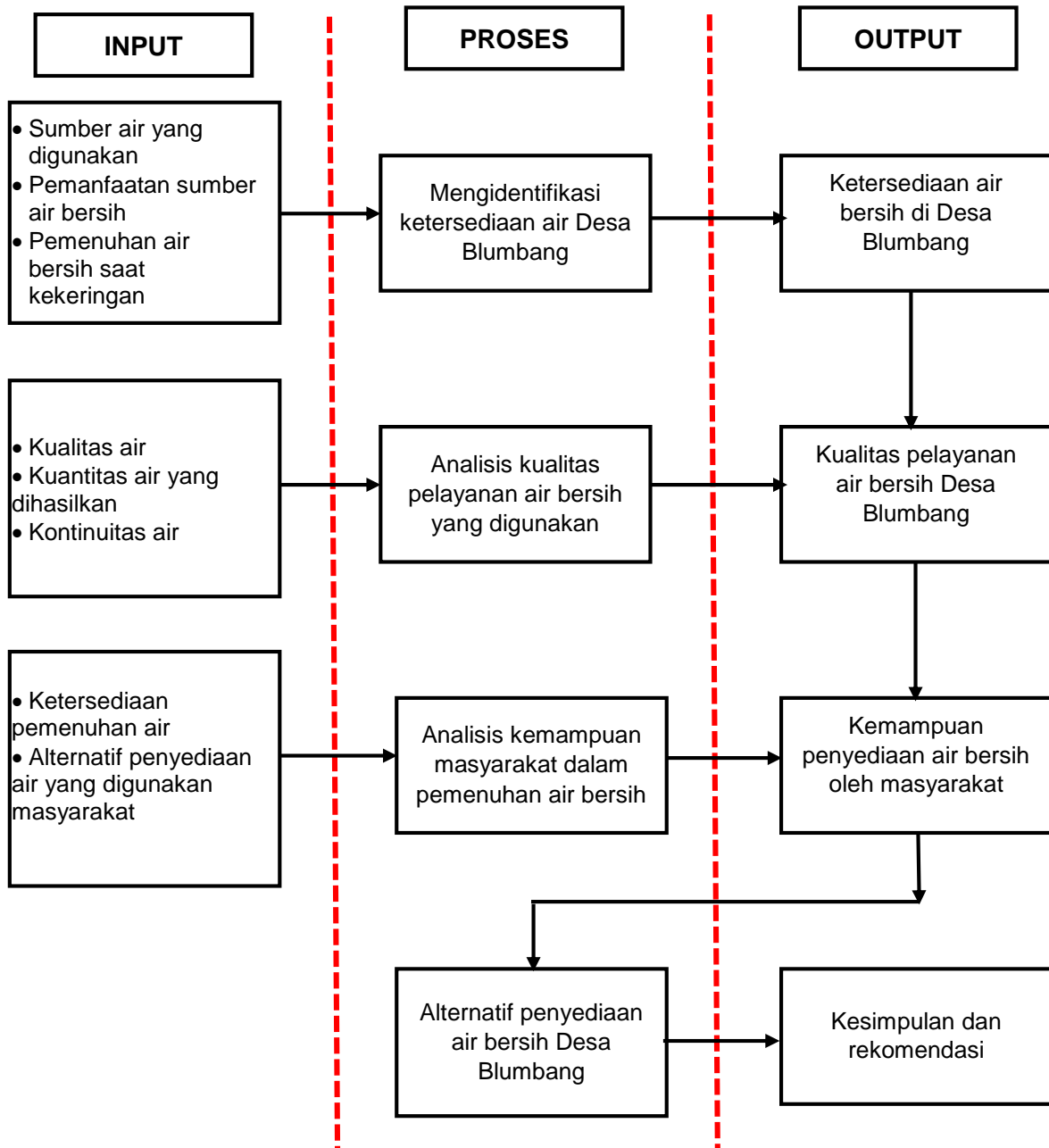
Fungsi statistik deskriptif antara lain mengklasifikasikan suatu data variabel berdasarkan kelompoknya masing-masing dari semula belum teratur dan mudah diinterpretasikan maksudnya oleh orang yang membutuhkan informasi tentang keadaan variabel tersebut. Selain itu statistik deskriptif juga berfungsi menyajikan informasi sedemikian rupa, sehingga data yang dihasilkan dari penelitian dapat dimanfaatkan oleh orang lain yang membutuhkan.

- a. *Teknik Analisis*

Teknik Analisis Data adalah suatu metode atau cara untuk mengolah sebuah data menjadi informasi sehingga karakteristik data tersebut menjadi mudah untuk dipahami dan juga bermanfaat untuk menemukan solusi permasalahan dalam sebuah penelitian. Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan bahan-bahan lain, sehingga dapat mudah dipahami, dan temuannya dapat diinformasikan kepada orang lain (Sugiyono, 2013:244). Analisis data juga bisa diartikan sebagai kegiatan yang dilakukan untuk merubah data hasil dari sebuah penelitian menjadi informasi yang nantinya bisa dipergunakan untuk mengambil sebuah kesimpulan.

- b. *Kerangka Analisis*

Pada kerangka analisis dijelaskan gambaran mengenai proses analisis yang dilakukan pada penelitian. Proses analisis dimulai dari input, proses, hingga hasil output yang dicapai dalam penelitian ini. Hasil kerangka analisis dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.6 sebagai berikut.



Sumber : Analisis Penyusun, 2018.

**Gambar 2. 6**  
**Kerangka Analisis**