



---

**ADAPTASI MASYARAKAT DALAM MENGHADAPI KERENTANAN AIR BERSIH AKIBAT PERUBAHAN IKLIM DI KELURAHAN TANDANG, KECAMATAN TEMBALANG, SEMARANG**

**Sonia Vianitya Kusuma<sup>1</sup> dan Jawoto Sih Setyono<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Mahasiswa Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro*

<sup>2</sup>*Dosen Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro*  
email: [vianitya@yahoo.co.id](mailto:vianitya@yahoo.co.id)

*Abstrak: Perubahan iklim merupakan peristiwa kenaikan suhu bumi sehingga berdampak peningkatan suhu udara dan perubahan pola musim. Akibatnya musim kemarau panjang menyebabkan beberapa daerah mengalami kerentanan air bersih sehingga masyarakat perlu melakukan adaptasi. Pusat Layanan Teknologi dan Riset Fakultas Teknik Universitas Diponegoro (2011) mengatakan nilai gap Kelurahan Tandang yaitu -45,3 menunjukkan bahwa kondisi ketersediaan dan kebutuhan air termasuk kategori kesenjangan tingkat tinggi. Tujuan penelitian adalah pengkajian mengenai kapasitas dan proses adaptasi masyarakat untuk dapat bertahan hidup dalam menghadapi tantangan perubahan iklim. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan strategi penelitian studi kasus. Metode pengumpulan data menggunakan snowballing sampling dan triangulasi. Metode analisis deskriptif yang membahas mengenai kapasitas adaptasi masyarakat yang menjadi dasar terbentuknya proses adaptasi masyarakat dalam menghadapi tantangan perubahan kondisi. Penelitian menghasilkan temuan studi yaitu adaptasi masyarakat mengalami peningkatan yang disebabkan oleh peningkatan kapasitas adaptasi yang dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Melalui analisis proses adaptasi diperoleh 4 tipe keputusan dan respon adaptasi. Kondisi semakin membaik karena peran institusi dan komunitas. Adaptasi yang dilakukan masyarakat merupakan adaptasi proaktif sehingga penelitian memberikan rekomendasi perlunya rancangan dilakukannya adaptasi terencana dengan tahapan pengumpulan informasi, perencanaan, desain yang diimplementasi, monitoring, dan evaluasi.*

**Kata Kunci: Kerentanan Air Bersih, Kapasitas Adaptasi dan Proses Adaptasi.**

*Abstract: Climate change is the occurrence of earth temperature rising. The impact of the climate exchange is the increasing of air temperature and the change of seasonal patterns. The result of long dry season is the vulnerable of water in some areas. Therefore, the society needs to do an adaptation. The service center of Technology and Research, Engineering Faculty, Diponegoro University (2011) claims that the gap value of Tandang is -45,6 that indicates the category of high level of inequality for the water availability and the water supply. The purpose of this research is to review the capacity and the process of society's adaptation to survive in dealing with the climate exchange. Qualitative approach is used in this research by employing case study as the research strategy. Snowballing sampling dan triangulation are the methods in collecting the data. Descriptive analysis method examines the society's adaptation capacity that becomes the principle of the society's adaptation process in facing the challenge of conditional change. The result of this research is the enhancement of society's adaptation caused by the increasing of adaptation capacity influenced by internal and external factors. There are four types of resolutions and adaptation responses as the results of the analysis. The condition becomes better because of the role of institution and community. The society's adaption is the proactive adaptation. Therefore, this research recommends planned adaptation which is needed by using some stages, including gathering the information, planning, implementing the design, monitoring, and evaluating.*

**Keywords: Clean Water Vulnerability, Adaptation Capacity, and Adaptation Process.**

## PENDAHULUAN

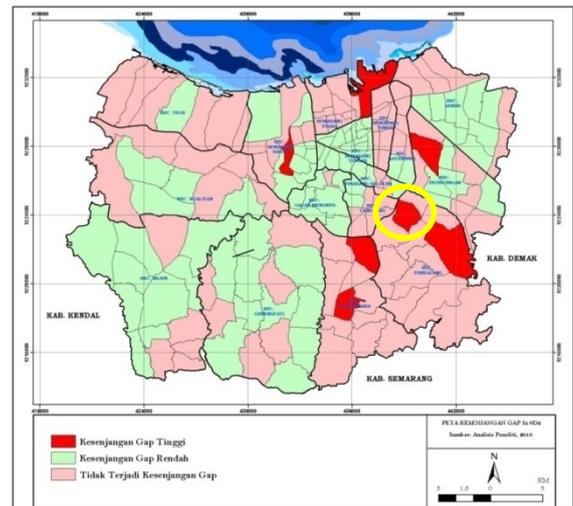
Peningkatan suhu udara di bumi yang menyebabkan peristiwa perubahan iklim sehingga memberikan dampak terhadap perubahan pola musim di luar siklus pada saat kondisi normal. Hal ini terjadi di daerah tropis termasuk negara Indonesia ditandai dengan kejadian El Nino. El Nino merupakan suatu kondisi yang menyebabkan musim kemarau berkepanjangan sehingga berpengaruh pada penurunan ketersediaan air tanah. Kondisi ini yang akan mengakibatkan beberapa daerah mengalami kerentanan air bersih.

Jika kerentanan air bersih dalam jangka panjang tidak segera ditangani akan berubah menjadi bencana kekeringan. Oleh sebab itu sebelum terjadi bencana kekeringan maka masyarakat perlu melakukan usaha pertahanan diri dengan cara adaptasi yaitu penyesuaian diri terhadap perubahan kondisi. Setiap individu akan beradaptasi sesuai dengan kapasitas adaptasi masing-masing. Jika kapasitas adaptasi baik maka pertahanan diri terhadap perubahan kondisi semakin baik.

Pusat Layanan Teknologi dan Riset Fakultas Teknik Universitas Diponegoro serta *Mercy Crops* (2011) melakukan penelitian yang membahas mengenai kondisi di beberapa wilayah Kota Semarang akan mengalami kerentanan air bersih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesenjangan antara kebutuhan dengan ketersediaan air akan terjadi dengan titik kritisnya pada tahun 2010-2015 dan kesenjangan berlangsung hingga tahun 2030. Permasalahan kesenjangan timbul karena peningkatan kebutuhan air setiap tahun akibat peningkatan jumlah penduduk sehingga ketersediaan airtidak mencukupi. Ketersediaan air yang hanya mengandalkan PDAM sebagai sumber air yang berasal dari air sungai/air permukaan, mata air, sumur pegunungan, dan air tanah dalam atau sumur perkotaan. Kualitas dan kuantitas air tersebut akan dipengaruhi oleh peristiwa perubahan iklim.

Perhitungan antara ketersediaan air PDAM dengan permintaan kebutuhan air dilakukan untuk mengetahui tingkat kesenjangan. Berdasarkan perhitungan tersebut maka ditemukan tiga kategori

kesenjangan yaitu pertama gap ketersediaan dan kebutuhan air tinggi (-28,98 sampai -57,94), kedua gap ketersediaan dan kebutuhan rendah (-0,02 sampai -28,98) dan ketiga tidak mengalami kesenjangan (terpenuhi). Dari hasil perhitungan diperoleh nilai gap Kelurahan Tandang sebesar -45,3 (lihat lokasi pada Gambar 1). Hal ini menunjukkan Kelurahan Tandang termasuk kategori kesenjangan yang tinggi. Kelurahan Tandang yang berkepadatan penduduk sangat tinggi dengan pertumbuhan penggunaan lahan organis serta didominasi penduduk dengan rata-rata penghasilan rendah sehingga termasuk dalam kategori sangat miskin. Perekonomian yang sangat miskin ini menjadikan masyarakat sulit memperoleh air bersih secara layak, karena minimnya dana yang dialokasikan untuk kebutuhan air.



Sumber: Pusat Layanan Teknologi & Riset, FT UNDIP, 2011

**GAMBAR 1**  
**PETA KESEJANGAN GAP KEBUTUHAN DAN**  
**KETERSEDIAAN AIR BERSIH SEMARANG**

Terkait dengan kecenderungan yang terjadi, maka muncul pertanyaan penelitian mengenai kapasitas dan proses adaptasi masyarakat dalam menghadapi kerentanan air bersih akibat perubahan iklim di Kelurahan Tandang. Tujuan dari studi ini yaitu mengkaji kapasitas dan proses adaptasi yang dilakukan masyarakat dalam upaya menghadapi kerentanan air bersih akibat perubahan iklim. Wilayah penelitian yaitu Kelurahan Tandang yang merupakan dataran tinggi Kota

Semarang yang mengalami kerentanan air bersih. Artikel ini dimulai dengan pendahuluan yang membahas mengenai latar belakang peristiwa kerentanan air bersih, kajian literatur berkaitan kerentanan dan upaya adaptasi, metode, kondisi kerentanan air bersih, hasil dan pembahasan dari analisis kapasitas adaptasi dan proses adaptasi, kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis serta rekomendasi sebagai masukan.

## KAJIAN LITERATUR

### Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Sumber Daya Air

Perubahan iklim global yang dicirikan oleh perubahan unsur-unsur iklim seperti curah hujan, evaporasi dan transpirasi akan berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap respon hidrologi wilayah yang menentukan ketersediaan air untuk berbagai kebutuhan. Besaran dan distribusi air akan mengalami perubahan dalam jangka panjang kelestarian sumber daya air memerlukan perhatian yang serius. Kenaikan suhu akibat perubahan iklim akan menaikkan laju penguapan tanaman, tanah, danau, sungai dan laut yang menyebabkan menipisnya ketersediaan air dan berakibat kerentanan air bersih.

IPCC mengemukakan kerentanan merupakan fungsi dari karakter, besaran, dan kadar dari variasi iklim yang sistem perlindungan adalah sensitivitas dan kapasitas adaptasi. Rumus:

$$\text{Kerentanan} = f(\text{pemaparan, sensitivitas, kapasitas adaptasi})$$

McCarthy, dkk, 2001 (dalam Locatelli, Bruno, dkk. 2009) mengatakan pemaparan dan sensitif semakin besar maka kerentanan semakin besar. Pemaparan merupakan tingkatan suatu sistem terpapar terhadap variasi iklim. Sedangkan sensitivitas yaitu tingkat suatu sistem dipengaruhi, baik secara buruk atau menguntungkan, oleh rangsangan yang dihubungkan dengan iklim. Kedua hal tersebut yang berdampak pada kerentanan yaitu tingkat suatu sistem mudah terpengaruh terhadap, atau tidak mampu menghadapi efek

buruk dari perubahan iklim, termasuk variabilitas iklim dan iklim ekstrem

Kerentanan tersebut dapat diatasi dengan upaya adaptasi. Menurut IPCC (2001) adaptasi adalah penyesuaian secara alamiah maupun oleh sistem manusia dalam merespon stimuli iklim aktual atau yang diperkirakan dan dampaknya, menjadi ancaman yang moderat atau memanfaatkan peluang yang menguntungkan. Adaptasi dapat terjadi secara spontan atau terencana untuk memberikan reaksi terhadap perubahan iklim. Adaptasi berpotensi dalam mengurangi dampak perubahan iklim dan meningkatkan dampak manfaat, sehingga tidak ada korban. Adanya strategi adaptasi diperlukan pada semua skala untuk meringankan usaha mitigasi dampak. Strategi adaptasi juga berkontribusi dalam penyelesaian jangka pendek dan maupun jangka panjang, namun masih ada keterbatasan dalam implementasi dan keefektifannya. Tujuan adaptasi yaitu mengurangi resiko bencana atau kerentanan sosial ekonomi dan lingkungan yg diakibatkan perubahan iklim, meningkatkan daya tahan (resilience) masyarakat dan ekosistem serta menjamin keberlanjutan pembangunan nasional dan daerah. Suatu adaptasi digolongkan sebagai adaptasi terencana menurut Grothmann, dkk (2005) jika terdapat pengumpulan informasi dan kesadaran bangunan, perencanaan, dan desain, implementasi, monitoring, dan evaluasi.

Adaptasi yang dilakukan berdasarkan kapasitas adaptasi. Menurut Smit dan Pilisofa, 2001 (dalam Torsten Grothmann, dkk, 2005) yaitu kemampuan suatu sistem untuk menyesuaikan dengan perubahan iklim untuk mengurangi potensi kerusakan, mengambil keuntungan dari kesempatan, atau untuk menghadapi konsekuensi. Kapasitas adaptasi ada tujuh yaitu kondisi finansial/sumber daya ekonomi berdasarkan mata pencaharian dan pendapatan, kemampuan dilihat dari aktivitas individu sesuai dengan *skill* yang dimiliki, akses Informasi untuk mengetahui secara pasti mengenai waktu terjadi bencana dan cara adaptasi, penggunaan teknologi modern untuk memudahkan adaptasi, komunitas yang bergerak mencukupi kebutuhan air,

infrastruktur yang mendorong meminimalisir/meningkatkan kerentanan serta institusi yang membantu proses adaptasi.

Kapasitas adaptasi mempengaruhi proses adaptasi. Adapun proses adaptasi Risbey, 1999 (dalam Torsten Grothmann, dkk, 2005) mengemukakan proses dimulai dari deteksi tanda-tanda kekeringan sebagai dasar dalam memutuskan apakah akan melakukan adaptasi atau tidak melakukan adaptasi. Kemudian melakukan evaluasi untuk mengetahui tanda yang diartikan dan dapat diduga sebelum konsekuensi yang harus dievaluasi. Melalui evaluasi tersebut menghasilkan keputusan dan respon merupakan hasil terlihat dari kebiasaan dan tampilan sistem. Pada akhirnya akan memperoleh umpan balik atau hasil yang dapat dilihat dari kesesuaian harapan dengan manfaat yang diperoleh.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan strategi penelitian studi kasus. Metode pengumpulan data menggunakan *snowballing sampling* dengan tujuan digunakan karena peneliti belum mengetahui informan yang memahami informasi terkait obyek penelitian dan metode triangulasi. Analisis yang dilakukan untuk mencapai tujuan:

##### Analisis Kualitatif Deskriptif

Melalui kualitatif deskriptif pembahasan dapat dilakukan secara mendalam. Pembahasan mengenai pemaparan dan sensitivitas yang dialami dan dirasakan oleh masyarakat serta dilengkapi dengan data sekunder. Selanjutnya mengenai kapasitas adaptasi yang menjadi dasar terbentuknya proses adaptasi masyarakat dalam menghadapi tantangan perubahan kondisi yang terjadi sesuai dengan kemampuan.

#### KONDISI KERENTANAN AIR BERSIH

Awalnya daerah Kelurahan Tandang bernama Ngemplak. Peristiwa perluasan wilayah Kota Semarang menjadikan daerah ini berganti nama yaitu Kelurahan Tandang. Pada tahun 1970-1980an masyarakat menggunakan sendang dan belik (ukuran lebih

kecil daripada sendang) untuk memenuhi kebutuhan air. Masyarakat yang menjangkau air dari sendang dan belik ini tidak hanya dari masyarakat Kelurahan Tandang, melainkan daerah lainnya yang lokasinya berdekatan yaitu Kinibalu dan Rogojembangan.

Pada tahun 1980an masih berupa lahan kosong dan penduduk Kelurahan Tandang semakin sedikit. Masyarakat masih menggunakan sendang sebagai sumber air utama. Sendang digunakan bersama-sama dan ditempuh dengan jalan kaki kemudian dibawa dengan cara tradisional yaitu mengangsu. Pada musim hujan kondisi yang dihasilkan air sendang jernih namun kuantitas air mengalami penurunan hingga pernah mengalami kekeringan sampai pengambilan air sendang harus mengantri serta menunggu air keluar dari sendang sekitar 10 menit. Kekeringan bermula dari berkurangnya sumber air baik dari sendang, bilik, maupun aliran air sungai.



Sumber: Hasil Survey, 2013

**GAMBAR 2**  
**ALIRAN AIR SUNGAI MENERING**

Pada musim hujan kuantitas air lebih banyak namun air yang dihasilkan keruh karena tercampur pasir limpasan air hujan dan aliran sungai. Perubahan kualitas air sendang yang menjadi keruh karena tidak memiliki pilihan lain mereka tetap menggunakan sendang. Setahun sekali setiap menjelang musim kemarau masyarakat bergotong royong membersihkan sendang yang kotor. Gotong royong dikoordinir oleh para sesepuh.

Penduduk yang semakin memadati Kelurahan Tandang maka kuantitas air yang dihasilkan semakin tidak dapat mencukupi

kebutuhan masyarakat yang semakin bertambah dan kualitas air yang menurun. Penyebab kualitas air sedang menurun karena adanya aktivitas mencuci, mandi, dan buang air besar yang dilakukan di sekitar sedang dan belik sehingga mencemari sumber air. Selain itu, sampah-sampah yang dibuang di dekat aliran sungai juga mencemari sumber air tersebut. Oleh karena kondisi tersebut tahun 1990an masyarakat mulai terdorong melakukan peralihan sumber air dengan menggunakan sumur dangkal. Masyarakat membuat sumur dangkal dengan kedalaman sekitar 17-20meter (dataran yang lebih rendah) dan 60-70meter (dataran yang lebih tinggi). Seiring dengan isu el nino yang melanda Indonesia tahun 2000an masyarakat membuat sumur artesis yang dimanfaatkan bersama dengan bantuan dari pemerintah melalui program PAMSIMAS.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Kapasitas Adaptasi

#### Sumber Daya Ekonomi/Finansial

Awalnya penduduk tidak perlu mengeluarkan dana untuk memperoleh air karena sumber air berasal dari sedang. Tahun 1980an penggunaan sumur dangkal bagi masyarakat yang belum mampu akan memilih membuat sumur secara mandiri, ada yang meminta dari sumur tetangga secara gratis, ada pula menggunakan sumur tetangganya dengan membayar Rp 3.000,00-Rp 6.000,00/jam. Munculnya pemenuhan kebutuhan air melalui sumur dangkal mendesak masyarakat mulai mengalokasikan dana dalam pemenuhan kebutuhan air.

Pembuatan sumur dangkal ini mengeluarkan biaya yang cukup besar bagi masyarakat, namun pada masa pemakaian tidak perlu mengeluarkan biaya bulanan seperti penarikan biaya air pada umumnya. Sumur dangkal pertama kali mengambil air dengan cara menimba. Sekitar tahun 1997-2000 muncul teknologi mesin pompa sehingga masyarakat perlu mengalokasikan dana untuk pembelian pompa sekitar Rp 325.000,00-Rp Rp 500.000,00/pompa, dana pemeliharaan pompa jika terjadi kerusakan serta biaya listrik untuk menghidupkan mesin pompa.

Tahun 2002-2003 muncul pemenuhan kebutuhan air dengan menggunakan sumur artesis. Keberadaan sumur artesis dari bantuan Pemerintah Kota Semarang ini menjadikan penduduk tidak perlu menyiapkan dana untuk pemeliharaan sumur dangkal beserta komponen yang melengkapinya (pompa). Pada awalnya pembayaran sumur artesis ini disamakan untuk setiap rumah tangga Rp 20.000,00 tanpa melihat perbedaan jumlah anggota keluarga di setiap rumah tangga. Masyarakat dengan jumlah anggota keluarga sedikit dengan kebutuhan air yang tidak sebanding dengan pemakaian air dari anggota keluarga yang jumlahnya lebih banyak merasa keberatan dengan biaya pembayaran yang sama.

Setelah 1-2 tahun keberlangsungan penggunaan sumur artesis muncul perubahan kebijakan terkait biaya air untuk setiap rumah tangga akan dibebankan biaya sejumlah volume air yang digunakan dan biaya beban setiap rumah tangga Rp 3.500,00/bulan yang digunakan untuk pemeliharaan aset sumur artesis. Akhirnya pembayaran air sumur artesis bervariasi dari kisaran Rp 7000,00,-Rp 70.000,00 setiap rumah tangga. Penerapan kebijakan baru menjadikan masyarakat lebih mudah untuk mengalokasikan dana sesuai dengan kondisi perekonomian masing-masing.

Dari perkembangan alokasi dana adaptasi yang diperlukan di atas maka terlihat bahwa kebutuhan air yang mulanya tidak perlu mengeluarkan dana saat ini menjadi perhatian masyarakat karena mereka harus mulai mengalokasikan dana untuk pemenuhan kebutuhan air. Upaya peningkatan perekonomian yang dilakukan masyarakat agar memiliki kemampuan mengalokasikan dana untuk meningkatkan kapasitas adaptasi salah satunya melalui perolehan pendapatan dari pekerjaan.

Bagi masyarakat yang bekerja di sektor informal dengan gaji yang tidak tetap tiap bulannya untuk mencukupi kebutuhan air sehari-hari mereka berusaha untuk mengeluarkan dana paling minimum agar masih dapat terjangkau. Saat ini alokasi dana adaptasi sangat diperhitungkan karena jumlah anggota keluarga mempengaruhi intensitas air

yang digunakan yang artinya pengeluaran kebutuhan air semakin bertambah.

Penduduk Kelurahan Tandang sebagian besar bekerja sebagai buruh bangunan, namun ada juga sebagai petani. Kemudian ada juga yang beralih profesi sebagai wiraswasta namun ada juga yang hanya berprofesi sama namun ia melakukan perpindahan tempat bekerja. Masyarakat melakukan pergantian profesi pekerjaan atau peralihan tempat bekerja memiliki tujuan yang sama yaitu memperoleh pendapatan perekonomian yang cukup agar dapat mengalokasikan dana adaptasi sehingga lebih adaptif.

#### **Pendidikan**

Tingkat pendidikan masyarakat Kelurahan Tandang rata-rata lulusan SMA. Walaupun tingkat pendidikan rendah, mereka mengimbanginya dengan keaktifan memperoleh informasi untuk peningkatan kapasitas adaptasi. Hal ini dibuktikan dari perubahan bentuk adaptasi yang mereka lakukan berdasarkan dari informasi baru yang mereka peroleh kemudian mereka terapkan sesuai dengan kemampuan masing-masing.

#### **Pengalaman**

Masyarakat Kelurahan Tandang cenderung memilih cara adaptasi sesuai kebiasaan sesuai pengalaman sehingga mereka memahami cara dan bentuk adaptasi yang tepat bagi dirinya. Bagi masyarakat penduduk asli mereka telah terbiasa melakukan perjalanan jauh untuk memperoleh air. Berbeda dengan penduduk pendatang sudah mengenal sumur dangkal sebagai sumber air di daerah asal maka mereka tidak tertarik pengambilan air sendang karena harus mengeluarkan tenaga dan waktu untuk memperoleh air.

#### **Karakter Diri**

Karakter diri yaitu motivasi melakukan adaptasi baru akibat kejenuhan adaptasi yang kurang efisien akan mendorong untuk mencari informasi dan melakukan peralihan bentuk adaptasi baru sesuai dengan kemampuan. Motivasi adaptasi masyarakat Kelurahan Tandang tergolong sangat baik terlihat pada keaktifan dan penerimaan informasi baru mengenai adaptasi yang ditindaklanjuti dengan perubahan adaptasi.

#### **Kemampuan Fisik**

Kemampuan fisik berpengaruh terhadap pilihan cara adaptasi. Penduduk yang tidak memiliki kemampuan fisik untuk jalan jarak jauh dengan membawa beban air dari sendang ke rumah maka ia memerlukan orang lain untuk membantunya, sebaliknya yang berkemampuan fisik baik maka ia akan mengambil air secara mandiri.

#### **Keterampilan/Keahlian dan Pemahaman**

Keterampilan/keahlian dan pemahaman yang cukup melakukan adaptasi dapat meminimalisir pengeluaran dana. Contoh penduduk yang memahami cara menggali tanah untuk membuat sumur dangkal maka mereka dapat membuat secara mandiri dengan dibantu kerabat dekat. Namun bagi masyarakat yang tidak memiliki keterampilan/keahlian dan pemahaman selain harus mengeluarkan dana untuk pembiayaan bahan dan alat pengadaan sumur maka ia juga memerlukan alokasi dana pembuatan sumur. Hal ini menambah alokasi dana adaptasi.

#### **Alokasi Waktu Adaptasi**

Alokasi waktu adaptasi yang mereka miliki akan mempengaruhi cara adaptasi. Bagi masyarakat yang memiliki waktu yang sangat cukup untuk berulang kali mengambil air dan baginya jika harus mengantri mengambil air, hal tersebut tidak menjadi masalah. Berbeda halnya dengan masyarakat yang memiliki keterbatasan waktu maka mereka memilih waktu yang tidak banyak digunakan masyarakat lain untuk mengambil air sehingga tidak perlu melakukan antrian.

#### **Cara Pandang Terhadap Adaptasi**

Cara pandang terhadap adaptasi yang berbeda-beda mengakibatkan perbedaan dalam menyikapi perilaku adaptasi. Perbedaan cara pandang terhadap adaptasi memunculkan alternatif cara dan bentuk adaptasi yang berbeda dan dapat menjadi solusi bagi masyarakat. Muncul jasa pikulan air keliling berawal dari keprihatinan dirinya kepada masyarakat yang memiliki keterbatasan fisik memperoleh air. Akhirnya ia menjadi jasa mengambil air kepada masyarakat yang membutuhkannya.

Seiring berkembangnya perolehan air dengan cara menggali tanah. Pelaku adaptasi

yang melihat persoalan ini sebagai sebuah peluang usaha. Muncul gagasan pembuatan sumur yang disalurkan ke setiap rumah dengan menggunakan selang.

#### **Lingkungan Sosial dan Perilaku Imitasi**

Masyarakat yang berada di lingkungan dengan adaptasi baru cenderung lebih cepat merubah kondisinya untuk ikut menyesuaikan diri melakukan hal yang sama. Didukung dengan perilaku imitasi dimana ia melakukan adaptasi setelah adaptasi teruji dan telah berhasil diterapkan oleh orang lain.

#### **Lingkungan Fisik**

Lingkungan fisik yaitu jarak lokasi rumah dengan sumber air. Masyarakat yang jarak antara rumah ke sendang lebih jauh maka mereka lebih memiliki dorongan kuat untuk menggunakan sumur dangkal. Sebaliknya, masyarakat lokasinya yang lebih dekat dengan sendang maka mereka masih mengandalkan sendang.

#### **Kondisi Sumber Air**

Kondisi air bergantung pada musim serta kualitas pembuatan sumber air. Ketika kualitas pembuatan sumber air baik maka kualitas air yang diperoleh baik. Musim kemarau kualitas air sendang jernih, sedangkan pada musim hujan kualitas air kurang baik berwarna kecokelatan. Kualitas air sumur dangkal ketika musim hujan sama dengan kemarau dan tidak ada perbedaan warna. Kualitas sumur artesis sangat baik. Namun kualitas air sumur artesis 2 kurang baik karena kualitas *cashing* sumur kurang baik.

Selain itu dari segi kuantitas air musim kemarau air sendang semakin berkurang dibandingkan dengan musim hujan. Berbeda halnya dengan air sumur dangkal, pada saat musim hujan air yang dihasilkan banyak. Namun musim kemarau dinilai cukup disebabkan sumur kering dan untuk beberapa sumur kering sehingga diperlukan pendalaman. Kuantitas sumur artesis musim kemarau masyarakat menilai cukup. Mengenai kuantitas sumur artesis terdapat perbedaan pendapat antara musim kemarau dan hujan. Ada yang mengatakan musim kemarau lebih sedikit atau sebaliknya. Namun pengurus PAM Tirta Agung mengatakan air lebih sedikit.

#### **Kepuasan Pelayanan Komunitas**

Ada yang sudah merasa cukup dengan layanan komunitas tersebut. Ada pula yang mengeluhkan pelayanannya. Pelayanan komunitas PAM Tirta Agung yaang berubah terjadi saat operator pembagian air terlambat membuka keran pembagi air, ketika pemadaman listrik maka pompa tidak dapat beroperasi dan ketika pompa dalam perbaikan maka waktu pembagian air berkurang sehingga air yang diperoleh berkurang.

#### **Akses Informasi dan Teknologi**

Akses informasi masyarakat masih dilakukan dengan cara interaksi langsung. Informasi yang diperoleh dari para pendahulu (leluhur), tetangga, dan tempat bekerja. Perkembangan teknologi menjadikan akses informasi semakin meningkat dengan adanya telepon. Selain itu teknologi pompa sebagai alat bantu adaptasi sehingga lebih efisien waktu, tenaga, biaya. Mudahnya akses informasi menjadikan masyarakat lebih mudah memilih adaptasi yang lebih adaptif.

Namun pemberitahuan mengenai tanda-tanda seperti perubahan cuaca hingga saat ini belum ada sehingga masyarakat memahami dengan cara melihat perubahan waktu musim hujan dan kemarau, perbedaan curah hujan, perubahan dari respon tanaman serta perubahan suhu udara.

#### **Kontribusi Infrastruktur dalam Adaptasi**

Sistem air bersih sumur artesis menjadikan masyarakat tidak perlu mengambil air dengan jarak jauh. Tahun 1990an jalan sudah berupa aspal dengan dilengkapi jaringan drainase sehingga memudahkan pergerakan mengangsu air. Selain itu, keberadaam infrastruktur sanitasi menjadikan masyarakat tidak lagi melakukan aktivitas seperti MCK di sendang.

Jaringan listrik masuk pada tahun 1980 sehingga membantu penerangan masyarakat dalam mengambil air karena sebelumnya mereka menggunakan obor. Selain itu, jaringan listrik digunakan untuk menggerakkan pompa sehingga masyarakat tidak perlu menimba. Jaringan telekomunikasi berupa telepon dan *handphone* memudahkan komunikasi mengenai pelayanan dan pengelolaan sumur artesis. Di sisi lain sistem persampahan belum dikelola hingga saat ini.

Perkembangan infrastruktur di Kelurahan Tandang membantu proses adaptasi lebih efisien waktu, tenaga, dan biaya.

#### **Sumber Daya Komunitas**

Tahun 1970-1980 masyarakat berperan untuk eksistensi keberadaan sendang. Semenjak menurunnya perhatian masyarakat terhadap sendang maka bergantilah dengan kepengurusan yaitu ketua RT dan RW sehingga berubahlah peran masyarakat. Dibentuklah komunitas jaringan sistem air bersih berfungsi melakukan pemasangan jaringan sistem air bersih ke setiap rumah tangga, pelayanan pembagian aliran air, pengelolaan hingga pemeliharaan aset.

Di Kelurahan Tandang terdapat 3 sumur artesis. Sumur artesis pertama melalui dana pemerintah pada tahun 2005 dengan kedalaman 148 dan memiliki kualitas bagus. Air sumur artesis ini tidak mengalir 24jam secara terus menerus, namun penggunaan air ini dengan pembagian waktu. Semakin bertambah masyarakat yang menggunakan sumur artesis sehingga air dari sumur artesis pertama tidak dapat mencukupi kebutuhan masyarakat Kelurahan Tandang. Oleh sebab itu dilakukan pembuatan sumur artesis 2 agar dapat mencukupi kebutuhan masyarakat.

Sumur artesis 2 dibangun sekitar tahun 2005-2006 dengan kedalaman kurang dari 100m. Pendanaannya sebagian sumber dana berasal dari pemerintah dan swadaya masyarakat dari perolehan keuntungan pembayaran air sumur artesis 1. Akan tetapi sumur artesis 2 memiliki kualitas air yang rendah karena mengandung zat besi tinggi dan berwarna kuning sehingga harus disaring dengan filter sebelum sampai kepada masyarakat. Penyebab terjadinya kualitas air rendah karena sistem pengeboran sumur tidak tepat. Tahun 2009-2010 sumur artesis 3 dengan kedalaman 148 meter dibuat masyarakat dengan dana swadaya. Semua air sumur artesis 3 disalurkan ke tower sumur artesis pertama karena tower sumur artesis 3 belum siap untuk digunakan. Keuntungan juga digunakan untuk pembuatan sumur artesis 2, 3, dan pembebasan lahan sumur artesis.

Komunikasi antara pengurus dengan masyarakat dibangun secara baik sehingga

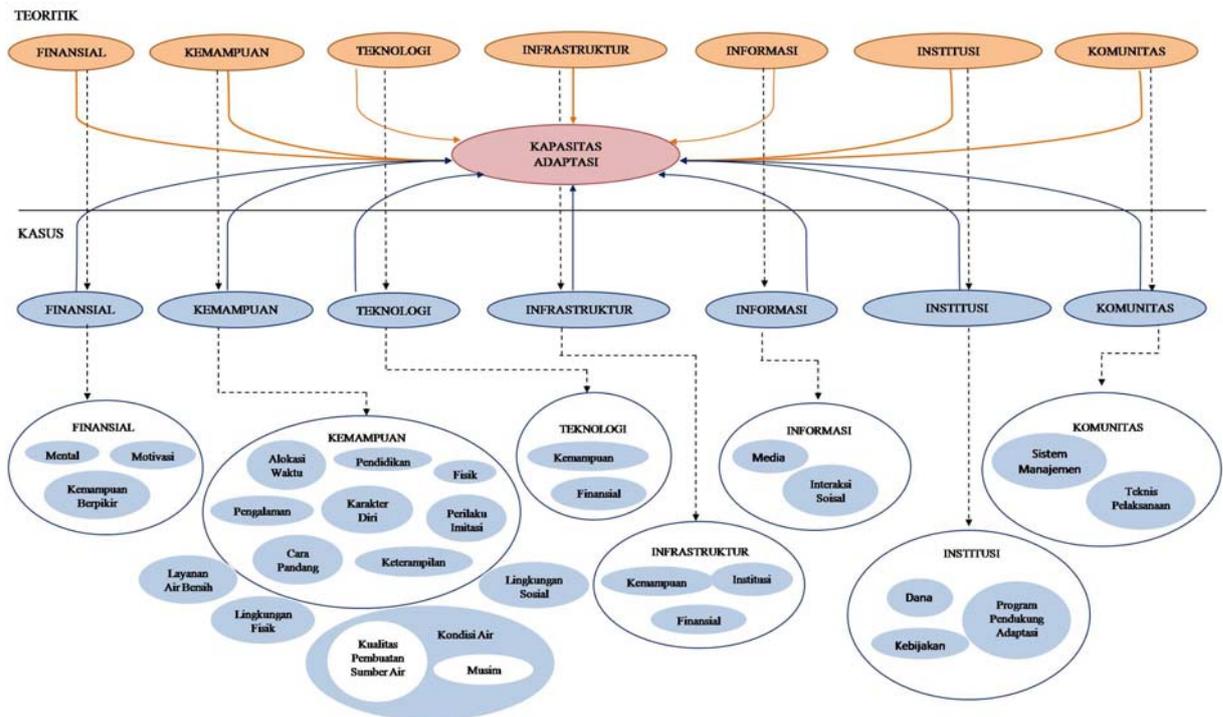
saran dan kritik dapat tersampaikan dan diputuskan secara bersama. Permasalahan biaya dengan pembayaran setiap rumah tangga Rp 20.000,00 tanpa melihat perbedaan jumlah anggota keluarga di setiap rumah tangga. Setelah 1-2 tahun terlewati komunitas melakukan perubahan kebijakan yaitu biaya air yang dibebankan sejumlah volume air yang digunakan dan biaya beban Rp 3.500,00 setiap bulannya. Kebijakan baru menjadikan masyarakat lebih mudah untuk menyesuaikan pengeluaran dengan dana yang dimiliki.

Permasalahan penyaluran air yaitu sebelum air dialirkan tanpa ada pembagian waktu aliran air. Hasilnya, masyarakat yang berada di lokasi lebih rendah dari sumur artesis lebih sering memperoleh air sehingga masyarakat yang berada di lokasi lebih tinggi (dari sumber air artesis) jarang memperoleh air. Hal ini karena air yang langsung mengalir ke bawah lebih banyak daripada air. Akhirnya dibuatlah kebijakan pembagian air berdasarkan ketinggian lokasi daerah. Keberadaan komunitas meringankan beban pikiran, tenaga, waktu serta biaya yang ditanggung masyarakat sehingga mereka hanya perlu melakukan pembayaran perbulan sesuai dengan volume yang digunakan. Adanya sanksi jika tidak melakukan pembayaran hingga batas toleransi.

#### **Peran Institusi**

Pemerintah membantu infrastruktur jalan, serta jaringan telepon dan. Tahun 1970 pemerintah pernah memberikan layanan Pemerintah sistem air bersih. Namun kualitas air kurang baik sehingga masyarakat tidak puas dengan pelayanan tersebut sehingga layanan tersebut hanya bertahan satu bulan. Tahun 2002-2003 Pemerintah memberi bantuan dana jaringan sistem air bersih (sumur artesis) yang dikelola masyarakat.

Bantuan lain berupa penghijauan untuk membantu menjaga kualitas lingkungan sehingga daya resapan air meningkat. Namun program ini tidak ada keberlanjutan. Intervensi pemerintah semakin meningkat maka adaptasi masyarakat semakin tinggi. Jika tidak ada intervensi pemerintah maka adaptasi sangat minim karena hanya mengandalkan kemampuan individu.



Sumber: Analisis Penyusun, 2013

**GAMBAR 3**  
FAKTOR INTERNAL DAN EKSTERNAL YANG MEMPENGARUHI KAPASITAS ADAPTASI

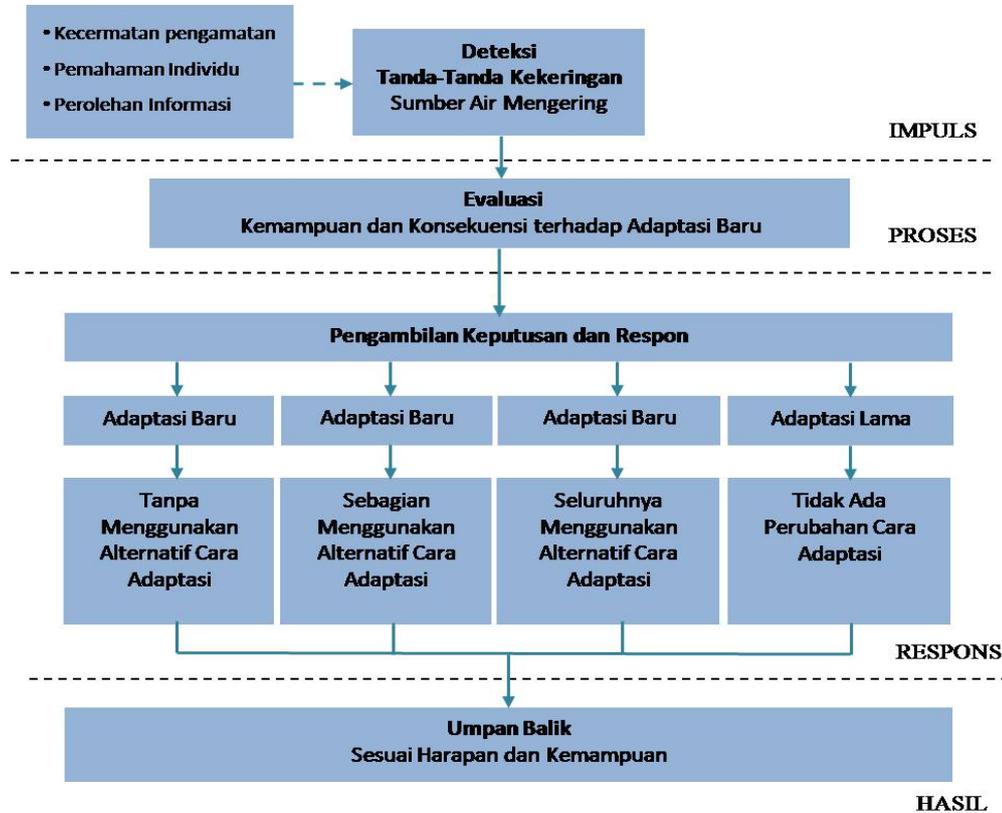
### Analisis Proses Adaptasi

Analisis proses adaptasi masyarakat akan menjelaskan tahapan-tahapan yang dilakukan penyesuaian diri. Proses adaptasi menghasilkan variasi pola adaptasi setiap individu yang berbeda. Berdasarkan analisis proses adaptasi secara umum deteksi tanda-tanda kekeringan mulai mengeringnya sumber air. Namun pengetahuan mengenai penyebab dari kekeringan tergantung pada kejelian pengamatan perubahan obyek, pemahaman yang dimiliki serta informasi yang diperoleh. Berdasarkan tanda-tanda kekeringan tersebut mereka melakukan evaluasi dengan melihat kemampuan dan konsekuensi yang diterima ketika memilih suatu adaptasi. Dari sinilah terlihat perbedaan pertimbangan yang dititikberatkan oleh setiap individu karena mereka memiliki kemampuan yang berbeda. Ditemukan empat tipe keputusan dan respon: Pertama, individu melakukan adaptasi baru dengan menerima seluruh konsekuensi. Contoh pelaku adaptasi beralih ke sumur dangkal. Ia menerima seluruh konsekuensi kepemilikan sumur dangkal yaitu alokasi lahan

sumur, dana pembelian serta perbaikan pompa, biaya listrik, pendalaman sumur. Kedua, individu melakukan adaptasi baru dengan menerima sebagian konsekuensi, kemudian mencari alternatif solusi lain untuk mengalihkan sebagian konsekuensi yang tidak dapat diterima oleh kemampuan yang dimiliki. Contoh pelaku adaptasi beralih ke sumur dangkal dengan sebagian konsekuensi yang diterima yaitu pendalaman sumur jika sumur kering. Namun tidak menerima konsekuensi selain dari hal itu karena kemampuan finansial yang terbatas sehingga ia tidak menggunakan pompa cukup dengan menimba. Ketiga, individu tidak dapat menerima seluruh konsekuensi adaptasi baru sehingga mencari alternatif solusi adaptasi baru lainnya yang sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya. Contoh pelaku adaptasi beralih ke sumur milik tetangga yang disalurkan dengan menggunakan selang kemudian ia melakukan pembayaran sesuai lama waktu (jam) pengisian air karena ia tidak menerima seluruh konsekuensi yang harus dihadapi apabila memiliki sumur dangkal.

Keempat, tidak dapat menerima seluruh konsekuensi adaptasi baru sehingga bertahan dengan adaptasi yang lama. Contohnya pelaku adaptasi tetap bertahan dengan mengandalkan sendang karena ia

tidak menerima seluruh konsekuensi kepemilikan sumur dangkal. Keseluruhan adaptasi tersebut sama-sama dilakukan untuk memperoleh hasil sesuai harapan dan kemampuan.



Sumber: Analisis Penyusun, 2013

GAMBAR 4  
PROSES ADAPTASI MASYARAKAT

## KESIMPULAN

Kelurahan Tandang termasuk salah satu wilayah yang rentan terhadap air bersih. Hal ini semakin memburuk ketika lahan di Kelurahan Tandang sangat padat permukiman mengakibatkan lahan resapan pun berkurang. Kondisi seperti ini menambah kondisi Kelurahan Tandang semakin rentan air bersih. Namun masyarakat tetap berusaha melakukan adaptasi agar dapat memenuhi kebutuhan air. Berdasarkan analisis kapasitas adaptasi diperoleh faktor internal dan eksternal yang juga mempengaruhi adaptasi masyarakat. Kondisi kapasitas adaptasi Kelurahan Tandang semakin membaik setelah ada peran institusi dalam pengadaan jaringan sistem air bersih dan terbentuknya komunitas pengelolanya

sehingga adaptasi dilakukan dengan tanggungjawab bersama sehingga semakin meringankan beban masyarakat. Melalui analisis proses adaptasi ditemukan empat tipe keputusan dan respon adaptasi. Adaptasi yang dilakukan oleh masyarakat termasuk dalam kategori proaktif dimana masyarakat melakukan adaptasi secara sadar dan melakukannya sesuai dengan kemampuan masing-masing, namun adaptasi dikatakan baik apabila adaptasi dilakukan secara terencana.

## REKOMENDASI

Terkait dengan hasil penelitian, maka rekomendasi yang dapat diusulkan ada;h perlunya melakukan adaptasi terencana.

Adaptasi dikatakan sebagai adaptasi terencana jika terdapat pengumpulan informasi, perencanaan, desain yang diimplementasi, monitoring, dan evaluasi. Pengumpulan informasi mengenai perkiraan dengan satu sumur artesis dapat mengaliri berapa jumlah penduduk (dengan tetap melihat guna lahan yang ada). Melalui data tersebut dapat dilakukan perencanaan pembuatan sumur artesis yang jumlahnya seimbang dengan kebutuhan air yang dibutuhkan oleh seluruh penduduknya. Selain itu juga dilakukan pembentukan wadah bagi pengelola jaringan sistem air bersih untuk meningkatkan sumber daya manusia. Beberapa hal yang dibahas mengenai sistem manajemen, teknis pelaksanaan, dan pengelolaan keuangan agar komunitas dapat melakukan pengelolaan dan pemeliharaan aset sesuai dengan standar atau ketentuan yang berlaku serta tindakan antisipasi terhadap permasalahan yang mungkin terjadi pada pengelolaan jaringan sumur artesis.

Selanjutnya pembuatan aturan dan kebijakan yang didalamnya membahas sistem manajemen pengelolaan air bersih, serta kesepakatan pelaksanaan teknis dengan melihat kondisi fisik wilayah dan kemampuan masyarakat. Berdasarkan aturan dan kebijakan yang telah disepakati mereka melakukan implementasi. Kemudian dilakukan monitoring keberlangsungan sistem manajemen maupun teknis pelaksanaan. Monitoring ini meliputi penjagaan kualitas sumber air agar tidak ada zat yang mencemari sumur artesis. Monitoring kualitas sumber air dimaksud untuk menjaga dan memastikan air sumur artesis layak digunakan secara non konsumsi maupun konsumsi. Monitoring ini dimaksud untuk menjaga dan memastikan air sumur artesis layak digunakan secara non konsumsi maupun konsumsi. Kemudian monitoring aset sumur artesis secara berkala agar fungsi jaringan dapat tetap terjaga serta monitoring pelaksanaan kebijakan lainnya terkait implementasi pembagian aliran air dan pembayaran air. Selanjutnya dilakukan evaluasi mengenai hasil yang telah dicapai sudah sesuai kebijakan yang telah dibuat atau kondisi tersebut mendesak untuk adanya perubahan kebijakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Grothmann, Torsten, dkk. 2005. *Adaptive Capacity and Human Cognities : The Process of Individual Adaptation to Climate Change*. Jerman : Boston University.
- IPCC, 2001a. *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Locatelli, Bruno, dkk. 2009. *Center for International Forestry Research : Bagaimana Hutan dan Manusia Beradaptasi terhadap Perubahan Iklim*. Bogor : CIFOR.
- McCarthy, J.J., Canziani, O.F., Leary, N.A., Dokken, D.J. dan White, K.S. (eds.) 2001 *Climate change 2001: impacts, adaptation and vulnerability*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Pusat Layanan Teknologi dan Riset, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. 2011. *Laporan Final Analisis Data, Gap, Proyeksi, dan Pemilihan Lokasi Studi Sistem Permanen Air Hujan (Rainharvesting) dalam rangka mengurangi Kerentanan terhadap Perubahan Iklim di Kota Semarang*. Semarang.
- Rahardjo, Mudjia. 2010. "Mengenal Lebih Jauh Tentang Studi Kasus". Tersedia di <http://mudjarahardjo.com/materi-kuliah/203-mengenal-lebih-jauh-tentang-studi-kasus.html>. Diakses pada tanggal 13 Juni 2012.
- Smit, B., Pilifosova, O., 2001. *Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity*. In:McCarthy, J.J., Canziani, O.F., Leary, N.A., Dokken, D.J., White, K.S. (Eds.), *Climate Change 2001:Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 877–912.
- Yunus, H.S. 2010. *Metode Penelitian Wilayah Kontemporer*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.