

TEKNOLOGI PENYEDIAAN AIR BERSIH PERDESAAN: STUDI KASUS DI KABUPATEN MOJOKERTO

Ali Masduqi^{1,2}, Wahyono Hadi², Noor Endah³, Eddy S. Soedjono²

¹ Mahasiswa Program Pascasarjana Teknik Sipil – FTSP – ITS, email: masduqi@its.ac.id

² Dosen Jurusan Teknik Lingkungan, FTSP – ITS, Kampus ITS Sukolilo Surabaya, Telp 031-5948886

³ Dosen Jurusan Teknik Sipil FTSP – ITS, Kampus ITS Sukolilo Surabaya

Sistem penyediaan air bersih perdesaan menghadapi banyak kendala dalam menjaga keberlanjutannya. Sarana air bersih yang telah dibangun oleh pemerintah, biasanya dikelola oleh masyarakat dengan membentuk lembaga pengelola air. Keterbatasan kemampuan pengelola, baik secara teknis maupun manajerial, akan mempengaruhi keberlanjutan sistem penyediaan air bersih di perdesaan. Karena keterbatasan kemampuan tersebut, maka dalam perencanaan sistem penyediaan air bersih perlu mempertimbangkan teknologi penyediaan air bersih yang diterapkan. Faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan teknologi ini adalah kemudahan pengoperasian dan keterjangkauan biaya. Dalam kaitan dengan permasalahan di atas, telah dilakukan penelitian dengan menggunakan metoda studi kasus yang dilakukan di Kabupaten Mojokerto. Studi kasus ini dilakukan dengan menggunakan teknik observasi lapangan, wawancara, dan pengisian kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemilihan teknologi yang sesuai dengan kondisi wilayah dan kondisi masyarakat setempat menjadi faktor penting bagi keberlanjutan sistem penyediaan air bersih.

Kata kunci: air bersih, perdesaan, keberlanjutan, pemilihan teknologi

1. PENDAHULUAN

Penyediaan air minum di wilayah perdesaan sering mengalami kendala dalam keberlanjutannya. Salah satu kendala yang penting adalah kemiskinan yang dialami oleh sebagian besar masyarakat perdesaan. Kelompok masyarakat ini mempunyai keterbatasan akses terhadap pemenuhan kebutuhan air bersih yang aman dan layak. Telah diidentifikasi bahwa kemiskinan dan jenis proyek yang partisipatif merupakan faktor signifikan yang mempengaruhi kondisi sistem penyediaan air bersih [1].

Untuk menjaga keberlanjutan pelayanan air bersih di perdesaan, diperlukan pengelolaan yang baik dan didukung oleh partisipasi masyarakat, baik dalam bentuk kelancaran pembayaran pemakaian air atau keterlibatan langsung dalam setiap tahapan kegiatan pelayanan air bersih [2]. Pengelolaan yang baik dan keterlibatan masyarakat menjadi pendorong keandalan sistem penyediaan air bersih, yang pada akhirnya menaikkan tingkat kepuasan masyarakat.

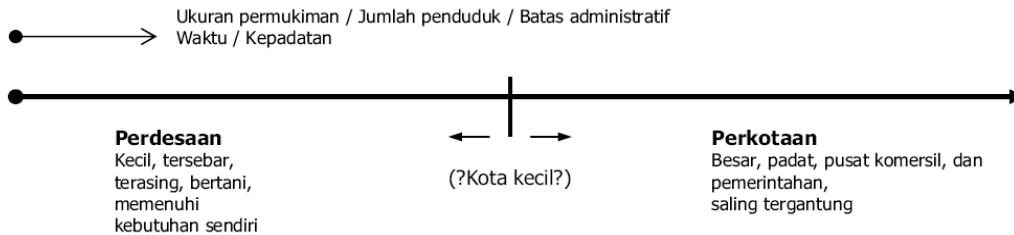
Pengelolaan yang baik harus didukung oleh kemampuan pengelola yang memadai dalam mengoperasikan sistem penyediaan air bersih. Keterbatasan kemampuan pengelola dapat diantisipasi dengan pemilihan teknologi penyediaan air bersih yang mudah pengoperasiannya dengan biaya yang terjangkau. Kemudahan pengoperasian

dan keterjangkauan biaya inilah yang akan dibahas pada makalah ini. Studi kasus dilakukan di tiga desa di wilayah Kabupaten Mojokerto.

2. DASAR TEORI

2.1. Model Penyediaan Air Bersih

Pendekatan pola lama dalam pembangunan membagi sektor ke dalam sub-sektor 'perdesaan' dan 'perkotaan' (Gambar 1). Ada garis pembatas yang jelas antara keduanya, yaitu batas wilayah administrasi. Batasan ini sekaligus menjadi pembagian tanggung jawab dalam pendanaan dan pengelolaannya. Berdasar pola tersebut, penyediaan air bersih di perdesaan pada masa lalu banyak yang menggunakan model satu desa (*single village*), artinya suatu proyek air bersih dibangun untuk melayani penduduk dalam satu desa. Cakupan pelayanan dibatasi oleh wilayah administrasi desa. Demikian pula pengelolaannya biasanya masuk dalam struktur pemerintahan desa.



Gambar 1. Klasifikasi Permukiman dalam Perkotaan dan Perdesaan [3]

Model lain dari penyediaan air di perdesaan adalah *multi-village system* (lebih dari satu desa). Model ini relatif lebih kompleks dibanding model satu desa, baik ditinjau dari aspek teknis maupun pengelolaannya. Ada dua tipe sistem distribusi pada *multi-village system*, yaitu:

- Sumber air di satu desa digunakan untuk melayani penduduk di beberapa desa lain
- Air dari kota (seperti dari PDAM) disalurkan ke beberapa desa di sekitar kota

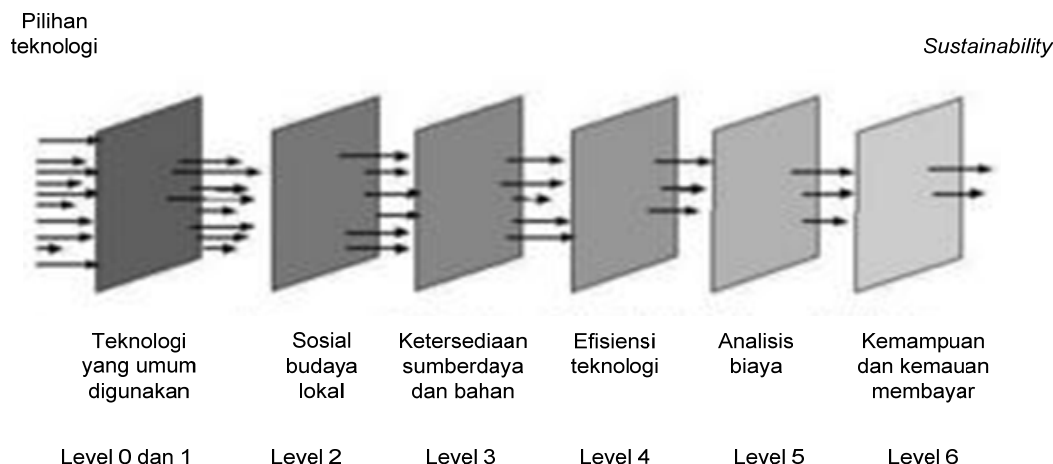
2.2. Pemilihan Teknologi

Proses pemilihan teknologi tergantung pada strategi dasar yang diambil oleh perencana dan kecenderungan umum dalam sektor air bersih dan sanitasi. Ada tiga langkah dalam menentukan pilihan teknologi yang sesuai dengan kondisi lingkungan di perdesaan [4], yaitu:

- Tahap 1: menentukan tujuan
- Tahap 2: melakukan analisis
- Tahap 3: menentukan output

Pada tahap analisis, aspek yang menjadi bahan pertimbangan merupakan faktor-faktor yang berpengaruh secara langsung terhadap implementasi teknologi penyediaan air bersih dan sanitasi. Beberapa aspek yang harus dipertimbangkan dalam memilih teknologi tepat guna adalah aspek sosial, kesehatan, teknologi, ekonomi, finansial, institusional, dan lingkungan [4]. Aspek yang berpengaruh terhadap pemilihan teknologi penyediaan air bersih dan sanitasi meliputi aspek teknis, lingkungan, institusional, kemasyarakatan dan manajerial, dan aspek finansial [5]. Pemilihan teknologi penyediaan air bersih dinyatakan dengan model konsep yang dibangun oleh

The Institute Cinara of Universidad del Valle Colombia [6]. Model konsep tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Umum Model Konsep Pemilihan Teknologi (diadaptasi dari pustaka [6])

3. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan studi kasus. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi atas sarana air bersih perdesaan, wawancara dengan pengelola dan pelanggan air bersih (tiap desa diambil 15 pelanggan sebagai responden), dan dokumentasi atas pengelolaan air bersih. Data yang dikumpulkan bersifat kualitatif dan kuantitatif, meliputi data fisik wilayah, data sosial-ekonomi, dan data kondisi pengelolaan sarana air bersih, termasuk data kualitas air yang diperiksa di laboratorium.

Analisis data dilakukan secara deskriptif. Hasil analisis akan menggambarkan kondisi sarana air bersih, partisipasi masyarakat, kepuasan pelanggan, kemauan membayar, dan kondisi institusi pengelola.

4. HASIL DAN DISKUSI

4.1. Gambaran Umum Studi Kasus

4.1.1. Desa Mojorejo

Mojorejo merupakan salah satu desa di wilayah Kecamatan Jetis Kabupaten Mojokerto. Desa Mojorejo memiliki bentang wilayah datar dengan ketinggian 33 – 60 m dpl. Wilayah Desa Mojorejo terdiri atas 4 dusun dengan 7 RW. Jumlah penduduk sebanyak 3.232 jiwa yang terdiri dari 958 keluarga. Mata pencaharian pokok penduduk Desa Mojorejo adalah petani, PNS, peternak, tentara, dan wiraswasta (usaha perdagangan, kerajinan, dll).

Desa Mojorejo terdiri atas lima dusun, yaitu Dusun Gamping, Kepuhsawo, Pantesrejo, Putat, dan Mojoroto. Kebutuhan air masyarakat Desa Mojorejo berasal dari air tanah. Air tanah digunakan untuk kebutuhan rumah tangga dan kebutuhan bercocok tanam, terutama pada musim kemarau. Jumlah sarana air bersih di Desa Mojorejo sekitar 554

sarana (65%) yang terdiri atas sumur gali, sumur pompa tangan, dan pompa listrik. Sisanya tidak memiliki sarana air bersih.

Khusus untuk Dusun Mojoroto yang wilayahnya berupa perbukitan dan bebatuan, untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat menggunakan sumur plendes, yakni modifikasi dari sumur bor menggunakan pompa listrik yang diletakkan pada kedalaman antara 7-10 m. Sumur plendes dipergunakan untuk 3 – 5 keluarga. Pada musim kemarau debit sumur berkurang dan hanya cukup untuk kebutuhan masak dan minum.

4.1.2. Desa Kesemen

Desa Kesemen merupakan bagian dari wilayah Kecamatan Ngoro, Kabupaten Mojokerto yang terletak pada koordinat 7,580028°LS dan 112,578445°BT. Desa ini berada pada dataran tinggi dengan elevasi 130 hingga 275 meter dpl. Luas wilayah adalah 243,089 ha yang mencakup 3 dusun, yaitu Dusun Kesemen, Dusun Mojo, dan Dusun Jampang. Jumlah penduduk di Desa Kesemen adalah 1679 jiwa, rata-rata 4 jiwa/keluarga. Mata pencaharian penduduk sebagian besar adalah petani, sisanya sebagai wiraswasta, pegawai, dan karyawan pabrik. Sedangkan penggunaan lahan Desa Kesemen sebanyak 20% adalah wilayah pemukiman, sisanya sebesar 80% adalah wilayah pertanian.

Desa Kesemen telah memiliki sistem penyediaan air bersih yang telah dikelola sendiri oleh masyarakat yaitu Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPAM). Sumber air bersih yang digunakan oleh penduduk Desa Kesemen berasal dari mata air Sumber Pandan yang berada di Desa Kesemen. Mata air ini memiliki kualitas, kuantitas dan kontinuitas yang baik sehingga menjadi satu-satunya sumber air yang digunakan oleh penduduk Desa Kesemen untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari. Air yang keluar dari mata air sangat jernih dan mengalir terus sepanjang tahun. Jumlah pelanggan saat ini adalah 312 pelanggan atau 75% dari penduduk Desa Kesemen yang berada di Dusun Kesemen, Dusun Mojo dan Dusun Jampang.

Secara teknis, sistem pengaliran yang digunakan adalah sistem gravitasi, mulai dari sumber air ke reservoir hingga distribusi ke pelanggan. Perpipaan yang digunakan mempunyai diameter bervariasi, yaitu pipa induk dengan diameter 10 cm, pipa sekunder dengan diameter 5 cm dan pipa tersier dengan diameter 2,5 cm. Penanaman pipa tidak dilakukan semestinya, hanya diletakkan di atas permukaan tanah sehingga rawan terjadi kerusakan atau kebocoran. Tekanan air pada beberapa konsumen pada jam-jam tertentu (pagi dan sore hari) sangat rendah.

4.1.3. Desa Ngembat

Ngembat merupakan salah satu desa di wilayah Kecamatan Gondang Kabupaten Mojokerto. Desa ini terletak pada koordinat 7,657720°LS dan 112,459809°BT. Luas Desa Ngembat 134.713 ha. Desa Ngembat memiliki bentang wilayah datar dengan ketinggian 350-700 m dpl. Wilayah Ngembat terdiri atas dua dusun, yaitu Dusun Ngembat dan Dusun Blentreng mencakup 10 RW dengan jumlah penduduk sebanyak 965 jiwa yang terdiri dari 342 keluarga. Mata pencaharian pokok penduduk Desa Ngembat adalah petani, buruh tani, dan wiraswasta.

Di Desa Ngembat merupakan wilayah yang rawan air bersih. Untuk memenuhi kebutuhan minum dan masak, masyarakat menggunakan “kucuran”, yakni sebuah tempat pengambilan air yang berasal dari sumber mata air, ada juga beberapa rumah yang sudah memiliki sambungan langsung dari sumber air melalui selang plastik,

(terdapat 3 buah kucuran untuk melayani masyarakat Dusun Blentreng yang berjumlah 312 jiwa). Pada musim hujan air kucuran tersebut seringkali keruh karena bak penangkap mata airnya sudah rusak sehingga kemasukan tanah dan lumpur, di samping itu sambungan pipa kucuran juga seringkali lepas karena pipa tidak ditanam sehingga waktu hujan turun terkena longsoran tanah. Untuk kebutuhan mandi dan cuci masyarakat menggunakan air sungai yang jaraknya sekitar 500 meter dari pemukiman penduduk. Air sungai tersebut pada puncak musim hujan seringkali keruh karena kelongsoran tanah tetapi pada puncak musim kemarau sungai tersebut kering.

Berdasarkan kondisi di atas, maka Proyek WSLIC membangun sarana air bersih di Desa Ngembat dengan dua sistem, yaitu satu sistem berada di Dusun Blentreng yakni sistem perpipaan dengan sistem gravitasi yang memanfaatkan mata air Sumber Bodong yang berjarak 1,5 km dari Dusun Blentreng. Satu sistem lainnya berada di Dusun Ngembat yakni sistem perpipaan dengan sistem gravitasi dengan mengambil sumber air baku dari Sungai Tempuran yang berjarak 1 km dari Dusun Ngembat.

Sarana air bersih yang dibangun oleh WSLIC ini sekarang masih berjalan dengan baik meskipun terlihat kurang terawat. Pengelolaan air bersih ini kurang terorganisir dengan baik karena tidak adanya struktur kepengurusan yang bertanggungjawab terhadap jalannya air bersih ini. Apabila terjadi kerusakan maka masyarakat pelanggan urunan karena tidak iuran bulanan dan bekerjasama untuk memperbaikinya dengan dipimpin oleh kepala desa langsung. Sehingga pengembangan sarana ini masih sulit dilakukan.

4.2. Diskusi dan Pembahasan

Desa Mojorejo, Desa Kesemen, dan Desa Ngembat merupakan desa-desa yang berada di wilayah Kabupaten Mojokerto. Ketiga desa tersebut mendapat pelayanan air bersih dengan sistem yang berbeda. Desa Kesemen dan Desa Ngembat dilayani dengan sistem perpipaan yang menyalurkan air bersih dari mata air dan Desa Mojorejo menggunakan sistem non perpipaan, yaitu sumur pompa tangan, pompa listrik, dan plendes. Teknologi penyediaan air bersih di tiga desa tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1: Teknologi Penyediaan Air Bersih yang Digunakan

Unit	Desa Mojorejo	Desa Kesemen	Desa Ngembat
Sumber air	Air tanah	Mata air Sumber Pandan	Mata air Sumber Bodong
Kuantitas air	Cukup	Cukup	Kurang
Reservoir	Tidak ada	Ground	Bak penampung
Sistem distribusi	Non-perpipaan (sumur pompa tangan, pompa listrik, plendes)	Mata air - tandon - pipa - SR	Mata air - tandon - selang - SR
Pipa	Satu sarana utk 2-3 rumah	Sebagian tidak tertanam	Tidak tertanam
Meter air	Tidak ada	Ada	Tidak ada

Perbedaan teknologi pada tiga desa di atas menghasilkan kualitas air yang berbeda (Tabel 2). Desa kesemen dengan teknologi yang lebih baik menghasilkan kualitas air sejak di sumber air hingga di pelanggan yang memenuhi baku mutu air minum. Kualitas air di Desa Ngembat memenuhi baku mutu ketika di sumber dan terjadi penurunan kualitas pada air yang diterima pelanggan. Hal ini mengindikasikan adanya

masalah di sistem transmisi dan/atau distribusi. Air di Desa Mojorejo dengan sistem non-perpipaan mempunyai kualitas yang kurang memenuhi baku mutu. Hal ini dimungkinkan karena sumber air berada di lokasi rumah penduduk yang kemungkinan terletak dekat dengan sumber pencemar, seperti limbah rumah tangga.

Tabel 2: Kualitas Air Hasil Pemeriksaan di Laboratorium

Kualitas Air	Desa Mojorejo	Desa Kesemen	Desa Ngembat
Kualitas di sumber air	Tidak memenuhi baku mutu untuk parameter nitrat, DHL tinggi	Memenuhi baku mutu air minum	Memenuhi baku mutu air minum
Kualitas di rumah pelanggan	Sama dengan di sumber	Memenuhi baku mutu air minum	Tidak memenuhi baku mutu untuk parameter nitrat

Meskipun hasil laboratorium menunjukkan bahwa air kurang memenuhi persyaratan air minum, sistem penyediaan air bersih di tiga desa tersebut dianggap cukup andal oleh masyarakat. Persepsi keandalan tersebut dapat dinyatakan dengan kuantitas, kualitas, dan kontinuitas air yang diterima oleh masyarakat. Persepsi masyarakat terhadap keandalan sistem penyediaan air bersih dapat dilihat pada Tabel 3. Pada persepsi tentang kuantitas air, seluruh responden menyatakan bahwa air yang mereka terima telah mencukupi kebutuhan sehari-hari. Dari sisi kualitas, semua responden menyatakan bahwa air yang diterima berkualitas baik, yaitu air tidak berasa, tidak berwarna, dan tidak berbau. Kontinuitas pengaliran juga dianggap baik oleh hampir seluruh responden.

Tabel 3: Keandalan Sistem Penyediaan Air Bersih menurut Persepsi Pelanggan

Parameter	Desa Mojorejo	Desa Kesemen	Desa Ngembat
<i>Kuantitas</i>			
• Kecukupan air	100%	100%	100%
• Cakupan pelayanan	65%	75%	Tidak terdata
<i>Kualitas Air</i>			
• Tidak berasa	100%	100%	100%
• Tidak berwarna (jernih)	100%	100%	100%
• Tidak berbau	100%	100%	100%
<i>Kontinuitas</i>			
• Terlayani 24 jam	100%	93%	100%
• Terlayani sepanjang tahun	100%	100%	100%

Sejalan dengan andalnya sistem penyediaan air bersih, maka perlu dilihat tingkat kepuasan pelanggan atas pelayanan air bersih. Survey kepuasan pelanggan di tiga desa tersebut diperoleh sebagian besar responden menyatakan sangat puas dan cukup puas (Tabel 4). Nampak bahwa keandalan sistem penyediaan air bersih merupakan faktor yang sangat mempengaruhi kepuasan pelanggan.

Tabel 4: Tingkat Kepuasan Pelanggan terhadap Pelayanan Air Bersih

Tingkat Kepuasan	Desa Mojorejo	Desa Kesemen	Desa Ngembat
Sangat puas	73%	40%	20%
Cukup puas	27%	27%	80%
Kurang puas	0%	20%	0%
Tidak puas	0%	13%	0%

Kepuasan pelanggan tidak semata-mata dipengaruhi oleh keandalan sistem. Faktor lain yang ditinjau adalah partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sistem penyediaan air bersih. Partisipasi masyarakat dapat berupa keikutsertaan masyarakat pada semua tahapan kegiatan, yaitu pengambilan keputusan, perencanaan, pemilihan teknologi, sosialisasi, dan pelaksanaan pembangunan. Partisipasi masyarakat yang tinggi terjadi pada masyarakat di Desa Mojorejo (Tabel 5). Proyek air bersih di desa ini dilaksanakan dengan bantuan WSLIC-Project, yang merupakan proyek yang menitikberatkan pada partisipasi masyarakat. Masyarakat disadarkan akan pentingnya air bersih dan sanitasi. Oleh karena itu sarana air bersih di desa ini dilaksanakan secara individual di tempat tinggal masing-masing warga.

Desa Ngembat juga mendapat bantuan WSLIC-Project. Sistem yang diterapkan adalah sistem "perpipaan" dengan selang yang menyalurkan air dari bak penampung menuju rumah penduduk. Ditinjau dari sisi teknologi penyediaan air bersih, fasilitas air bersih di desa ini jauh dari memadai. Namun, dengan fasilitas seadanya ini, masyarakat merasa puas. Hal ini karena latar belakang penduduk Desa Ngembat di masa lalu yang sering mengalami kesulitan air bersih. Partisipasi masyarakat cukup besar, kecuali dalam pemilihan teknologi dan perencanaan.

Berbeda dengan dua desa di atas, warga Desa Kesemen mempunyai tingkat partisipasi yang rendah sampai sedang. Desa ini telah lama memiliki fasilitas air bersih melalui proyek yang bersifat *top-down*. Karena itu masyarakat mempunyai tuntutan yang lebih tinggi dalam mendapatkan pelayanan air bersih. Dari sisi teknologi, kondisi fasilitas air bersih di desa ini lebih baik dari dua desa lainnya, namun tingkat kepuasan masyarakatnya lebih rendah.

Tabel 5: Keterlibatan Masyarakat dalam Pengelolaan Air Bersih

Bentuk Partisipasi	Desa Mojorejo	Desa Kesemen	Desa Ngembat
Pengambilan keputusan	100%	60%	93%
Perencanaan pembangunan	100%	0%	27%
Pemilihan teknologi	93%	0%	13%
Keterlibatan sosialisasi	93%	47%	80%
Pelaksanaan pembangunan	100%	53%	67%

5. KESIMPULAN

Keandalan sistem penyediaan air bersih yang diindikasikan oleh kualitas air dipengaruhi oleh pemilihan teknologi penyediaan air bersih. Teknologi yang tepat menghasilkan kualitas air yang memenuhi persyaratan kualitas air minum. Keandalan sistem berdasarkan analisis teknis berbeda dengan keandalan sistem menurut persepsi pelanggan. Keandalan sistem menurut persepsi pelanggan sejalan dengan tingkat kepuasan pelanggan. Kepuasan pelanggan juga dipengaruhi oleh keterlibatan masyarakat dalam setiap tahapan pembangunan fasilitas air bersih.

DAFTAR PUSTAKA

1. Masduqi, A., N. Endah, E. S. Soedjono, dan W. Hadi (2007) *Capaian Pelayanan Air Bersih Perdesaan Sesuai Millennium Development Goals – Studi Kasus Di Wilayah DAS Brantas, Jurnal Purifikasi*, Vol. 8, No. 2, Desember 2007: 115 – 120.
2. Masduqi, A., N. Endah, dan E.S. Soedjono (2008) *Sistem Penyediaan Air Bersih Perdesaan Berbasis Masyarakat: Studi Kasus HIPPAM di DAS Brantas Bagian Hilir, Seminar Nasional Pascasarjana VIII – ITS*, 13 Agustus 2008, Surabaya.
3. Bappenas (2003) *Kebijakan Nasional Pembangunan Air Minum dan Penyehatan Lingkungan Berbasis Masyarakat*, Bappenas - Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah - Departemen Kesehatan - Departemen Dalam Negeri - Departemen Keuangan.
4. Parr, J. dan R. Shaw (1991) *Choosing an Appropriate Technology*, WEDC Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK, <http://www.lboro.ac.uk/departments/cv/wedc/>
5. Brikké, F. dan M. Bredero (2003) *Linking Technology Choice with Operation and Maintenance in the Context of Community Water Supply and Sanitation*, A Reference Document for Planners and Project Staff, World Health Organization and IRC Water and Sanitation Centre, Geneva, Switzerland.
6. Galvis, A. (2003) *Technology selection for water treatment and pollution control*. Universidad del Valle, Instituto Cinará Cali, Colombia, <http://www.irc.nl/page/104>