

---

## Identifikasi faktor penyediaan air bersih perpipaan (studi kasus: Kota Surakarta)

*Identification of determining factors in piped water supply (case study: Surakarta City)*

**L Ramadanti<sup>1</sup>, G Yudana<sup>1</sup>, dan E F Rini<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Corresponding author's email: lutviramadanti27@gmail.com

**Abstrak.** Air bersih merupakan hak dan kebutuhan dasar manusia yang penyediaannya menjadi tanggung jawab pemerintah. Kota Surakarta sebagai kota utama di Provinsi Jawa Tengah masih memiliki permasalahan dalam penyediaan air bersih perpipaan yang disediakan oleh pemerintah kota. Permasalahan tersebut antara lain belum optimalnya sistem penyediaan air regional dan belum terpenuhinya penyediaan air bersih yang terlindungi bagi seluruh warga kota. Kondisi tersebut menunjukkan kegagalan pemenuhan target 95% penduduk mengakses air bersih terlindungi pada tahun 2020. Untuk mencapai target tersebut, perlu adanya identifikasi faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta sehingga dapat menjadi bahan pemecahan masalah dalam menentukan strategi yang tepat. Penelitian ini menggunakan teknik analisis Delphi dan analisis deskriptif. Berdasarkan hasil analisis, faktor-faktor yang mempengaruhi penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta terbagi atas tiga kelompok faktor. Faktor primer yang memiliki pengaruh besar dalam penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta yang terdiri atas variabel pencemaran sumber air, kuantitas air, kontinuitas air, dan tingkat kehilangan air. Lalu, terdapat faktor sekunder sebagai pendukung faktor primer terdiri atas kelembagaan, tarif dasar air, pembiayaan operasional, dan teknologi. Terakhir, faktor tersier berupa pelayanan penyedia air bersih.

*Kata Kunci: Air Bersih Perpipaan; Analisis Delphi; Faktor Penyediaan*

**Abstract.** Clean water is a basic need and a human right; its provision is part of the government's responsibility. Surakarta as one of the major city in Central Java Province still has problems in providing piped water. The problems, among others, are sub-optimal regional water supply system and the delinquency in providing protected clean water for all city residents. This condition is under the target of 95% of population accessing protected clean water by 2020. To achieve this target, it is necessary to identify the factors affect the supply of piped water in Surakarta. The result of the study is expected to be a problem solving input towards effective strategy. Using Delphi analysis technique and descriptive analysis, findings show that the factors that affect the supply of piped clean water in Surakarta are divided into 3 groups of factors based on the level. The primary factors that have a major influence in the supply of clean water piped in Surakarta City are the variables of water source pollution, water quantity, water continuity, and the level of water loss. Then, there are secondary factors that support the primary factors consisting of institutions, basic water tariffs, operational financing, and technology. Finally, the tertiary factor is in the form of clean water supply services.

*Keywords: Delphi Analysis; Piped Water; Provision Determinant*

## 1. Pendahuluan

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia sehingga ketersediaannya amatlah penting karena termasuk kedalam salah satu kebutuhan primer yang dibutuhkan oleh manusia. Air bersih merupakan salah satu prasarana perkotaan yang memiliki pengaruh bagi perkembangan kota [1]. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 69 Tahun 2014 [2] dan Undang-Undang No. 32 Tahun 2004 [3], dapat dikatakan bahwa terdapat jaminan bahwa masyarakat berhak untuk mendapatkan pelayanan air bersih sebagaimana penyediaannya merupakan tanggungjawab pemerintah baik pusat, provinsi, maupun kota untuk memenuhi aksesibilitas masyarakat terhadap air bersih.

Kota Surakarta merupakan salah satu kota menengah di Indonesia yang termasuk kedalam kawasan strategis provinsi dalam sudut kepentingan ekonomi dalam kawasan perkotaan Surakarta-Boyolali-Sukoharjo-Karanganyar-Wonogiri-Sragen-Klaten (Subosukawonosraten) berdasarkan dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009–2029 [4]. Perkembangan Kota Surakarta sebagai salah satu pusat kegiatan strategis di Provinsi Jawa Tengah tidak terlepas dari permasalahan penyediaan air bersih. Kota Surakarta menghadapi permasalahan penyediaan air bersih seperti dijelaskan pada dokumen Rencana Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Surakarta Tahun 2016-2021 Permasalahan mendasar yang dihadapi adalah belum optimalnya sistem penyediaan air bersih regional dan pengembangan air bersih yang terlindungi disebabkan oleh kurangnya ketersediaan prasarana sarana sumber daya air terkait ketersediaan air baku untuk air bersih [5]. Hal ini dijelaskan lebih rinci pada dokumen Peraturan Walikota No. 3 Tahun 2015 [6] bahwa persentase penduduk yang terlayani oleh air bersih perpipaan hanya 80,66% sehingga dapat dikatakan bahwa angka tersebut belum memenuhi target MDG's dan sasaran nasional RPJP di bidang air

minum yang mengikat komitmen pemerintah untuk dapat mencapai 100% penduduk memperoleh akses air minum aman pada tahun 2019.

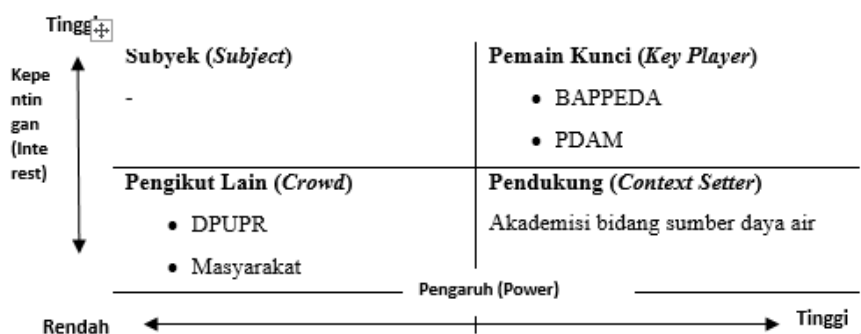
Melihat kondisi tersebut, pemerintah Kota Surakarta sebagai penyedia air bersih perkotaan khususnya air bersih perpipaan selayaknya melakukan intervensi dalam menjamin penyediaan air bersih yang aman bagi masyarakat nya untuk memenuhi hak guna air yang telah ditetapkan. Sehingga, perlu adanya identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta untuk dapat dijadikan bahan untuk menentukan strategi yang tepat untuk mengatasi permasalahan yang ada. Oleh karena itu, berdasarkan uraian latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta berdasarkan preferensi dari pemangku kepentingan (*stakeholder*) terkait.

## 2. Metode

**Tabel 1.** Variabel penelitian.

No.	Variabel	Definisi Operasional
1.	Pencemaran sumber air bersih	Penyediaan air bersih mempertimbangkan ada atau tidaknya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lainnya ke dalam sumber air bersih yang digunakan sehingga menurunnya kualitas dan tidak berfungsi sesuai peruntukannya [7].
2.	Kuantitas air	Penyediaan air bersih mempertimbangkan jumlah kebutuhan air bersih yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan penggunaannya [8].
3.	Kontinuitas air	Penyediaan air bersih mempertimbangkan persentase waktu pasokan air selama waktu layanan tersedia (24 jam dalam sehari) [9].
4.	Tingkat kehilangan air	Perbedaan jumlah air yang diproduksi oleh produsen air dan jumlah air yang dijual ke konsumen menurut data yang tercatat di meteran air konsumen [10].
5.	Tarif dasar air	Penyediaan air bersih mempertimbangkan beban biaya yang harus dibayarkan oleh pelanggan dalam setiap meter kubik (m <sup>3</sup> ) atau satuan volume lainnya [11].
6.	Kelembagaan	Penyediaan air bersih mempertimbangkan adanya pengaruh lembaga penyedia air bersih dalam menyusun kerangka aturan, baik berupa kebijakan, regulasi, maupun struktur organisasi [12,13].
7.	Pembiayaan operasional	Penyediaan air bersih mempertimbangkan adanya pengaruh pembiayaan operasional yang berkaitan mengenai pendanaan dalam membangun dan memperluas sistem fisik dan non fisik pada penyediaan air bersih [9].
8.	Pelayanan Penyedia air bersih	Penyediaan air bersih perlu mempertimbangkan kemampuan operasional atau kinerja penyedia air bersih untuk menjaga konsistensi dan keunggulan kualitas produk/pelayanan kepada pelanggan [14,15].
9.	Teknologi	Penyediaan air bersih mempertimbangkan teknologi yang digunakan yang berpengaruh pada produksi air bersih, operasional, dan pemeliharaan penyediaan air bersih [16].

*Stakeholder* yang dipilih dalam penelitian ini adalah kelompok *key player* dan *context setter* karena pada kelompok tersebut memiliki peran dalam penyediaan air bersih khususnya perpipaan yang dijelaskan berdasarkan gambar *stakeholder mapping* (lihat Gambar 1). Total *stakeholder* kunci yang dibutuhkan pada penelitian ini sebanyak 5 ahli/*expert* yang didasari oleh tupoksi masing-masing *stakeholder* yang dijelaskan pada Tabel 2.



**Gambar 1.** Pemetaan *stakeholder* berdasarkan pengaruh dan kepentingan dalam penyediaan air bersih Kota Surakarta.

**Tabel 2.** Daftar jumlah *stakeholder* kunci.

<i>Stakeholder</i>	Jumlah	<i>Stakeholder</i> Kunci
BAPPEDA	1	Kepala Sub Bidang Infrastruktur BAPPEDA Kota Surakarta
PDAM	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kepala Bidang Perencanaan dan Pengembangan PDAM Kota Surakarta</li> <li>• Kepala Bidang Produksi PDAM Kota Surakarta</li> </ul>
Akademisi	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akademisi 1, Dosen Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta (bidang keahlian kualitas air dan ekologi sumber daya air)</li> <li>• Akademisi 2, Dosen Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret (Rek. Sungai/ Waduk Faktor Ek. Sumber Daya Air)</li> </ul>

Pada penelitian ini, identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta menggunakan analisis Delphi, yaitu suatu cara untuk mendapatkan konsensus grup/*expert* yang dilakukan secara kontinu sehingga diperoleh konvergensi opini [18]. Dalam penelitian ini, teknik analisis Delphi melibatkan para ahli yang berkaitan mengenai penyediaan air bersih untuk memperoleh kesepakatan opini dari para pakar/*expert* mengenai faktor yang mempengaruhi penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta.

Pada penelitian ini, proses analisis Delphi dipadukan dengan pembobotan atau skoring untuk menentukan faktor apa yang mempengaruhi penyediaan air bersih pada Kota Surakarta menurut pendapat para pakar. Penentuan skala yang digunakan adalah skala *likert* yang telah diadaptasikan untuk menentukan bobot pada masing-masing faktor yang dijelaskan pada Tabel 3 berikut ini.

**Tabel 3.** Skala pengukuran *likert* pada penentuan faktor yang mempengaruhi penyediaan air bersih Kota Surakarta.

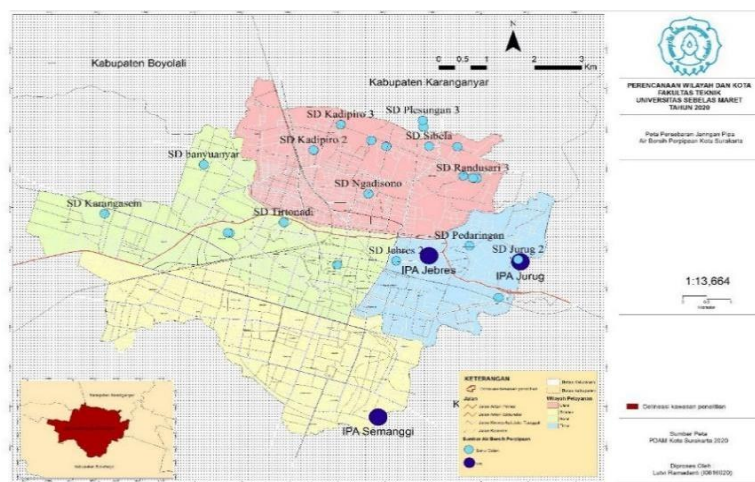
Poin	Keterangan Skala
0	Tidak berpengaruh. Variabel tersebut tidak memberikan pengaruh terhadap penyediaan air bersih.
1	Cukup berpengaruh. Variabel tersebut memberikan pengaruh, namun tidak berdampak besar terhadap penyediaan air bersih.
2	Sangat berpengaruh. Variabel tersebut memberikan pengaruh dan berdampak besar terhadap penyediaan air bersih.

Setelah dilakukan pengumpulan data kuesioner kepada para *stakeholder* ahli maka dilakukan perhitungan statistik untuk mengukur nilai konsensus dimana dapat diketahui dari nilai standar deviasi dan *interquartile range* (IR). Analisis Delphi dapat dikatakan konsensus dengan ketentuan nilai standar deviasi di bawah 1,5 dan nilai IR di bawah 2,5 jika salah satu baik standar deviasi maupun *interquartile range* tidak bernilai <1,5 dan <2,5 maka instrumen dinyatakan tidak konvergen atau tidak disepakati (konsensus) [19].

### 3. Hasil penelitian dan pembahasan

#### 3.1 Gambaran umum penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta

Penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta merupakan tanggung jawab Badan Usaha Milik Daerah dimana BUMD yang ditunjuk dalam penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta, yakni merupakan tanggung jawab dari Perusahaan Umum Daerah Air Minum yang disingkat sebagai PDAM. Sumber air baku yang digunakan PDAM adalah air baku mata air Cokrotulung, 28 sumur dalam dengan rincian 6 sumur dalam tidak beroperasi dan 22 sumur dalam yang aktif dan 3 buah IPA (Instalasi Pengolahan Air) Bengawan Solo. Wilayah pelayanan penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta terdiri atas 4 wilayah pelayanan yang akan dijelaskan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Peta wilayah pelayanan penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta.

### 3.2 Karakteristik faktor-faktor utama penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta

**3.2.1 Pencemaran sumber air.** Penelitian ini menggunakan indeks pencemaran untuk dapat mengetahui status mutu air sumber air bersih perpipaan Kota Surakarta dimana diatur dalam Permen Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air [20]. Klasifikasi indeks pencemaran dapat dilihat pada Tabel 4. Parameter yang digunakan dalam menganalisis status mutu air adalah suhu, kekeruhan, warna, TDS, PH, besi, mangan, nitrit, khlorida, dan sulfat dengan melihat kriteria mutu air kelas 1 yang terdapat dalam PP No. 82 Tahun 2001 [7]. Berdasarkan perhitungan indeks pencemaran yang dilakukan kepada sumber air bersih yang digunakan oleh PDAM, diketahui bahwa nilai baku mutu mata air Cokro Tulung tergolong tercemar ringan dengan nilai indeks sebesar 1,78. Nilai baku mutu sumur dalam diketahui sebanyak 65% memenuhi persyaratan baku mutu air, sedangkan sebanyak 35% sumur dalam PDAM diketahui tercemar ringan. Kondisi air sumur dalam yang digunakan oleh PDAM sebagai salah satu sumber air bersih dipengaruhi oleh kondisi geohidrologi Kota Surakarta yang berbeda-beda dengan kondisi sumber air bersih perpipaannya khususnya sumur dalam dipengaruhi oleh besi (Fe) dan mangan (Mn) yang ditemukan banyak terdapat pada bagian utara Kota Surakarta di antaranya pada daerah Karangasem, Banjarsari, dan Plesungan. Oleh karena itu, air yang dihasilkan berwarna kuning ketika diendapkan karena mengandung besi (Fe) yang tinggi. Nilai baku mutu air pada ketiga IPA PDAM sebagian besar kondisi air baku yang digunakan tercemar sedang dengan persentase sebesar 67% atau dapat dikatakan 2 IPA, yakni IPA Jurug dan IPA Jebres indeks pencemarannya tergolong tercemar sedang, sedangkan 1 IPA, yakni IPA Semanggi memiliki nilai indeks pencemaran yang tergolong ringan. Hal ini disebabkan oleh air baku yang digunakan berasal dari Sungai Bengawan Solo yang kondisinya sudah mengalami pencemaran. Berdasarkan laporan evaluasi kinerja PDAM Kota Surakarta pada tahun 2019, diketahui bahwa kualitas air pada PDAM Kota Surakarta baru memenuhi syarat sebagai air bersih, tetapi belum sebagai air minum. Hal tersebut disebabkan karena pada beberapa air sumur dalam memiliki kualitas air yang rendah, sedangkan PDAM Kota Surakarta belum memiliki instalasi pengelolaan dan jaringan perpipaan distribusi air minum dan memakan biaya yang cukup besar.

**Tabel 4.** Klasifikasi mutu air berdasarkan metode indeks pencemaran (IP).

Nilai IP	Keterangan
$0 < IP < 1,0$	Memenuhi baku mutu
$1 < IP < 5$	Tercemar ringan
$5 < IP < 10$	Tercemar sedang
$10 < IP$	Tercemar berat

**3.2.2 Kuantitas air bersih.** Kuantitas air didefinisikan sebagai jumlah air bersih yang dibutuhkan dalam keperluan pokok manusia (domestik) dan kegiatan lainnya yang memerlukan air [8]. Standar kebutuhan pokok air minum diatur dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 71 Tahun 2016 [21] dimana kebutuhan air sebanyak 10 m<sup>3</sup>/kepala keluarga/bulan atau 60 liter/orang/hari atau sebesar satuan volume lainnya [21]. Berdasarkan laporan evaluasi kinerja PDAM Kota Surakarta pada tahun 2019, diketahui kuantitas air bersih

perpipaan yang dilayani oleh PDAM Kota Surakarta mengalami penurunan pemakaian jumlah air dalam kurun waktu 5 tahun sebesar 3,06%. Selain itu, berdasarkan perhitungan debit pemakaian rata-rata pengguna yang dapat dilihat pada Tabel 5, diketahui bahwa pemakaian rata-rata oleh pengguna rumah tangga sebesar 21,25 m<sup>3</sup>/bulan. Berdasarkan data tersebut dapat dikatakan sudah memenuhi standar yang telah ditetapkan dimana per rumah tangga memiliki standar kebutuhan 10 m<sup>3</sup> per bulannya.

**Tabel 5.** Klasifikasi debit pemakaian rata-rata pengguna air bersih Kota Surakarta tahun 2019.

Klasifikasi Konsumsi Air Bersih	Debit
Pemakaian rata-rata per pelanggan tiap tahun	222,03 m <sup>3</sup> /pelanggan/tahun
Pemakaian rata-rata per pelanggan tiap bulan	21,25 m <sup>3</sup> /pelanggan/bulan
Pemakaian rata-rata per pelanggan RT tiap tahun	248,89 m <sup>3</sup> /pelanggan RT/tahun
Pemakaian rata-rata per pelanggan RT tiap bulan	20,74 m <sup>3</sup> /pelanggan RT/bulan
Pemakaian rata-rata tiap orang tiap tahun (jumlah pelanggan RT dihuni 3 orang)	80,20 m <sup>3</sup> /orang/tahun
Pemakaian rata-rata tiap orang tiap hari	241,63 liter/orang/hari

**3.2.3 Kontinuitas air bersih.** Kontinuitas air yang didistribusikan oleh Perusahaan Umum Daerah Air Minum (PDAM) Kota Surakarta belum mencapai standar. Hal ini tercatat pada laporan evaluasi kinerja PDAM Kota Surakarta Tahun 2019 yang menyatakan bahwa air yang terdistribusikan kepada pengguna air bersih baru mencapai 21,49 jam per hari. Hal tersebut belum memenuhi standar yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah Nomor 122 Tahun 2015 [22] tentang Sistem Penyediaan Air Minum [22] Pasal 4 ayat (5) yang berbunyi, "Kontinuitas pengaliran air minum sebagaimana dimaksud pada ayat (2), memberikan jaminan pengaliran selama 24 jam per hari". Tidak tercapainya nilai kontinuitas sesuai dengan standar hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, yakni kurangnya kapasitas reservoir yang ada dimana hanya sebesar 16.590 m<sup>3</sup>. Berdasarkan kondisi tersebut, maka hanya mampu melayani pada jam puncak yakni 3,69 jam dari standar 4,8 jam atau 22%. Hal ini menyebabkan pada jam-jam puncak wilayah selatan pelayanan dan sebagian wilayah utara, tekanan airnya sangat rendah bahkan beberapa kawasan tidak dapat menerima air. Selain itu, terdapat pula kebijakan mengenai penghentian aliran air pada dini hari agar kapasitas reservoir dapat terpenuhi sehingga dapat meningkatkan tekanan air pada saat jam puncak pemakaian.

**3.2.4 Tingkat kehilangan air. Non-revenue water** atau yang diketahui sebagai perbedaan jumlah air yang diproduksi oleh produsen air dan jumlah air yang dijual ke konsumen, menurut data yang tercatat di meteran air konsumen [10]. Pada penyediaan air bersih perpipaan pada Kota Surakarta memiliki tingkat kehilangan air yang cukup tinggi, yakni sebesar 43,42% dilihat dari laporan evaluasi kinerja PDAM Kota Surakarta pada tahun 2019. Melihat kondisi tersebut maka dapat dikatakan sangat jauh dari target yang ditetapkan pada Peraturan Walikota Surakarta No. 3 Tahun 2015 Tentang Kebijakan dan Strategi Daerah Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Kota Surakarta yang menetapkan target untuk menekan NRW menjadi 25% pada tahun 2020. Penyebab tingginya angka kehilangan air disebabkan oleh beberapa hal, yakni usia teknis *water meter* pelanggan yang tua dan mempengaruhi keakuratan

pembacaan meter, kebocoran instalasi transmisi dan distribusi, pencucian air, administrasi (akurasi petugas baca meter), dan pemakaian sendiri.

**3.2.5 Kelembagaan.** Kelembagaan yang terlibat dalam penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta diatur dalam Peraturan Walikota Surakarta Nomor 3 Tahun 2015 yang diketahui khususnya dalam penyelenggara penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta diselenggarakan oleh Badan Usaha Milik Negara, Badan Usaha Milik Daerah, serta UPTD/ Badan Layanan Umum Daerah. Dijelaskan lebih rinci dalam laporan rencana induk sistem penyediaan air minum Kota Surakarta diketahui bahwa organisasi tata laksana penyelenggaraan SPAM untuk jaringan perpipaan Kota Surakarta dikelola oleh PDAM. Kelembagaan dalam penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta selain BUMD juga terdapat Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) yang memiliki peran sebagai pengawas kualitas air minum serta regulator dalam Sistem Penyediaan Air Minum Kota Surakarta. Hal ini merupakan tanggung jawab Pemerintah Kota yang dipegang oleh Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Surakarta, khususnya pada bidang infrastruktur kota.

**3.2.6 Tarif dasar air.** Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Tahun 2006 [11], tarif dasar air merupakan beban biaya yang harus dibayarkan oleh pelanggan dalam setiap meter kubik ( $m^3$ ) atau satuan volume lainnya menyesuaikan dengan kebijakan masing-masing kepala daerah dan PDAM yang bersangkutan. Penetapan tarif berdasarkan kesepakatan bersama antara pihak penyedia pelayanan air bersih (PDAM) dengan pengguna jasa layanan air bersih (pelanggan). Pengenaan tarif dasar air yang diberlakukan PDAM Kota Surakarta mengacu pada Permendagri No. 71 Tahun 2016 tentang Perhitungan dan Penetapan Tarif Air yang didasarkan pada prinsip-prinsip, seperti keterjangkauan dan keadilan, mutu pelayanan, pemulihan biaya secara penuh, efisiensi pemakaian air, transparansi, akuntabilitas, dan perlindungan air baku. Berdasarkan hasil laporan evaluasi kerja PDAM Kota Surakarta tahun 2019, menyatakan bahwa tarif dasar air rata-rata per pelanggan pada tahun 2019 adalah Rp. 4.527,75 / $m^3$ .

**3.2.7 Pembiayaan operasional.** Berdasarkan PP No.16 Tahun 2005 [9] menyatakan bahwa pembiayaan merupakan pendanaan untuk membangun, memperluas, serta meningkatkan sistem fisik (teknik) maupun non fisik. Pada variabel pembiayaan operasional, hasil wawancara yang dilakukan terhadap para *stakeholder* kunci dinyatakan memiliki pengaruh terhadap penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta. Pembiayaan operasional dalam penyediaan air bersih Kota Surakarta akan mempengaruhi terhadap pelayanan yang akan diberikan dan kelancaran dalam penyediaan air bersih dimana pembiayaan operasional akan meliputi dalam hal pembiayaan hal teknis seperti pembelian alat-alat kerja, pemeliharaan alat kerja, serta jasa. Hal tersebut berkaitan langsung terhadap pelayanan yang akan diberikan kepada masyarakat sebagai konsumen. Pembiayaan operasional terbesar dikeluarkan untuk membiayai anggaran sumber air dengan persentase sebesar 43% dari total pengeluaran, selain itu terdapat bantuan pendanaan dari APBD Kota Surakarta dengan persentase bantuan sebesar 1,02% dari total belanja modal yang dikeluarkan dengan bantuan senilai 5,8 miliar rupiah.



**3.2.8 Pelayanan penyedia air bersih.** Penilaian kinerja untuk melihat kualitas pelayanan pada penyedia air bersih mengacu pada Keputusan Dalam Negeri No. 47 Tahun 1999 [15] dengan 10 poin penilaian meliputi cakupan pelayanan, kualitas air distribusi, kontinuitas air, produktivitas pemanfaatan instalasi produksi, tingkat kehilangan air, peneraan meteran air, kecepatan penyambungan baru, kemampuan penanganan pengaduan, kemudahan pelayanan, dan rasio karyawan per seribu pelanggan. Berdasarkan hasil penilaian kinerja yang dilakukan Perusahaan Umum Daerah Air Minum Kota Surakarta sebagai penyedia air bersih perpipaan Kota Surakarta, mendapatkan predikat baik sehingga dapat dikatakan bahwa secara umum tingkat pelayanan yang diberikan sudah sesuai dengan standar yang ditentukan, tetapi pada beberapa poin penilaian kinerja pada PDAM Kota Surakarta memiliki catatan. Berdasarkan hasil audit kinerja PDAM, yakni pada poin cakupan pelayanan yang berasal dari laporan evaluasi kinerja PDAM Kota Surakarta pada tahun 2019, diketahui selama 3 tahun terakhir mengalami penurunan jumlah pelanggan karena banyaknya pelanggan yang beralih menggunakan Pamsimas sebagai sumber air bersihnya. Hal ini disebabkan oleh belum terdapat regulasi mengenai pemakaian air sehingga terjadi tumpang tindih kepentingan antar penyedia air bersih. Bentuk program PDAM untuk meningkatkan pelayanan diantaranya menyediakan pelayanan *one day service* dimana pemasangan pipa dapat dilakukan dalam waktu 24 jam jika daerah nya terlewati oleh pipa PDAM lainnya, mengadakan program pembayaran *online* yang bisa dijangkau melalui mitra kerja tertentu sehingga mempermudah masyarakat untuk membayar, membuka loket pada mal pelayanan publik yang terletak pada pusat kota, serta penggunaan media sosial sebagai alat mempermudah pelayanan masyarakat jika terdapat gangguan maupun pengaduan yang berkaitan pada penyediaan air bersih.

**3.2.9 Teknologi.** Teknologi dalam penyediaan air bersih dipengaruhi pada desain pabrik pengolahan sehingga berpengaruh pada produksi air bersih, operasi dan pemeliharaan, serta penggunaan teknologi tepat guna [16]. Penggunaan teknologi pada produksi penyediaan air bersih perpipaan yang digunakan oleh PDAM terbagi menjadi dua sistem, yakni unit transmisi dan unit distribusi. Penggunaan alat yang digunakan untuk mentransmisi air baku yang ada di tiap-tiap unit pelayanan Perusahaan Umum Daerah Air Minum Kota Surakarta memiliki jenis yang berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh jenis air baku yang digunakan, lokasi sumber air, dan kondisi geografis wilayah. Sementara itu, pada unit distribusi terdiri atas dua sistem, yakni pemompaan melalui jaringan distribusi dan pemanfaatan reservoir. Penggunaan teknologi operasional yang digunakan oleh PDAM Kota Surakarta berupa penggunaan sistem *supervisory control and data acquisition* disingkat sebagai SCADA. Penggunaan SCADA berperan dalam mengatur buka tutup pintu air secara otomatis yang terjadwal serta dapat dikendalikan dari jarak jauh sehingga mengefisiensi tenaga serta waktu, tetapi penggunaan SCADA baru beroperasi pada IPA Semanggi dikarenakan masih terkendala oleh dana.

### **3.3 Faktor yang mempengaruhi penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta**

Pada penelitian ini menggunakan metode analisis Delphi untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta. Analisis Delphi merupakan suatu cara untuk memperoleh konsensus *groups/expert* yang dilakukan secara kontinu

sehingga diperoleh konvergensi opini dimana hasil akhir dari metode Delphi tercapainya konsensus atau konvergensi [18,23].

Analisis Delphi dilakukan dengan menyebarkan kuesioner yang berisikan pertanyaan terkait tingkat pengaruh penyediaan air bersih perpipaan kepada ahli yang sudah diidentifikasi melalui analisis *stakeholder* yang sudah dilakukan sebelumnya. Jawaban yang sudah didapatkan dari seluruh ahli akan dianalisis menggunakan perhitungan statistik untuk melihat konvergensi atau konsensus. Setelah dilakukan perhitungan statistik pada hasil kuesioner yang diberikan maka selanjutnya dilakukan penarikan kesimpulan hasil analisis Delphi untuk mengetahui apakah instrumen tersebut penting dan potensial dalam penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta.

**Tabel 6.** Hasil wawancara Delphi.

Variabel	R1	R2	R3	R4	R5	Rata-rata	Std Dev	Modus	Q1	Q2	Q3	IR	Evaluasi	
													Std Dev	IR
Pencemaran sumber air	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	0	kon	kon
Kuantitas air	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	0	kon	kon
Kontinuitas air	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	0	kon	kon
Tingkat kehilangan air	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	0	kon	kon
Kelembagaan	2	2	2	2	1	1,8	0,316	2	1,5	2	2	0,5	kon	kon
Tarif dasar air	1	2	2	2	2	1,8	0,316	2	1,5	2	2	0,5	kon	kon
Pembiayaan operasional	1	2	2	2	2	1,8	0,316	2	1,5	2	2	0,5	kon	kon
Pelayanan penyedia air bersih	0	2	2	2	1	1,4	0,6325	2	0,5	2	2	1,5	kon	kon
Teknologi	2	2	2	2	1	1,8	0,316	2	1,5	2	2	0,5	kon	kon

Keterangan :

- R1 : Kepala Sub Bidang Infrastruktur BAPPEDA Kota Surakarta.
- R2 : Kepala Bidang Perencanaan dan Pengembangan PDAM Kota Surakarta.
- R3 : Kepala Bidang Produksi PDAM Kota Surakarta.
- R4 : Akademisi 1, Dosen Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.  
(Bidang keahlian: Kualitas Air dan Ekologi Sumber Daya Air)
- R5 : Akademisi 2, Dosen Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret.  
(Bidang keahlian: Rek. Sungai/ Waduk Aspek Ekologi Sumber Daya Air)
- 0 : Tidak berpengaruh. Variabel tersebut tidak memberikan pengaruh terhadap penyediaan air bersih.
- 1 : Cukup berpengaruh. Variabel tersebut memberikan pengaruh, namun tidak berdampak besar terhadap penyediaan air bersih.
- 2 : Sangat berpengaruh. Variabel tersebut memberikan pengaruh dan berdampak besar terhadap penyediaan air bersih.
- Std. Dev (Standar Deviasi); IR (Interquartile Range); KON (konsensus); DIV (tidak konvergen).

Keterangan DIV dan KON pada tabel mengacu pada aturan berikut :

- a. Jika nilai standar deviasi (Std. Dev) < 1.5 Maka Kolom Std.Dev Bernilai KON, Selain Itu Nilainya DIV.
- b. Jika nilai *interquartile range* (IR) < 2.5 Maka Kolom IR Bernilai KON, Selain Itu Nilainya DIV.

Berdasarkan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada pada Tabel 6, dengan membandingkan standar level konsensus yang ditetapkan, ditemukan bahwa seluruh variabel sudah mencapai konsensus sehingga dapat dikatakan sudah mencapai hasil akhir dari analisis Delphi. Setelah melakukan perhitungan tersebut maka tahapan selanjutnya adalah menyimpulkan hasil analisis Delphi yang telah dilakukan.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan terhadap para *stakeholder* kunci maka dapat diketahui bahwa 9 variabel yang teridentifikasi dinyatakan berpengaruh dalam penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta, tetapi memiliki perbedaan pada tingkat pengaruhnya. Perhitungan nilai rata-rata yang didapatkan maka dapat diketahui bahwa terbentuknya kelompok faktor berdasarkan distribusi nilai rata-rata menjadi 3 kelompok faktor sebagai berikut (lihat Tabel 7).

**Tabel 7.** Hasil analisis Delphi.

Variabel	Nilai rata-rata	Kelompok faktor
Pencemaran sumber air	2	1
Kuantitas air	2	
Kontinuitas air	2	
Tingkat kehilangan air	2	
Kelembagaan	1,8	2
Tarif dasar air	1,8	
Pembiayaan operasional	1,8	
Teknologi	1,8	
Pelayanan Penyedia air bersih	1,4	3

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, faktor yang mempengaruhi penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta terbagi atas 3 kelompok faktor, yaitu faktor primer, sekunder dan tersier. Faktor primer didefinisikan memiliki tingkat kepentingan tinggi dan pengaruh besar dalam penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta sehingga dapat dikatakan bahwa memiliki tingkat prioritas penanganan utama. Faktor sekunder memiliki tingkat kepentingan sedang dimana dengan tingkat kepentingan serta pengaruh yang cukup dalam penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta sehingga faktor sekunder ini menjadi pendukung serta memiliki tingkat prioritas penanganan setelah faktor primer. Faktor tersier memiliki tingkat kepentingan serta pengaruh yang rendah dalam penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta sehingga memiliki tingkat prioritas penanganan terakhir setelah faktor primer dan sekunder.

**3.3.1 Faktor-faktor primer penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta.** Faktor primer didefinisikan memiliki tingkat kepentingan tinggi dan pengaruh besar dalam penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta sehingga dapat dikatakan bahwa memiliki tingkat prioritas penanganan utama. Berikut ini merupakan penjelasan dari variabel-variabel yang teridentifikasi.

*a. Pencemaran sumber air.* Kondisi sumber air bersih perpipaan Kota Surakarta dipengaruhi oleh kondisi geohidrologi yang berbeda-beda sehingga mempengaruhi pada kualitas air yang dihasilkan dan juga fungsi air sesuai dengan teori diatas. Kondisi kualitas sumber air bersih perpipaan Kota Surakarta pun juga mempengaruhi pada pengolahan serta operasional pada penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta. Oleh karena itu, variabel pencemaran sumber air dinilai penting dan memiliki pengaruh yang besar.

*b. Kuantitas air.* Kondisi kuantitas air bersih perpipaan Kota Surakarta diketahui memiliki permasalahan terhadap ketersediaan sumber air bersih yang mengalami pengurangan kapasitas air yang dihasilkan. Hal tersebut akan mempengaruhi pemenuhan kebutuhan air masyarakat yang dipengaruhi oleh kondisi perubahan guna lahan akibat berkurangnya area resapan air. Berdasarkan teori mengenai kuantitas air dengan hasil analisis deskripsi yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa sudah memenuhi standar yang dibutuhkan, tetapi dengan melihat permasalahan di atas tidak menutup kemungkinan akan berpengaruh pada kondisi pemenuhan kuantitas di masa yang akan datang. Oleh karena itu, kuantitas menjadi salah satu faktor yang memiliki peranan penting serta berpengaruh besar dalam penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta.

*c. Kontinuitas air.* Kontinuitas adalah air bersih harus dapat diambil terus menerus dengan stabil baik pada saat musim kemarau maupun musim hujan. Kontinuitas juga dapat diartikan bahwa air bersih harus tersedia 24 jam/hari atau setiap saat diperlukan. Kontinuitas air menjadi salah satu faktor utama dalam penyediaan air bersih perpipaan dan memiliki peran penting serta pengaruh besar. Hal ini dikarenakan kondisi kontinuitas air bersih perpipaan Kota Surakarta yang masih jauh dari standar, yakni masih di bawah 24 jam sehingga akan mempengaruhi kebutuhan air bersih pada saat jam-jam tertentu.

*d. Tingkat kehilangan air.* *Non-revenue water* atau kehilangan air didefinisikan sebagai perbedaan jumlah air yang diproduksi oleh produsen air dan jumlah air yang terjual ke konsumen sesuai dengan yang dicatat di meter-meter air pelanggan [10]. Variabel tingkat kehilangan air menjadi salah satu faktor utama dalam penyediaan air bersih perpipaan dan memiliki pengaruh yang besar. Hal ini disebabkan oleh besarnya angka kehilangan air bersih perpipaan Kota Surakarta sehingga hal ini akan berdampak besar baik dalam hal fisik (berpengaruh dalam hal kebutuhan air yang menjadi berkurang) maupun kerugian non fisik (kerugian akibat kehilangan air sehingga air yang dapat terjual menjadi berkurang).

**3.3.2 Faktor-faktor sekunder penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta.** Faktor sekunder memiliki tingkat kepentingan sedang dengan tingkat kepentingan serta pengaruh yang cukup dalam penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta. Faktor sekunder ini

menjadi pendukung serta memiliki tingkat prioritas penanganan setelah faktor primer. Berikut ini merupakan penjelasan dari variabel-variabel yang teridentifikasi.

*a. Kelembagaan.* Kelembagaan terdiri dari regulasi, kebijakan dan struktur organisasi perumus, pelaksana, serta pengawas [13]. Kelembagaan memiliki tingkat pengaruh yang sedang sebab pengaruhnya tidak secara langsung dan tidak berpengaruh secara menyeluruh sehingga dapat dikatakan bahwa variabel kelembagaan ini menjadi faktor pendukung bagi faktor primer. Sesuai dengan teori tersebut kelembagaan pada penyediaan air bersih Kota Surakarta memiliki peran sebagai *leading sector* dalam menentukan kebijakan dan strategi sehingga dapat dikatakan bahwa kelembagaan tentunya memiliki pengaruh pada penyediaan air bersih, tetapi kondisi kelembagaan penyediaan air bersih secara umum belum terdapat peraturan/regulasi yang saling terintegrasi sehingga berkemungkinan terdapat *overlapping*.

*b. Tarif dasar air.* Penentuan tarif dasar air pada penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta sesuai dengan teori besarnya tarif melalui kesepakatan bersama antara pihak penyedia pelayanan air bersih (PDAM) dengan pengguna jasa layanan air bersih (pelanggan). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa tarif dasar air memiliki peran dalam hal pembiayaan operasional penyediaan air bersih perpipaan dimana hal tersebut akan mempengaruhi faktor lainnya, tetapi di sisi lain tarif dasar air bukan hanyalah satu-satunya pembiayaan yang menanggung operasional sehingga dapat dikatakan memiliki tingkat pengaruh yang sedang. Hal ini dilihat dari pengaruhnya tidak secara langsung dan tidak berpengaruh secara menyeluruh sehingga dapat dikatakan bahwa variabel tarif dasar ini menjadi faktor pendukung bagi faktor primer.

*c. Pembiayaan operasional.* Pembiayaan operasional berdasarkan PP No. 16 Tahun 2005 [9] yang menyatakan bahwa pembiayaan merupakan pendanaan untuk membangun, memperluas, serta meningkatkan sistem fisik (teknik) maupun non fisik. Kondisi pembiayaan operasional penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta sesuai dengan teori, yakni berperan dalam pembiayaan sistem fisik seperti pembelian alat-alat kerja, pemeliharaan alat kerja, serta jasa. Hal tersebut berkaitan langsung terhadap pelayanan yang akan diberikan kepada masyarakat sebagai konsumen, tetapi di sisi lain pembiayaan operasional memiliki pengaruh tidak secara langsung dan tidak berpengaruh secara menyeluruh pada penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta. Sebab, hal ini hanya berpengaruh pada internal perusahaan saja tidak secara menyeluruh sehingga variabel tarif dasar air menjadi faktor pendukung bagi faktor primer lainnya.

*d. Teknologi.* Teknologi dalam penyediaan air bersih dipengaruhi pada desain pabrik pengolahan sehingga berpengaruh pada produksi air bersih, operasi dan pemeliharaan, dan penggunaan teknologi tepat guna [14]. Teknologi berperan dalam kelancaran operasional penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta dalam hal teknis yakni dalam hal produksi serta distribusi serta operasional non teknis untuk meningkatkan efektivitas pelayanan sehingga dapat dikatakan bahwa pengaruh teknologi tentunya menjadi salah satu pendukung bagi faktor primer. Misalnya, untuk menghasilkan kualitas air yang baik maka diperlukan juga teknologi yang tepat.

#### 4. Kesimpulan

Kota Surakarta sebagai salah satu pusat strategis Provinsi Jawa Tengah tidak terlepas dari permasalahan kota, salah satunya dalam penyediaan air bersih perpipaan. Permasalahan mengenai penyediaan air bersih diantaranya masih belum optimalnya sistem penyediaan air regional dan pengembangan air bersih yang terlindungi. Hal ini terbukti dari masyarakat yang terlayani dan terlindungi akses air bersih hanya 80,66% dari target proporsi akses air bersih aman sebesar 100% pada tahun 2020. Melihat kondisi tersebut, selayaknya pemerintah Kota Surakarta sebagai penyedia air bersih perkotaan khususnya air bersih perpipaan dalam menjamin penyediaan air bersih yang aman bagi masyarakatnya untuk memenuhi hak guna air yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi dalam penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta untuk mengetahui titik permasalahan yang terjadi dengan meninjau teori dari beberapa pakar yang teridentifikasi 9 variabel sebagai acuan yakni, pencemaran sumber air, kuantitas air, kontinuitas air, tingkat kehilangan air, kelembagaan, tarif dasar air, pembiayaan operasional, pelayanan penyedia air bersih, dan teknologi.

Hasil penilaian menunjukkan bahwafaktor yang mempengaruhi penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta terbagi atas 3 kelompok faktor, yakni faktor primer yang memiliki pengaruh besar dalam penyediaan air bersih perpipaan Kota Surakarta yang terdiri atas pencemaran sumber air, kuantitas air, kontinuitas air, dan tingkat kehilangan air. Faktor sekunder memiliki tingkat kepentingan sedang (tingkat kepentingan serta pengaruh yang cukup), terdiri atas kelembagaan, tarif dasar air, pembiayaan operasional, dan teknologi. Sementara itu, faktor tersier (tingkat kepentingan serta pengaruh yang rendah) adalah pelayanan penyedia air bersih.

#### Referensi

- [1] Kaiser EJ, Godschalk DJ, Jr FSC. Urban Land Use Planning Book Review 1995.
- [2] Pemerintah Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 69 Tahun 2014 tentang Hak Guna Air 2014.
- [3] Republik Indonesia. Undang-Undang No. 32 Tahun 2004 tentang Pemerintah Daerah 2004.
- [4] Tengah PDPJ. Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No. 6 Tahun 2010 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009-2029 2010.
- [5] Pemerintah Daerah Kota Surakarta. Peraturan Daerah Kota Surakarta Nomor 9 Tahun 2016 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kota Surakarta Tahun 2016-2021 2016.
- [6] Surakarta W. Peraturan Walikota Surakarta No. 3 Tahun 2015 tentang Kebijakan dan Strategi Daerah Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Kota Surakarta n.d.
- [7] Indonesia PR. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air 2001.
- [8] Surya PA. Analisis Kuantitas dan Kualitas Air Bersih. Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2009.
- [9] Peraturan Pemerintah Republik Indoneisa. Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2005

Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum 2005.

- [10] Robert KJ. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta: Andi Offset; 2005.
- [11] Kementerian Dalam Negeri. *Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 23 Tahun 2006 tentang Pedoman Teknis dan Tata Cara Pengaturan Tarif Air Minum Pada Perusahaan Daerah Air Minum 2006*.
- [12] Hodgson GM. What are Institution? *J Econ Issues* 2016;40:1–25. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00213624.2006.11506879>.
- [13] Adam L, Hidayatina A. Peran Kelembagaan dalam Pelaksanaan KPS Penyediaan Air Minum. *J Ekon Dan Pembang* 2015;23:85–94. <https://doi.org/https://doi.org/10.14203/JEP.23.2.2015.85–94>.
- [14] Wibisono D. *Manajemen Kerja: Konsep, Desain, dan Teknik Meningkatkan Daya Saing Perusahaan*. Jakarta: Erlangga; 2006.
- [15] Kementerian Dalam Negeri. *Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 47 Tahun 1999 tentang Pedoman Penilaian Kinerja Perusahaan Daerah Air Minum 1999*.
- [16] Triweko RW. *A Paradigm of Water Supply Management in Urban Areas of Developing Countries*. Universitas Katolik Parahyangan, 1992.
- [17] Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta; 2010.
- [18] Tarigan R. *Ekonomi Regional Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Bumi Aksara; 2005.
- [19] Giannarou L, Zervas E. Using Delphi Technique to Build Consensus in Practice. *Int J Bus Sci Appl Manag* 2014;9:65–82.
- [20] Kementerian Lingkungan Hidup. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air 2003*.
- [21] Kementerian Dalam Negeri. *Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2016 tentang Perhitungan dan Penetapan Tarif Air Minum 2016*.
- [22] Pemerintah Republik Indonesia. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum 2015*.
- [23] Rum IA, Heliati R. *Modul Metode Delphi 2018*.