

Status Keberlanjutan Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum Melalui Kerjasama Pemerintah Badan Usaha di Jawa Timur

Jusman Rahim^{1*}, Sunarsih², dan Lilin Budiati³

¹Program Studi Doktor Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia; e-mail: jusmanrahim78@gmail.com

²Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

³Program Studi Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

ABSTRAK

Kelangkaan air menjadi tantangan bagi pemerintah dalam peningkatan dan percepatan layanan akses air minum layak dan aman melalui perpipaan. Salah satu program dalam mengatasi kelangkaan air yaitu Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) melalui Kerjasama Pemerintah Badan Usaha (KPBU) Umbulan di Provinsi Jawa Timur. Namun, tingkat produksi dan serapan air minum belum mencapai target < 4.000 liter/detik menimbulkan permasalahan baru dalam pemenuhan air bersih di 5 Kabupaten/Kota di Jawa Timur meliputi Kabupaten Pasuruan, Kota Pasuruan, Kabupaten Sidoarjo, Kota Surabaya dan Kabupaten Gresik. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur indeks keberlanjutan dan mengkaji status keberlanjutan pengelolaan KPBU SPAM Umbulan, serta mengidentifikasi faktor pengungkit yang berpengaruh terhadap pengelolaan KPBU SPAM. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Instrumen penelitian menggunakan Rappid Appraisal for SPAM (RapSPAM) yang merupakan modifikasi dari Rappid Appraisal for Fisheries (RapFISH). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Indeks keberlanjutan: Aspek teknis yaitu 64,59, aspek kelembagaan yaitu 47,56, aspek keuangan yaitu 53,20, aspek sosial yaitu 52,81 dan aspek lingkungan yaitu 46,73. Status keberlanjutan pengelolaan KPBU SPAM meliputi: kurang berkelanjutan untuk aspek kelembagaan dan lingkungan serta cukup berkelanjutan untuk aspek teknis, keuangan dan sosial. Atribut paling sensitif yaitu aspek kelembagaan yaitu: tingkat pengaduan konsumen serta respon pengelola terhadap pengaduan konsumen serta aspek lingkungan berupa ketersediaan air baku. Sebagai bentuk perbaikan pengelolaan menjadi prioritas pengembangan pengelolaan KPBU SPAM pada aspek kelembagaan dan lingkungan.

Kata kunci: Keberlanjutan, Kelangkaan Air, Multidimensional Scaling, RapSPAM

ABSTRACT

Water scarcity is a challenge for the government in improving and accelerating access to proper and safe drinking water through pipelines. One of the programs in overcoming water scarcity is the Drinking Water Supply System (SPAM) through the Umbulan Business Entity Government Cooperation (PPP) in East Java Province. However, the production and absorption of drinking water has not reached the target of < 4,000 liters/second, causing new problems in the fulfillment of clean water in 5 regencies/cities in East Java, including Pasuruan Regency, Pasuruan City, Sidoarjo Regency, Surabaya City and Gresik Regency. This study aims to measure the sustainability index and assess the sustainability status of the management of Umbulan SPAM PPP, as well as identify the leverage factors that affect the management of SPAM PPP. This research uses a quantitative descriptive method. The research instrument uses Rappid Appraisal for SPAM (RapSPAM) which is a modification of Rapid Appraisal for Fisheries (RapFISH). The results of the study show that the sustainability index: Technical aspect is 64.59, institutional aspect is 47.56, financial aspect is 53.20, social aspect is 52.81 and environmental aspect is 46.73. The sustainability status of PPP SPAM management includes: less sustainable for institutional and environmental aspects and enough sustainable for technical, financial and social aspects. The most sensitive attributes are the institutional aspects, namely: the level of consumer complaints and the manager's response to consumer complaints as well as the environmental aspect in the form of raw water availability. As a form of management improvement, it is a priority to develop the management of PPP SPAM in institutional and environmental aspects.

Keywords: Sustainability, Water Scarcity, Multidimensional Scaling, RapSPAM

Citation: Rahim, J., Sunarsih., dan Budiati, L. (2026). Status Keberlanjutan Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum Melalui Kerjasama Pemerintah Badan Usaha di Jawa Timur. Jurnal Ilmu Lingkungan, 24(3), 569-577, doi:10.14710/jil.24.3.569-577

1. PENDAHULUAN

Kelangkaan air adalah problem mendesak yang perlu ditangani secara komprehensif dan terpadu karena dapat menghambat secara langsung pelaksanaan dari beberapa aspek pembangunan antara lain: penyediaan air minum dan sanitasi, produksi dan konsumsi pangan, dan penurunan tingkat kesehatan dan kesejahteraan. Secara konseptual kelangkaan air akan menurunkan tingkat ketersediaan dari air permukaan dan air tanah, degradasi kuantitas dan kualitas air bersih/minum dan sanitasi yang berdampak pada tingkat produksi dan konsumsi pangan, serta gangguan kesehatan dan kesejahteraan (Mawardi, 2017). Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat berdampak langsung terhadap meningkatnya kebutuhan air. Hal ini juga berimplikasi terhadap berkurangnya proporsi sumber daya air (Filho et al., 2018). Selain peningkatan jumlah penduduk, perubahan iklim juga memperberat dampak kelangkaan air melalui penurunan ketersediaan air permukaan dan air tanah (Yves et al., 2021).

Mencermati fakta bahwa air ialah sumber daya yang sangat signifikan bahkan tidak tergantikan bagi kehidupan, serta esensial bagi pemenuhan kebutuhan (*need*) dan permintaan (*demand*) dalam berbagai perspektif kepentingan, baik primer sampai tersier, maka terdapat kekhawatiran bahwa pemenuhan permintaan air melampaui batas daya dukung sehingga berakibat menurunkan kapasitas pasokan (*supply*) dan ketersediaan air di masa depan (Sušnik et al., 2013). *The United Nations World Water Development Report (2018)* mengungkapkan bahwa lebih dari 3,6 miliar orang akan menghadapi krisis air bersih pada tahun 2050. Beberapa aspek yang tidak bisa diatur misalnya peningkatan populasi dan perluasan ekonomi menyebabkan permintaan udara meningkat, pasokan udara menurun, dan polusi udara meningkat. Sekitar 20 liter air bersih per orang per hari adalah jumlah yang biasanya sesuai untuk digunakan di rumah tangga di seluruh dunia (De Buck et al., 2015). Pemerintah Indonesia telah menetapkan 30 % akses air minum perpipaan, 15 % akses air minum aman, dan 100 % akses air minum bersih sebagai bagian dari RPJMN 2020–2024 dalam upaya pemenuhan kebutuhan air bagi masyarakat. Oleh karena itu, dalam upaya peningkatan dan percepatan layanan akses air minum layak dan aman melalui perpipaan, maka beberapa tahun terakhir telah dibangun dan dioperasikan beberapa Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) seperti Kerjasama Pemerintah Badan Usaha (KPBU). Penelitian ini membahas tentang KPBU SPAM Regional Umbulan Jawa Timur di 5 kabupaten/kota meliputi: Kabupaten Pasuruan, Kota Pasuruan, Kabupaten Sidoarjo, Kota Surabaya dan Kabupaten Gresik. KPBU SPAM Regional Umbulan ini memiliki kapasitas 4.000 liter/detik dan direncanakan untuk melayani 1,6 juta Masyarakat Jawa Timur serta diharapkan dapat meningkatkan

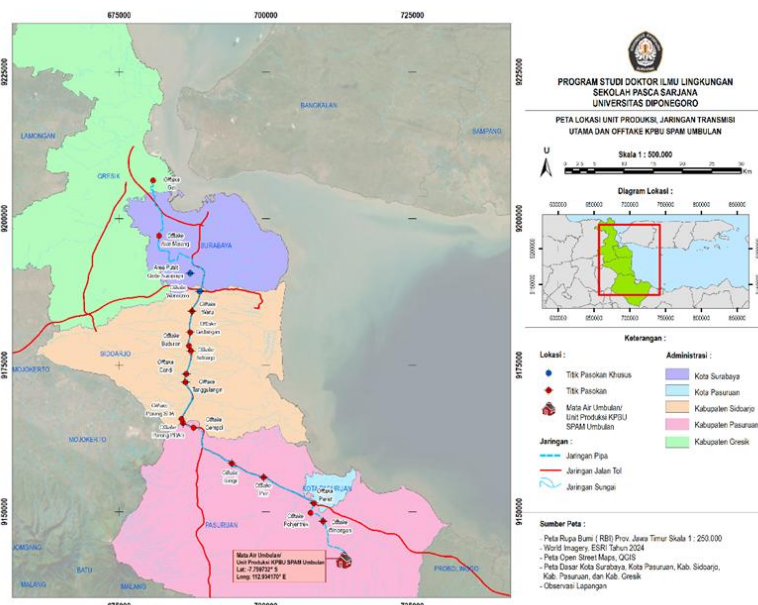
cakupan layanan air minum layak yang tahun 2017 masih 93,84%. Namun, seiring dengan terlaksananya program KPBU SPAM Umbulan ini, terdapat beberapa masalah diantaranya adalah tingkat penyerapan air minum curah dan realisasi pembayaran tagihan yang belum sesuai target, masalah lainnya adalah ketersediaan air baku yang saat ini baru sekitar 3.000 liter/detik, sehingga Badan Usaha tidak bisa melakukan *flushing* untuk menghilangkan sisa sedimen di dalam pipa saat konstruksi dilakukan. Akibatnya adalah setiap ada penambahan suplai yang signifikan, akan berpengaruh pada nilai kekeruhan. Dampak lain dari ketidaktersediaan air baku tersebut adalah KPBU SPAM Umbulan tidak dapat dioperasikan sesuai dengan kapasitas rencana yaitu 4.000 liter/detik dan bahkan kemungkinan operasional dan pemeliharannya yang belum berkelanjutan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk (1) mengukur indeks keberlanjutan dan mengkaji status keberlanjutan pengelolaan KPBU SPAM Umbulan, dan (2) mengidentifikasi faktor penguangkit atau *leverage attribute* yang berpengaruh terhadap pengelolaan KPBU SPAM. Penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya, sebab penerapan KPBU SPAM baru dilakukan pertama kali di Indonesia di wilayah Jawa Timur.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari-Desember 2024, dengan lokasi penelitian pada KPBU SPAM Regional Umbulan Provinsi Jawa Timur yang berlokasi di Desa Umbulan, Kecamatan Winongan, Kabupaten Pasuruan dengan area pelayanan sesuai lokasi titik serah (*offtake*) yaitu di Kabupaten Pasuruan, Kota Pasuruan, Kabupaten Sidoarjo, Kota Surabaya dan Kabupaten Gresik Provinsi Jawa Timur. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

Jenis penelitian yang digunakan ialah deskriptif kuantitatif dengan jenis dan sumber data penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari observasi, wawancara dan kuesioner status keberlanjutan. Selanjutnya untuk data sekunder terdiri dari telaah dokumen dan perjanjian kerjasama pemerintah badan usaha mengenai SPAM Umbulan. Instrumen penelitian status keberlanjutan ini meliputi: alat tulis, kamera, form wawancara, form kuesioner, aplikasi *Microsoft Office* dan *software* Rappfish (*Rapid Appraisal for Fisheries*). Rappfish adalah teknik penilaian cepat multidisiplin yang baru untuk mengevaluasi keberlanjutan perikanan secara komparatif pada awalnya (Pitcher dan Preikshot, 2000). Kemudian, penggunaan Rappfish banyak diterapkan untuk menentukan status keberlanjutan di banyak studi salah satunya dapat diterapkan untuk menentukan status keberlanjutan dari pengelolaan SPAM, sehingga disebut sebagai RapSPAM.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah pihak yang terlibat dalam KPBU SPAM Umbulan yang meliputi semua *stakeholder* yaitu Penanggung Jawab Proyek Kerjasama (PJPK), Badan Usaha (PT Meta), PT Air Bersih Jawa Timur dan Perumda Air Minum Kabupaten Pasuruan, Perumda Air Minum Kota Pasuruan, Perumda Air Minum Kabupaten Sidoarjo, Perumda Air Minum Kota Surabaya, dan Perumda Air Minum Kabupaten Gresik. Perhitungan jumlah sampel penelitian menggunakan rumus *Lemeshow* (Wahyudi *et al.*, 2023).

$$n_0 = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{d^2}$$

Keterangan:

n : jumlah sampel

z : Skor Z (α : 95%, Nilai Z=1,96)

p : Proporsi yang tidak diketahui dalam populasi (P=50%)

d : Presisi (10%)

Berdasarkan rumus diatas, maka diketahui jumlah sampel pengukuran status keberlanjutan pengelolaan KPBU SPAM Umbulan sebanyak 96 sampel, dengan total masing-masing *stakeholder* sebanyak 12 orang setiap instansi.

Analisis status keberlanjutan penelitian ini dengan metode RapSPAM (*Rapid Appraisal for SPAM*). RapSPAM merupakan modifikasi metode analisis RapFISH berbasis *multidimensional scalling* (MDS). Adapun tahapan analisis status keberlanjutan meliputi: (1) Penentuan indikator atau atribut masing-masing dimensi keberlanjutan. Selanjutnya (2) Penilaian terhadap atribut dimensi keberlanjutan dan (3) melakukan penilaian indeks dan status keberlanjutan dengan analisis ordinasasi MDS, (3) Penentuan *leverage attribute* berdasarkan nilai analisis sensitivitas dan *monte carlo* (Muhsimin *et al.*, 2018).

Penentuan status keberlanjutan pengelolaan KPBU SPAM disesuaikan dengan indeks berkelanjutan pengelolaan KPBU SPAM. Indeks keberlanjutan pengelolaan KPBU SPAM mempunyai range antara 0–100. Nilai indeks keberlanjutan dibagi kedalam 4 kategori mengacu Purwaningsih dan Santosa (2015), meliputi:

Tabel 1. Kriteria Status Keberlanjutan

Range	Status Keberlanjutan
0- 25	Tidak Berkelanjutan
25 - 50	Kurang Berkelanjutan
50 - 75	Cukup Berkelanjutan
75 - 100	Sangat Berkelanjutan

Sumber: (Purwaningsih & Santosa, 2015)

Penilaian status keberlanjutan pengelolaan KPBU SPAM Umbulan terdiri dari beberapa indikator, dalam hal ini disebut aspek/dimensi keberlanjutan. Aspek/dimensi terkait keberlanjutan penyediaan air minum merujuk pada peraturan dan ketentuan penelitian terdahulu. Selain itu tata kelola perusahaan yang baik dan/atau pembangunan berkelanjutan merupakan landasan utama penyelenggaraan SPAM berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 27/PRT/M/2016.

Penelitian ini menggunakan 5 aspek/dimensi meliputi: teknis, kelembagaan, keuangan, sosial dan lingkungan. Setiap aspek/dimensi keberlanjutan terdiri dari beberapa indikator yaitu: teknis (16 indikator), kelembagaan (9 indikator), keuangan (6 indikator), sosial (5 indikator) dan lingkungan (4 indikator). Penentuan indikator mengacu pada modifikasi Schuringa, (1998), Kamulyan *et al.*, (2017), dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 27/PRT/M/2016 serta berdasarkan pertimbangan hasil observasi lapangan KPBU SPAM Umbulan. Indikator masing-masing dimensi keberlanjutan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Dimensi dan Indikator Keberlanjutan Pengelolaan KPBU SPAM Umbulan

No	Aspek	Kode	Sub Faktor
1	Teknis	I.1	Saringan air baku
		I.2	Transmisi air baku
		I.3	Kinerja pompa distribusi
		I.4	Kinerja reservoir
		I.5	Kinerja pompa booster
		I.6	Ketersediaan suku cadang
		I.7	Kinerja pipa distribusi/transmisi
		I.8	Penambahan sambungan rumah PDAM
		I.9	Cakupan pelayanan
		I.10	Kualitas Air Minum Curah yang diterima
		I.11	Kuantitas Air yang diterima
		I.12	Kontinuitas Air yang diterima
		I.13	Ketercapaian target pemenuhan air minum curah
		I.14	Pemantauan kebocoran air
		I.15	Pemakaian material <i>foodgrade</i> untuk semua fasilitas
		I.16	Kinerja Inverter dan SCADA
2	Kelembagaan	II.1	Keberadaan Pengelola (lembaga/organisasi)
		II.2	Kinerja pengelola
		II.3	Pencapaian kinerja pengelola
		II.4	Transparansi (pelaporan) Pengelola
		II.5	Keberadaan Peraturan tertulis
		II.6	Penerbitan peraturan
		II.7	Tanggap pengaduan pengguna
		II.8	Kepuasan pengguna
		II.9	Pelayanan tanggap darurat
3	Keuangan	III.1	Selisih tagihan
		III.2	Keterjangkauan tarif
		III.3	Keteraturan pembayaran
		III.4	Sistem pembayaran tagihan
		III.5	Kesesuaian Tagihan dengan Biaya Operasional Pemeliharaan
		III.6	Keberadaan biaya pengembangan
4	Sosial	IV.1	Kepedulian keberlanjutan proyek SPAM
		IV.2	Pertemuan dan koordinasi pengelola SPAM
		IV.3	Partisipasi pengelola SPAM
		IV.4	Tingkat kepentingan keberadaan SPAM
		IV.5	Praktek penggunaan air (sosialisasi)
5	Lingkungan	V.1	Perlindungan Sumber Air memperhatikan aspek sanitasi
		V.2	Ketersediaan air baku
		V.3	Pengawasan pemanfaatan sumber air baku
		V.4	Kegiatan pengelolaan sumber air baku (konservasi)

Sumber: (Schuringa,1998; Kamulyan et al., (2017); Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 27/PRT/M/2016; Observasi dan Wawancara)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Status Keberlanjutan

Pada pengukuran status keberlanjutan pengelolaan KPBU SPAM Umbulan diperoleh hasil ordinasi masing-masing aspek sebagai berikut:

3.1.1. Aspek Teknis

Hasil ordinasi aspek teknis keberlanjutan pengelolaan KPBU SPAM Umbulan diperoleh nilai 64,59. Nilai 64,59 termasuk kedalam kategori “Cukup Berkelanjutan” yang merupakan penilaian terhadap 16 indikator atau atribut aspek teknis keberlanjutan pengelolaan KPBU SPAM. Ordinasi aspek teknis ditunjukkan pada Gambar 2.

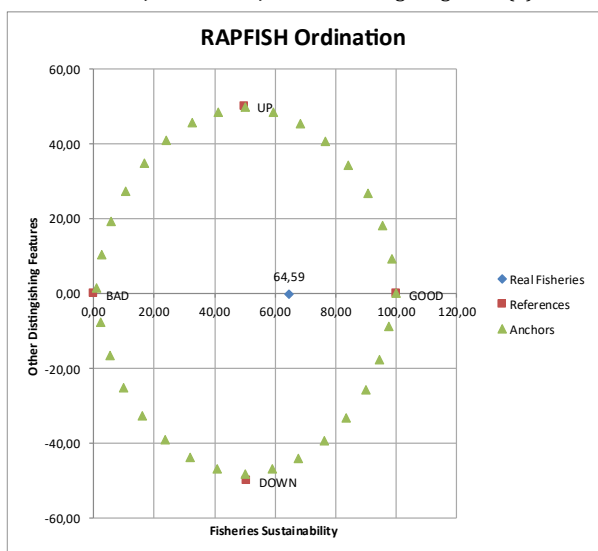
Rap analisis menunjukkan nilai *stress* 0,133 dengan *RSQ* (*Squared correlation*) yang diartikan sebagai nilai R^2 sebesar 95,45%. Nilai *stress* yang mendekati 0 (nol) menunjukkan bahwa data yang

dianalisis sesuai dengan kondisi di dunia nyata (Suprianto et al., 2023).

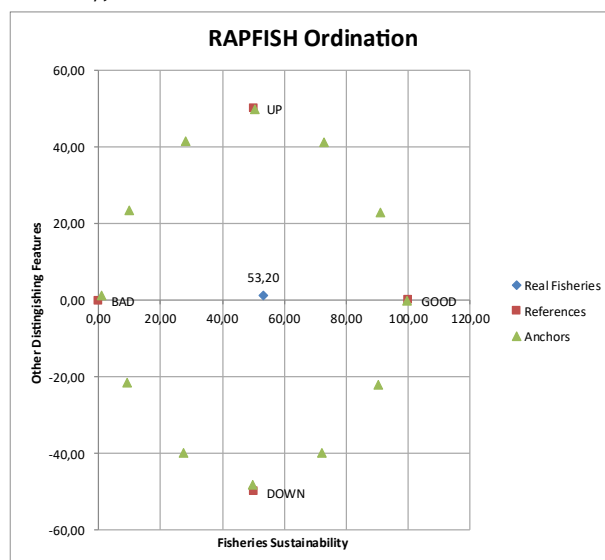
3.1.2. Aspek Kelembagaan

Indeks keberlanjutan aspek kelembagaan yaitu 47,56, sehingga tergolong dalam kategori “Kurang Berkelanjutan”. Berdasarkan analisa RapSPAM diperoleh nilai *stress* dan RSQ atau R^2 yaitu 0,16 dan 94,25%. Ordinasi aspek kelembagaan pengelolaan KPBU SPAM Umbulan ditunjukkan pada Gambar 3.

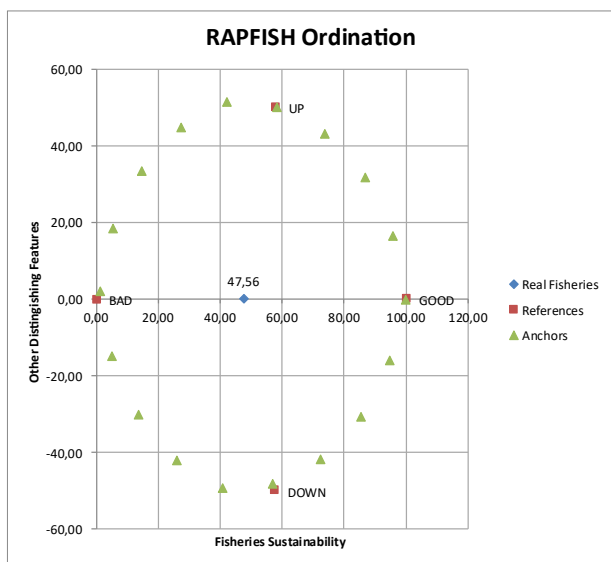
Nilai *stress* yang berada dibawah 0,25 menunjukkan bahwa atribut maupun skor data yang diinput dan diolah dianggap akurat dan valid. Sehingga, status keberlanjutan yang dicapai pada aspek kelembagaan mencerminkan keakuratan dan mewakili model atribut yang tepat digunakan untuk mengukur status keberlanjutan KPBU SPAM.



Gambar 2. Ordinasasi Aspek Teknis



Gambar 4. Ordinasasi Aspek Keuangan



Gambar 3. Ordinasasi Aspek Kelembagaan

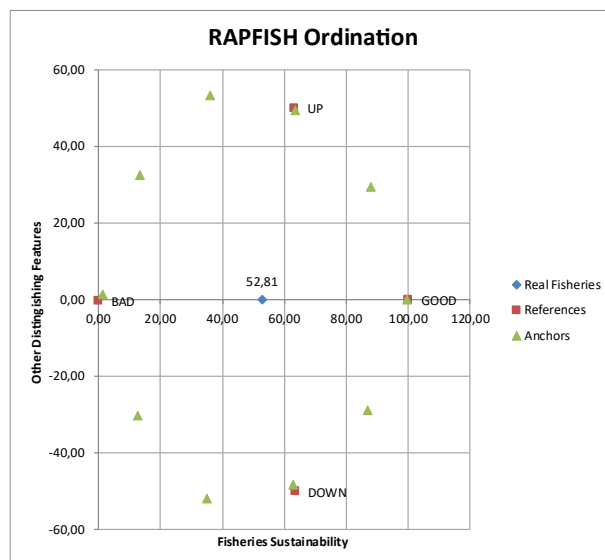
3.1.3. Aspek Keuangan

Pengukuran status keberlanjutan Aspek keuangan didasarkan pada 6 atribut. Berdasarkan ordinasasi RapSPAM menunjukkan nilai indeks keberlanjutan Aspek keuangan adalah 53,20 sehingga masuk dalam kategori “Cukup Berkelanjutan”. Adapun ordinasasi aspek kelembagaan seperti yang tergambar pada Gambar 4.

Ordinasasi indeks keberlanjutan aspek keuangan Berdasarkan diperoleh nilai stress sebesar 0,17 dan RSQ (R^2) sebesar 93,26%.

3.1.4. Aspek Sosial

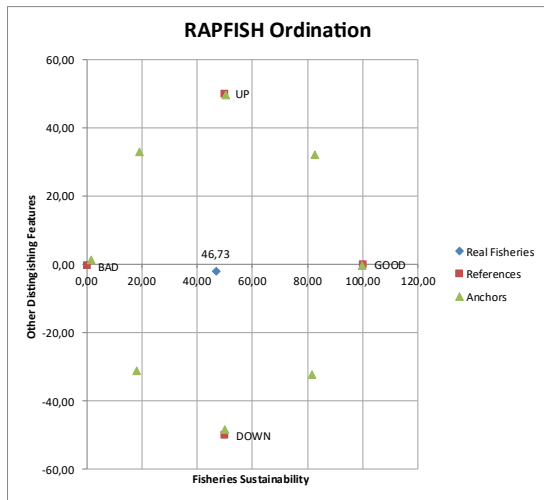
Indeks keberlanjutan aspek sosial berdasarkan hasil olah data dengan pendekatan RapSPAM didapatkan nilai sebesar 52,81. Nilai indeks tersebut tergolong dalam kategori “Cukup Berkelanjutan”. Hasil indeks keberlanjutan didukung dengan nilai *stress* serta RSQ (R^2) pengukuran atribut Aspek sosial pengelolaan KPBUM SPAM Umbulan. Nilai *stress* menunjukkan hasil 0,18 dan nilai R^2 yaitu 93,02%. Ordinasasi indeks keberlanjutan aspek sosial sebagaimana disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Ordinasasi Aspek Sosial

3.1.5. Aspek Lingkungan

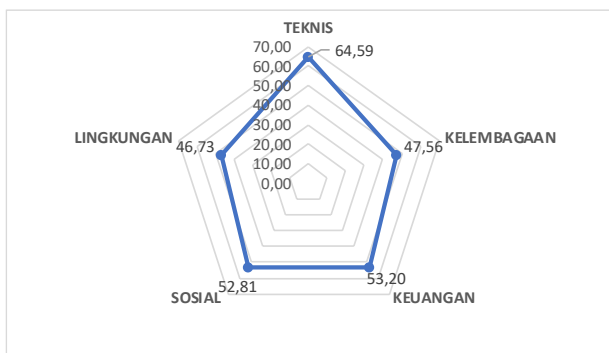
Ordinasi RapSPAM indeks keberlanjutan Aspek lingkungan menunjukkan hasil 46,73 sehingga Aspek lingkungan masuk kedalam kategori “Kurang Berkelanjutan”. Hasil ordinasi aspek lingkungan disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Ordinasi Aspek Lingkungan

Berdasarkan Rap analisis didapatkan nilai *stress* dan RSQ (R^2) sebesar 0,19 dan 92%. Nilai *stress* menunjukkan kurang dari 0,25.

Posisi nilai indeks keberlanjutan pengelolaan KPBU SPAM Umbulan berdasarkan kelima aspek ditunjukkan dalam bentuk diagram layang (*kite diagram*) pada Gambar 7.



Gambar 7. Kite Diagram Indeks Keberlanjutan

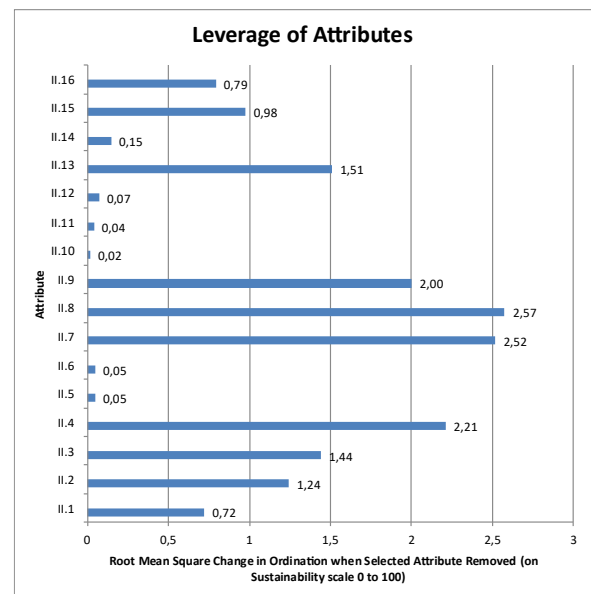
Pada hasil analisis RapSPAM menunjukkan bahwa dari kelima aspek memperoleh nilai *stress* dan nilai *Squared Correlation* (RSQ) atau R^2 di bawah 0,25 atau $S < 25\%$. Nilai *stress* yang diperoleh menunjukkan *goodness of fit* atau disimpulkan bahwa model yang dikembangkan untuk mengevaluasi indeks keberlanjutan ini efektif dalam menggambarkan keberlanjutan komponen aspek teknis, kelembagaan, keuangan, sosial dan lingkungan dalam penyelenggaraan KPBU SPAM Umbulan karena menunjukkan nilai korelasi kuadrat berada di sekitar 1 atau kurang dari 100% (Kavanagh dan Pitcher, 2004).

3.2. Leverage Atribut Keberlanjutan Pengelolaan KPBU SPAM

Menurut Kavanagh (2001), jika nilai atribut secara merata antara 2% dan 6% dan tidak ada atribut yang memiliki nilai di atas 8%, maka tidak ada atribut yang dominan untuk aspek tersebut. Sedangkan pada aspek-aspek keberlanjutan pengelolaan KPBU SPAM Umbulan, masing-masing menunjukkan adanya indikator atau atribut yang dominan dan sensitif. Hal ini dikarenakan adanya nilai lebih dari delapan persen. Untuk membuktikan atribut yang sensitive maka dapat diperjelas melalui analisis Pareto, dengan cara menarik garis 80% pada sumbu x dan sumbu y (Lind *et al.*, 2014). Hasil *leverage attribute* pada masing-masing aspek keberlanjutan pengelolaan KPBU SPAM Umbulan dijelaskan sebagai berikut:

3.2.1. Aspek Teknis

Pada *leverage attribute* dan analisis pareto aspek teknis menunjukkan bahwa atribut sensitif yang menjadi faktor penting tiga peringkat teratas dalam pengelolaan KPBU SPAM Umbulan adalah poin II.8, II.7 dan II.4. Adapun faktor penting tersebut adalah terpenuhinya air minum curah berdasarkan titik pasok SPAM/Pelanggan Sambungan Rumah PDAM, Kondisi pipa distribusi/transmisi serta kapasitas dan kualitas reservoir utama dan *booster*. Grafik *leverage attribute* aspek teknis ditunjukkan pada Gambar 8.



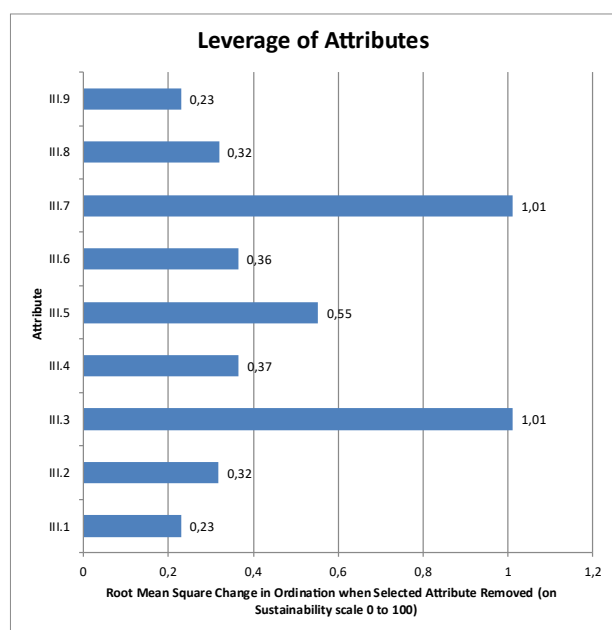
Gambar 8. Prioritas Atribut Pengelolaan KPBU SPAM Umbulan pada Aspek Teknis

Status keberlanjutan aspek teknis yang menunjukkan cukup berkelanjutan, didukung oleh pemanfaatan instrumen canggih SCADA dalam pengelolaan KPBU SPAM. *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) merupakan platform perangkat lunak sumber terbuka yang mengumpulkan masukan sinyal kualitas air secara *real time* untuk menentukan kemungkinan terjadinya anomali kualitas air pada jangka waktu tertentu dan memantau lokasi dalam jaringan distribusi

(Capodaglio & Callegari, 2009). Pemanfaatan instrumen SCADA dalam memantau kualitas dan kuantitas air secara periodik memiliki tingkat keakuratan yang tinggi dan efektif dibandingkan dengan metode pemantauan secara konvensional (Rahim et al., 2024).

3.2.2. Aspek Kelembagaan

Hasil analisis *leverage attribute* (sensivitas) pada aspek kelembagaan menunjukkan bahwa, atribut atau indikator yang berpengaruh dominan adalah tingkat pengaduan konsumen serta respon pengelola terhadap pengaduan konsumen. Hal ini ditunjukkan oleh grafik *leverage attribute* pada Gambar 9.



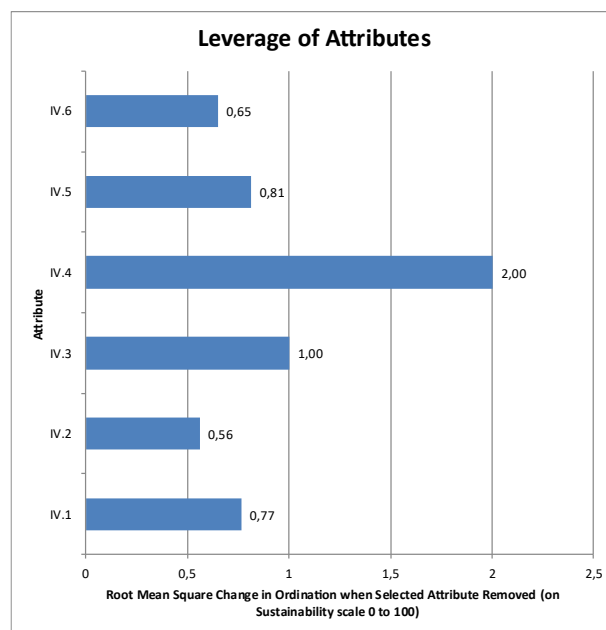
Gambar 9. Prioritas Atribut Pengelolaan KPBU SPAM Umbulan pada Aspek Kelembagaan

Pelaksanaan proyek KPBU SPAM Umbulan merupakan amanah dari Perpres No 38 Tahun 2015 terkait Kerjasama Pemerintah Dengan Badan Usaha Dalam Penyediaan Infrastruktur serta Perpres No 3 Tahun 2016 terkait Percepatan Pelaksanaan Proyek Startegis Nasional. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa banyaknya pengaduan konsumen terhadap pengelola KPBU SPAM mengenai kondisi serapan air minum curah yang tidak sesuai dengan target yang diharapkan. Respon lambat dari pengelola menyebabkan kerugian bagi perusahaan minum daerah dan juga masyarakat, sebab tidak terpenuhinya kebutuhan air minum curah. Hal ini sesuai dan berdampak terhadap nilai indeks keberlanjutan yang menunjukkan status kurang berkelanjutan pada aspek kelembagaan.

3.2.3. Aspek Keuangan

Pada analisis *leverage attribute* aspek keuangan menunjukkan atribut yang sensitif atau menjadi faktor penting dalam pengelolaan KPBU SPAM Umbulan yaitu: IV.4 Sistem penagihan dan besaran

tagihan KPBU SPAM. Hasil tersebut seperti yang digambarkan pada Gambar 10.



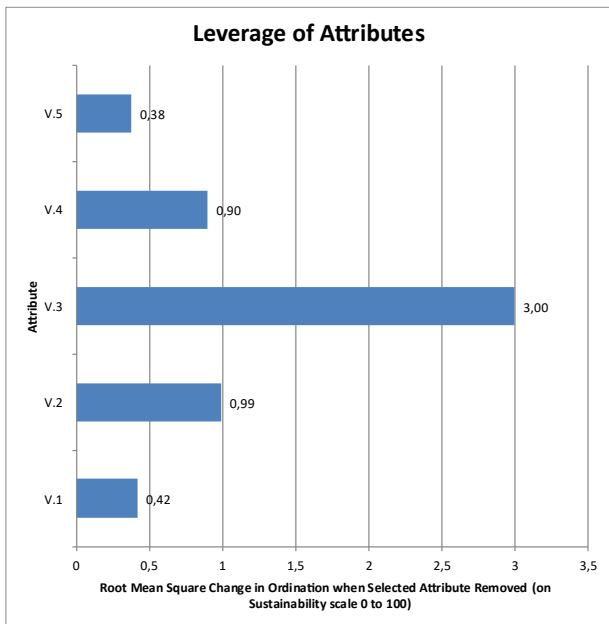
Gambar 10. Prioritas Atribut Pengelolaan KPBU SPAM Umbulan pada Aspek Keuangan

Pelaksanaan proyek KPBU SPAM Umbulan yang seharusnya sudah mencapai target serapan di 5 kabupaten/kota pada tahun ke-3 (tahun 2024), justru terhambat karena ketersediaan air baku yang kurang dari 4000 lpd, hal ini ditunjukkan dari data sekunder dokumen pencatatan air baku yaitu sebesar 2.630 lpd saja yang dapat dimanfaatkan. Kondisi ini diperparah oleh sistem pembayaran dari penerima manfaat (Perusahaan Air Minum Daerah) kepada Badan Usaha yang menerapkan *Take or Pay System (TOP)*. Penerapan *TOP*, menimbulkan kerugian besar bagi pembeli karena harus membayar jumlah yang sama meskipun target serapan tidak tercapai. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa, penerapan *TOP* menggunakan prinsip ketidakpastian yang akan menimbulkan kerugian bagi pembeli (Kaiser & Tumma, 2004). Namun hal ini berbanding terbalik dengan pemberi manfaat dalam hal ini adalah Badan Usaha yang memberikan pelayanan infratraktur penyedia air minum. Dengan sistem *TOP*, maka kegiatan operasional dan pemeliharaan dapat terlaksana dengan baik. Biaya operasional dan *maintenance* dalam setahun mencapai ±Rp3.124.285.839, sehingga penerapan *TOP* akan memberikan manfaat bagi Badan Usaha. Namun bisa diartikan bahwa *TOP* tidak bisa diterapkan di semua lini stakeholder penerima manfaat dalam perjanjian kerjasama KPBU SPAM.

3.2.4. Aspek Sosial

Analisis *leverage attribute* yang bertujuan untuk mengkaji atribut yang sensitif dari aspek sosial ditunjukkan dengan nilai tertinggi pada atribut V.3 yaitu bentuk partisipasi bersama pengelolaan KPBU SPAM. Hasil tersebut ditunjukkan pada Gambar 10.

Berdasarkan hasil analisis *leverage* (sensivitas) pada aspek sosial diketahui atribut yang sensitif berdampak pada besaran nilai indeks dan status keberlanjutan.



Gambar 11. Prioritas Atribut Pengelolaan KPBU SPAM Umbulan pada Aspek Sosial

Demand atau kebutuhan akan sumberdaya air dari Umbulan menjadi salah satu faktor pentingnya keberlanjutan KPBU SPAM, hanya saja masih minimnya partisipasi dan keterlibatan stakeholder dalam mengelola KPBU SPAM akan menimbulkan situasi yang problematik. Pemangku kepentingan perlu diajak berpartisipasi dalam proses kerjasama. Dalam pengertian ini, menyiratkan suatu proses perubahan sistemik, baik dalam struktur produktif maupun dalam hubungan antar aktor dalam sistem, dengan implikasi teknis dan perilaku, yang mempengaruhi produksi, distribusi dan konsumsi. Maka, perlunya menjalin kemitraan dan kerjasama antar stakeholder dalam hal ini berkolaborasi untuk menghasilkan dampak sesuai yang diinginkan (De Arruda Torres, 2018).

Berdasarkan hasil analisis status keberlanjutan yang termasuk kedalam golongan cukup berkelanjutan, menunjukkan setiap responden memiliki keinginan terhadap keberlanjutan KPBU SPAM Umbulan, hanya saja komitmen antar stakeholder belum menunjukkan keseriusan dalam mencapai keinginan tersebut. Hal ini menunjukkan terdapat *gap* pada pelaksanaan dan pengelolaan KPBU SPAM Umbulan, sehingga menjadi penting keterlibatan atau partisipasi stakeholder dalam pengelolaan KPBU SPAM Umbulan.

3.2.5. Aspek Lingkungan

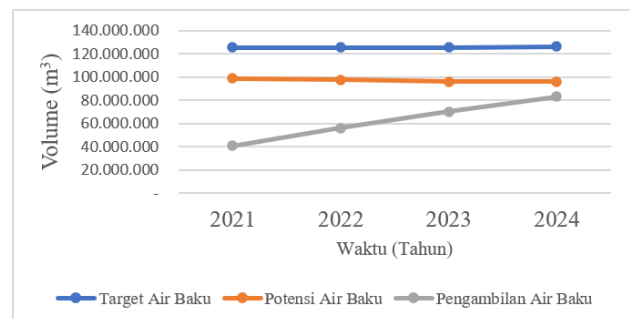
Hasil analisis *leverage* (sensivitas) pada aspek lingkungan menunjukkan bahwa atribut yang sensitif berpengaruh terhadap besaran nilai indeks dan status keberlanjutan adalah VI.2 (Ketersediaan Air Baku).

Berdasarkan observasi lapangan, ditemukan fenomena adanya kegiatan industri Air Minum "PT.X" yang berjarak cukup dekat dengan sumber mata air Umbulan. Hal ini menjadi salah satu indikator penyebab berkurangnya ketersediaan air baku bagi pengguna/konsumen air minum curah KPBU SPAM Umbulan. Hal Ini menunjukkan belum adanya tindakan konservasi, kontrol dan pengawasan terhadap keberadaan dan pemanfaatan sumber mata air Umbulan. Situasi ini menunjukkan belum terlaksananya Pergub Provinsi Jawa Timur Nomor 2 Tahun 2019 terkait Konservasi Mata Air Umbulan Provinsi Jawa Timur Pasal 21 mengenai:

- Menjamin perencanaan dan pelaksanaan Program Konservasi Mata Air Umbulan dikoordinasikan oleh Perangkat Daerah terkait sesuai dengan kewenangannya;
- Menjamin kuantitas dan kualitas Mata Air Umbulan memenuhi tolok ukur pengembangan SPAM Umbulan; dan
- Menjamin Pemprov dan badan usaha bekerja sama dalam pengembangan SPAM Umbulan berlandaskan ketentuan undang-undang atau peraturan hukum lainnya.

Dampak yang ditimbulkan dari keberadaan industri air minum dekat dengan sumber daya air maka akan menurunkan kuantitas air (ketersediaan air baku). Sehingga diperlukan adanya sistem pengelolaan sumber daya air secara terpadu.

Ketersediaan air baku yang semakin menurun ditunjukkan Gambar 12.



Gambar 12. Tren Penurunan Ketersediaan Air Baku

Target ketersediaan air baku KPBU SPAM Umbulan maksimum 126.489.600 m³ atau rata-rata 126.230.400 m³ setiap tahunnya dan potensi air baku yang ada (tersedia) maksimum 99.024.503 m³ (3.140 lpd) atau rata-rata 97.261.540 m³/tahun selama periode 2021 – 2024. Pada tahun 2024 potensi air baku semakin berkurang (sisa 12.817.613 m³ atau ±400 lpd yang bisa dimanfaatkan) dan pengambilan air baku sudah 66 % serta semakin meningkat seiring dengan peningkatan kebutuhan air minum curah di hilir.

4. KESIMPULAN

Status keberlanjutan pengelolaan KPBU SPAM Umbulan di Jawa Timur tergolong cukup berkelanjutan. Status keberlanjutan ini dipengaruhi

oleh hasil atribut yang berpengaruh terhadap pengelolaan KPBU SPAM. Atribut-atribut yang sensitif atau *leverage attributed* diantaranya yaitu: (a) aspek teknis yang terdiri dari: titik pasok SPAM/Pelanggan Sambungan Rumah PDAM, Kondisi pipa distribusi/transmisi serta kapasitas dan kualitas reservoir utama dan booster. (b) Aspek kelembagaan meliputi: tingkat pengaduan konsumen serta respon pengelola terhadap pengaduan konsumen. (c) Aspek Keuangan meliputi: sistem penagihan dan besaran tagihan KPBU SPAM. (d) Aspek sosial yaitu bentuk partisipasi bersama pengelolaan KPBU SPAM dan (e) Aspek lingkungan yaitu ketersediaan air baku. Berdasarkan hasil penilaian status keberlanjutan, maka menjadi prioritas utama dalam perbaikan aspek kelembagaan dan aspek lingkungan. Hal ini dikarenakan nilai status pengelolaannya tergolong kurang berkelanjutan yaitu 47,56 untuk aspek kelembagaan dan 46,73 untuk aspek lingkungan. Rekomendasi perbaikan pengelolaan KPBU SPAM Umbulan yaitu perbaikan kelembagaan pengelola serta lingkungan untuk mencapai target ketersediaan air baku KPBU SPAM Umbulan maksimum 126.489.600 m³ atau rata-rata 126.230.400 m³ setiap tahunnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Capodaglio, A. G., & Callegari, A. (2009). *Online Monitoring Technologies For Drinking Water Systems Security*. 153-179. https://doi.org/10.1007/978-90-481-2365-0_15
- De Arruda Torres, P. M. (2018). An Overview On Strategic Design For Socio-Technical Innovation. *Strategic Design Research Journal*, 11(3), 186-192. <https://doi.org/10.4013/Sdrj.2018.113.02>
- De Buck, E., Borra, V., De Weerd, E., Vande Veegaete, A., & Vandekerckhove, P. (2015). A systematic review of the amount of water per person per day needed to prevent morbidity and mortality in (post-)disaster settings. *PLoS ONE*, 10(5), 1-14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126395>
- Filho, W. L., Balogun, A. L., Ayal, D. Y., Bethurem, E. M., Murambadoro, M., Mambo, J., Taddese, H., Tefera, G. W., Nagy, G. J., Fudjumdjum, H., & Mugabe, P. (2018). Strengthening climate change adaptation capacity in Africa- case studies from six major African cities and policy implications. *Environmental Science and Policy*, 86(May), 29-37. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.05.004>
- Kaiser, M. J., & Tumma, S. (2004). Take-Or-Pay Contract Valuation Under Price And Private Uncertainty. *Applied Mathematical Modelling*, 28(7), 653-676. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2003.10.009>
- Kamulyan, P., Wiguna, I. P. A., & Slamet, A. (2017). Penilaian Keberlanjutan Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat Di Kota Blitar. *ITS JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING*, 32(2), 60-68.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2016). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 27/PRT/M/2016 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum. Jakarta.
- Mawardi, M. (2017, September 5). Krisis air, ketersediaan pangan dan kesehatan masyarakat. Kanal Pengetahuan Fakultas Teknologi Pertanian UGM. <https://kanalpengetahuan.tp.ugm.ac.id/berita-populer/2017/70-krisis-air-ketersediaan-pangan-dan-kesehatan-masyarakat.html>
- Muhsimin, M., Santoso, N., & Hariyadi, H. (2018). STATUS KEBERLANJUTAN PENGELOLAAN EKOSISTEM MANGROVE DI WILAYAH PESISIR DESA AKUNI KECAMATAN TINANGGEA KABUPATEN KONAWE SELATAN Sustainability Management Status Of Mangrove Ecosystem In Coastal Area Of Akuni Village District Of Tinanggea, South Konawe. *Journal Of Tropical Silviculture*, 9(1), 44-52. <https://doi.org/10.29244/J-Siltrop.9.1.44-52>
- Purwaningsih, R., & Santosa, H. (2015). Pengembangan metode penilaian keberlanjutan (sustainability assessment) klaster industri perikanan. *Prosiding SNST Ke-6*. 41-46.
- Rahim, J., Sunarsih, & Budiati, L. (2024). Online Water Quality Monitoring: A Case Study In The Umbulan Drinking Water Supply System, East Java, Indonesia. *International Journal Of Public Health Science*, 13(1), 303-310. <https://doi.org/10.11591/ijphs.v13i1.23174>
- Suprianto, D., Effendi, I., Budiardi, T., Widanarni, W., Diatin, I., & Hadiroseyani, Y. (2023). Evaluasi Kapasitas Sumber Daya Manusia, Kelembagaan Dan Pemasaran Di Kawasan Minapolitan Kabupaten Merangin Provinsi Jambi. *Aquatic Science*, 1(10), 1-10. <https://doi.org/10.29103/Aa.V1i2.8632>
- The United Nations World Water Development Report, 2018: WWP (United Nations World Water Assessment Programme) / UN-Water. (2018). The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-Based Solutions for Water. Paris: UNESCO.
- Wahyudi, Avianti, W., Martin, A., Jumali, Andriyani, N., Prihatiningsih, D., Misesani, D., Fahrudin, Yufrinalis, M., Mbari, M. A. F., Ningsih, A. G., Yulianto, A., Rokhman, A. T. N., Haqiyah, A., & Sukwika, T. (2023). Metode Penelitian (Dasar Praktik dan Penerapan Berbasis ICT) (E. Novitasari (ed.)). PT. Mifandi Mandiri Digital.
- Wegelin-Schuringa, M. (1998). Community management models for small-scale water supply systems. IRC International Water and Sanitation Centre.
- Yves, T., Villarini, G., El Khalki, E. M., Gründemann, G., & Hughes, D. (2021). Evaluation of the Drivers Responsible for Flooding in Africa. *Water Resources Research*, 57(6), 1-14. <https://doi.org/10.1029/2021WR029595>