

# **PENENTUAN LOKASI INTALASI PENGOLAHAN LIMBAH TERNAK BERDASARKAN METODE INDEKS PENCEMARAN PADA SUNGAI SADDANG**

**Reni Oktaviani Tarru<sup>1\*</sup>, Wa Ode Zulia Prihartini<sup>2</sup>, Daniel O Tabbi<sup>3</sup> dan Marlin K Pasenggo<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Toraja, Jl. Nusantara No.12, Tana Toraja  
e-mail: [renioktavianitarru1810@gmail.com](mailto:renioktavianitarru1810@gmail.com)*

<sup>2</sup>*Program Studi Teknik Sipil, Universitas Dayanu Ikshanuddin, Jl.Yos Sudarso No.43, Kendari  
e-mail: [zuliatitin@gmail.com](mailto:zuliatitin@gmail.com)*

<sup>3</sup> *Program Studi Teknik Sipil , Universitas Kristen Indonesia Toraja, Jl. Nusantara No. 12, Tana Toraja  
e-mail: [dtabbi@gmail.com](mailto:dtabbi@gmail.com)*

<sup>4</sup>*Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Toraja, Jl. Nusantara No.12, Tana Toraja  
e-mail: [marlip@gmail.co.id](mailto:marlip@gmail.co.id)*

## **ABSTRAK**

Sungai Saddang mengalami penurunan kualitas air. Sumber pencemar berasal dari permukiman, industri, dan pusat perdagangan. Salah satu pusat perdagangan tersebut adalah pasar ternak. Selain tempat perdagangan barang kebutuhan pokok, di pasar tersebut juga terdapat lokasi khusus untuk perdagangan ternak, terutama kerbau dan babi. Keberadaan pasar ini memberikan kontribusi yang sangat besar bagi pemerintah dan masyarakat di Kabupaten Toraja Utara . Selain sebagai sumber pendapatan daerah, pasar ternak ini juga menjadi tujuan wisata karena keunikannya. Banyaknya jumlah ternak menimbulkan masalah bagi lingkungan karena limbah peternakan belum tertangani dengan baik. Limbah peternakan langsung mengalir ke saluran alami maupun buatan menuju Sungai Saddang sehingga langkah awal penanganan adalah menentukan lokasi IPAL peternakan di Sungai Saddang. Metode penelitian ini adalah penelitian lapangan dengan menentukan koordinat pengambilan sampel air menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dan penelitian laboratorium untuk menentukan baku mutu air berdasarkan Indeks Pencemaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penempatan IPAL direncanakan pada ST.04 dan ST.05 untuk mengolah limbah yang akan dialirkan ke badan sungai yang menghasilkan efluen yang lebih sesuai dengan baku mutu lingkungan.

Kata Kunci: Kualitas Air Sungai, Limbah Ternak, Sungai Saddang , Lokasi IPAL.

## **1. PENDAHULUAN**

Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang pesat dan semakin majunya taraf hidup masyarakat, banyak Daerah Aliran Sungai (DAS) yang dimanfaatkan sebagai kawasan permukiman dan pengembangan kawasan perkotaan, industri, dan komersial. Dengan kata lain, perubahan pemanfaatan lahan mencerminkan dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan, yang mengakibatkan berkurangnya ketersediaan air dan pencemaran lingkungan, sehingga berdampak pada kebutuhan air masyarakat. Hal ini terjadi pada Sungai di Kabupaten Toraja Utara , yaitu Sungai Saddang . Sungai Saddang merupakan sungai lintas provinsi (Provinsi Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat). Dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRWN), Toraja Utara merupakan kawasan strategis di Sulawesi Selatan yang berperan sebagai kawasan hutan lindung. Secara geografis, Toraja Utara merupakan salah satu kabupaten dengan topografi pegunungan, dengan dominan penggunaan lahan berupa hutan. Akibatnya, potensi air di wilayah ini cukup besar, sehingga dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air. Aliran sungai tersebut mengalami penurunan kualitas air akibat pencemaran limbah domestik dan non-domestik (Reni Oktaviani Tarru , 2016). Sumber pencemar berasal dari permukiman, industri, dan pusat perdagangan. Salah satu pusat perdagangan tersebut adalah pasar ternak. Selain tempat perdagangan barang kebutuhan pokok, di pasar tersebut juga terdapat lokasi khusus untuk perdagangan ternak, terutama kerbau dan babi. Limbah peternakan tersebut langsung mengalir ke saluran alami maupun buatan menuju sungai Saddang yang berjarak 64 meter dari pasar ternak. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengembangan teknologi pengolahan dan konservasi sumber daya air. Salah satu upaya dalam mengolah limbah yang dibuang langsung ke sungai adalah dengan menentukan IPAL berdasarkan peta sebaran limbah yang mengalir ke Sungai Saddang berdasarkan penentuan kualitas air dengan metode Indeks Pencemaran.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Standar air bersih

Air yang digunakan untuk keperluan mandi dan mencuci sehari-hari harus memenuhi Baku Mutu Air Bersih, sedangkan air untuk minum harus memenuhi Baku Mutu Air Minum berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Anonim, 2001). Permasalahan utama yang dihadapi sumber daya air antara lain adalah ketidakmampuan kuantitas air untuk memenuhi kebutuhan air yang semakin meningkat dan menurunnya mutu air untuk keperluan domestik, industri, non domestik dan kegiatan lainnya yang berdampak negatif terhadap sumber daya air sehingga menyebabkan menurunnya mutu air. Salah satu pengelolaannya adalah dengan melakukan pemantauan dan interpretasi data mutu air, meliputi mutu fisik, kimia, dan biologi. Mutu air menyatakan tingkat kesesuaian air untuk digunakan bagi pemenuhan kebutuhan manusia tertentu, seperti minum, mengairi tanaman, air untuk konsumsi ternak, dan sebagainya. Salah satu potensi sumber daya air strategis yang banyak dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan pembangunan adalah air sungai. Mengingat sungai merupakan sumber daya air yang penting untuk menunjang pembangunan ekonomi dan kesejahteraan manusia, maka fungsi sungai sebagai sumber daya air harus dilestarikan agar dapat mendukung pembangunan berkelanjutan.

### Metode indeks pencemaran (IP)

Indeks Pencemaran (IP) ditetapkan untuk suatu penggunaan tertentu, kemudian dikembangkan untuk beberapa penggunaan pada seluruh bagian badan air atau sebagian sungai (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 115 Tahun 2003)

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})^2_M + C_i/L_{ij})^2_R}{2}} \quad (1)$$

Dengan:  $L_{ij}$  = konsentrasi parameter kualitas air yang tercantum dalam Baku Mutu Pemanfaatan Air ( $j$ ),  $M$ =factor penyeimbang  $C_i$  = konsentrasi parameter kualitas air ( $i$ ) yang diperoleh dari hasil analisis sampel air pada lokasi pengambilan sampel dari alur sungai, Hasil Pengukuran  $PI_j$  = Indeks Pencemaran

### Air limbah

Air limbah adalah air yang berasal dari aktivitas di permukiman masyarakat, rumah tangga, restoran, perkantoran, perdagangan, apartemen, kampus, asrama, industri, air tanah, air permukaan, dan limbah lainnya (Metclaf & Eddy, 2004). Pengolahan limbah cair bertujuan untuk menghilangkan atau mengeliminasi kontaminan. Kontaminan dapat berupa senyawa organik yang ditentukan oleh nilai BOD, COD, nutrien, senyawa toksik, mikroorganisme patogen, partikel non-biodegradable, serta padatan tersuspensi atau terlarut. Pengolahan air limbah dapat diklasifikasikan menjadi tiga metode, yaitu pengolahan fisik, kimia, dan biologi. Penerapan masing-masing metode bergantung pada kualitas limbah dan kondisi fasilitas yang tersedia.

### Sistem Informasi Geografis

Data yang diolah dalam SIG pada dasarnya terdiri dari data spasial dan data atribut dalam bentuk digital (PPPPTK, 2016). Sistem ini menghubungkan data spasial (lokasi geografis) dengan data non-spasial untuk membantu pengguna membuat peta dan menganalisis informasi dengan berbagai cara. ArcMap GIS adalah perangkat lunak yang dirilis oleh Environmental Systems Research Institute (ESRI) (Laurini dan Thomson, 1992). Perangkat lunak ini menyediakan fasilitas teknis terkait pengelolaan data spasial. Kemampuan grafis yang baik dan kemampuan teknis dalam pengelolaan data spasial memberikan ArcMap kekuatan nyata untuk melakukan analisis spasial (Atsushi Ichiki, 2013).

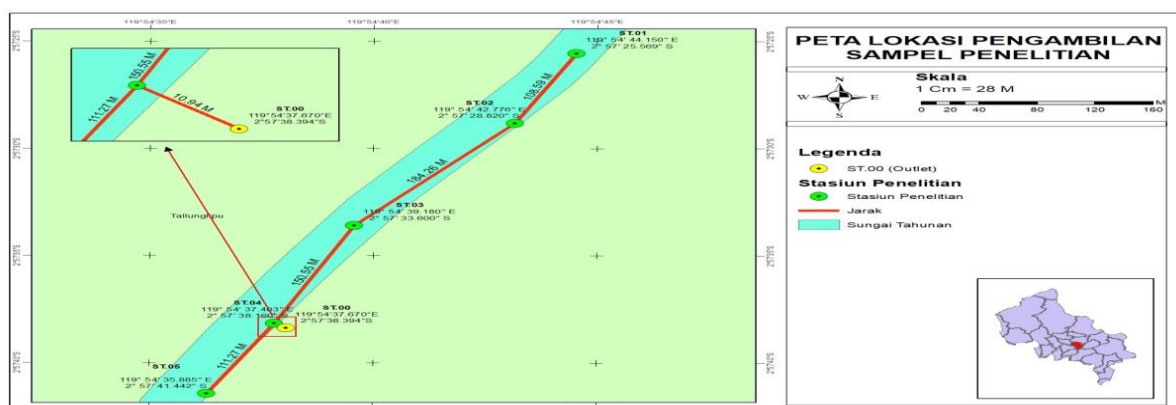
### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Desa Matallo , Kecamatan Tallunglipu , Kabupaten Toraja Utara , Provinsi Sulawesi Selatan di Daerah Aliran Sungai Saddang . Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Produktivitas dan Kualitas Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin Makassar.



Gambar 1. Lokasi Penelitian ( Google Earth , 2020)

Berdasarkan Gambar 2 pengambilan sampel air sungai pada 6 titik penelitian dimana ST.01, ST02, ST.03 berada di hulu dan ST.04, ST.05 berada di hilir apabila dilihat dari pasar ternak dan ST.0 berada pada tempat pembuangan limbah.



Gambar 2. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Penelitian

Jarak antar pengambilan sampel adalah  $\pm 100$  meter untuk setiap titik sampel di aliran sungai dan ST.00 merupakan tempat pembuangan limbah dari pasar hewan yang langsung masuk ke sungai dengan lebar sungai 35 m, 64 m dari pasar hewan. Parameter yang diperiksa di laboratorium meliputi suhu, TDS, pH, DO, COD, BOD, NO<sub>2</sub>, , NO<sub>3</sub>, E. Coli, dan Total Coliform .

### 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian sampel air Sungai Saddang , Kabupaten Toraja Utara yang diuji di Laboratorium Produktivitas dan Kualitas Air, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin , adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil uji laboratorium tiap stasiun

TIDAK	PARAMETER	SATUAN	Stasiun						Kualitas air Standar PP No.82 Tahun
			ST.00	ST.01	ST.02	ST.03	ST.04	ST.05	

									2001
	I. FISIKA								
1	Suhu	C	25,9	27,2	28	27,7	27,7	27,7	suhu udara ±3
2	Total yang Dikeluarkan Padatan (TDS)	Ppm	11,1	3,45	0,1	0,84	9,95	1,59	1000
	II. BAHAN KIMIA								
3	Potensi Hidrogen ( pH )	-	7,12	6,93	7	6,98	7,02	6,67	6--9
4	Larut Oksigen (DO)	Ppm	3,21	3,04	2,9	1,9	0,48	0,36	6
5	Biokimia Oksigen Dermand (BOD)	Ppm	2278,3	2298	131	0,65	0,98	3,92	2
6	Oksigen Kimia Permintaan (COD)	Ppm	5695,7	1,63	2,5	9,79	5745	326	10
7	Nitrat(NO1)	Ppm	0,951	tt	0	tt	1,38	0,03	10
8	Nitrit(NO2)	Ppm	1.158	0,01	0	0,01	1,3	0,06	0,06
	III. MIKROBIOLOGI								
9	Total Colform	koloni /100ml	>1100	>1100	>1100	>1100	>1100	36	1000
10	Bakteri E. Coli	koloni /100ml	160	3500	17	3500	43		100

Berdasarkan Tabel 1, Hasil uji sampel air Sungai Saddang untuk parameter fisik, parameter Bilogi, parameter Mikrobiologi.

## 2. Penentuan Status Kualitas Air dengan Metode Indeks Pencemaran (IP)

Berdasarkan IP, status kualitas air dihitung setelah semua parameter pencemar air Sungai Saddang diuji di laboratorium.

Tabel 2. Hasil Status Kualitas Air di Stasiun Outlet (ST.00) dengan Indeks Pencemaran.

TIDAK	PARAMETER	Satuan	Lij	Ci	Ci/ Lij	Ci/ Lij Baru	
	I. FISIKA						
1	Suhu	C	suhu udara ±3	25,9			
2	TDS	Ppm	1000	11,1	0,01	0,01	
	II. BAHAN KIMIA						
3	pH	-	6,5-8,5	7,12	0,84	0,84	
4	(DO	Ppm	6	3,21	0,54	0,54	
5	BOD	Ppm	2	2278,3	1139,15	16,28	
6	COD	Ppm	10	5695,68	569.57.00	14,78	
7	Nitrat(NO1)	Ppm	10	0,951	0,1	0,1	
8	Nitrit(NO2)	Ppm	1	1.158	0,16	1,32	
	III. MIKROBIOLOGI						
9	Total Colform	koloni /100ml	50	>1100	22.00	7,71	
10	Bakteri E. coli	koloni /100ml	0	160	0,00	0,00	
					Total	60,19	
					Rata-rata	4,01	

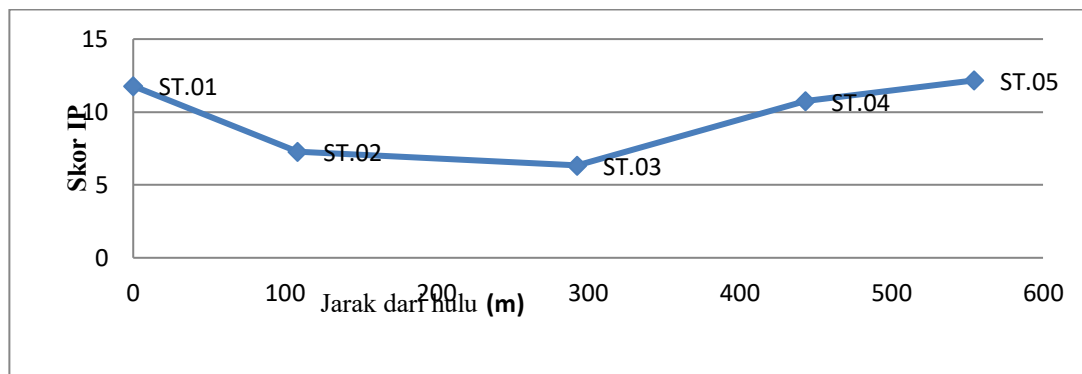
					Maksimum	16,28	
					IP	11,86	
	Status Kualitas		Sangat Tercemar				

Berdasarkan tabel 3, hasil perhitungan menggunakan metode Indeks Pencemaran pada ST.0 dengan total IP 11,86 menunjukkan bahwa status kualitas air berada dalam kategori tercemar berat. Untuk ST.1, ST.2, ST.3, ST.4, dan ST.5 sebagaimana tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Status Kualitas Air Sungai Saddang dengan IP

Titik	Jarak dari hulu (M)	Skor IP	Status Kualitas
ST.01	0	11.79	Tercemar Berat
ST.02	108.59	7.28	Tercemar Sedang
ST.03	292,85	6.34	Tercemar Sedang
ST.04	443.4	10.74	Tercemar Berat
ST.05	554,67	12.17	Tercemar Berat

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan Jarak dari hulu (m) dan status kualitas air berdasarkan indeks pencemaran



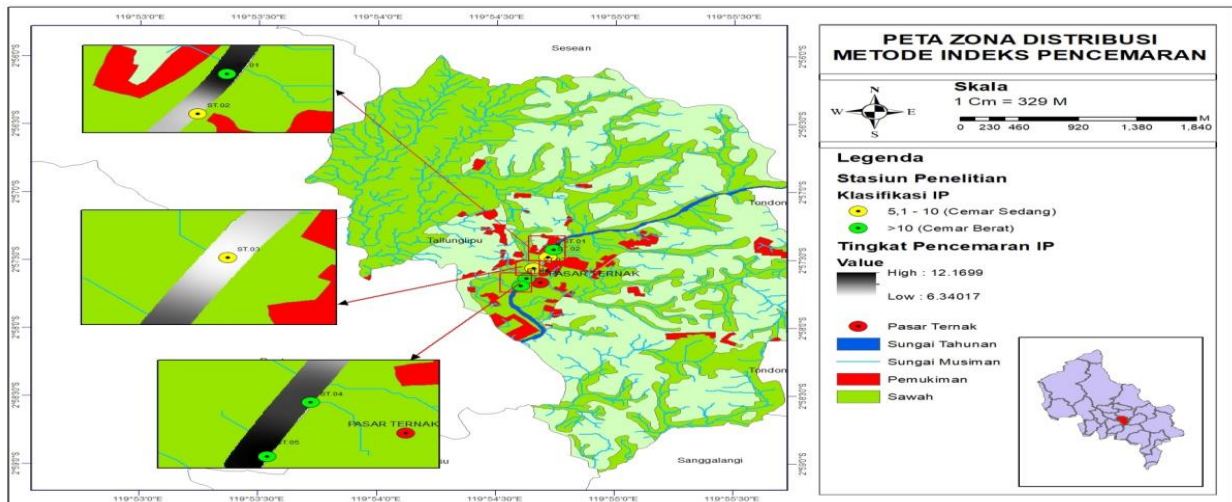
Gambar 3. Grafik Skor Indeks Pencemaran

Berdasarkan hasil perhitungan, status kualitas air di sepanjang Sungai Saddang adalah ST.01 di hulu tercemar berat, ST.02 di hulu tercemar sedang, ST.03 di hulu tercemar sedang, ST.04 dan ST.05 di hilir tercemar berat, dan ST.00 di muara juga terbukti tercemar berat. Berdasarkan hasil perhitungan Indeks Pencemaran (IP).

Analisis Spasial Distribusi Kualitas Air.

Berdasarkan pengujian sampel di laboratorium (Tabel 1), penentuan status mutu air dengan metode IP (Tabel 3), analisis spasial sebaran mutu air di Sub DAS Saddang menggunakan software ArcGis (ArcMap 10.4) ditunjukkan pada peta sebaran Gambar 3.

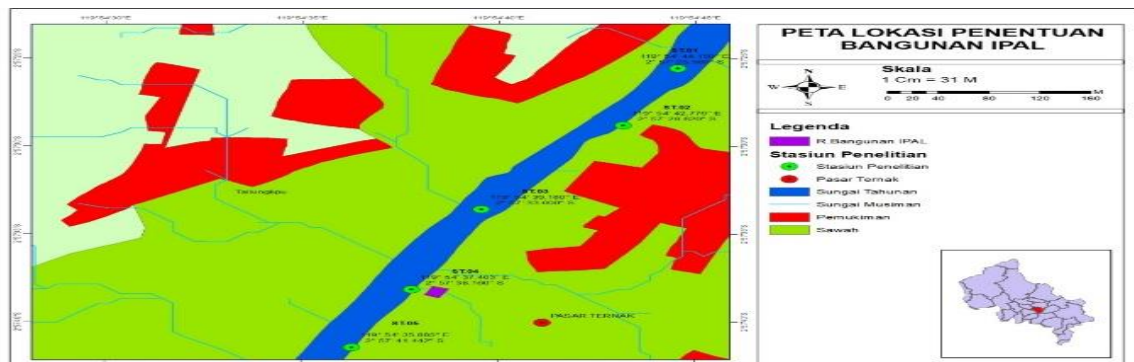




Gambar 4. Peta Zona Distribusi dengan Metode IP

Gambar 4 menunjukkan tingkat pencemaran berdasarkan metode Indeks Pencemaran dengan melakukan digitasi kenampakan penggunaan lahan dari Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Kecamatan Tallunglipu untuk memperoleh peta penggunaan lahan di sekitar Sungai Saddang dan digitasi aliran sungai menggunakan DEM (Digital Elevation Model Data). ) DEMNAS 2013-22v1.0 untuk menampilkan aliran sungai musiman. Scoring dilakukan pada setiap data parameter kualitas air hasil penelitian lapangan yang telah dilakukan analisis laboratorium dengan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 untuk status mutu air. Plotting koordinat lokasi stasiun penelitian dilakukan untuk memperoleh peta sebaran letak titik-titik pengambilan sampel penelitian, plotting dan interpolasi untuk setiap data parameter kualitas air dari hasil scoring pada setiap titik pengambilan sampel untuk memperoleh peta sebaran masing-masing parameter kualitas air. Raster Processing (Clip) untuk memperoleh peta zona sebaran kualitas air di sekitar sungai. Hal ini menunjukkan bahwa ST.04 dan ST.05 sudah sangat tercemar, oleh karena itu diperlukan bangunan untuk mengolah limbah cair yang langsung masuk ke sungai, sehingga lebih aman saat dibuang ke lingkungan, sesuai dengan baku mutu yang dipersyaratkan.

Penentuan Lokasi IPAL Ternak di Sungai Saddang



Gambar 5. Peta Lokasi IPAL

Gambar 5 menunjukkan bahwa ST.04 dan ST.05 mengalami cemara berat akibat limbah pasar ternak yang melewati stasiun tersebut, sehingga diperlukan pembangunan IPAL untuk mengolah limbah cair yang langsung mengalir ke sungai agar lebih aman saat dibuang ke lingkungan, sesuai dengan baku mutu lingkungan.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan Indeks Pencemaran menunjukkan bahwa pada ST.04 dan ST.05 mengalami pencemaran berat, oleh karena itu, penempatan bangunan IPAL akan direncanakan di ST.04 dan ST.05 untuk mengolah limbah yang akan dialirkan ke badan sungai menghasilkan efluen sesuai dengan baku mutu lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (2001). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 tahun 2002, tentang pengolahan kualitas air dan Penegendalian Pencemaran Air
- Anonim, (2003), Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Status Kualitas air
- Anonim, (2019) Undang-Undang Nomor 17 tahun 2019 tentang Sumber Daya Air
- Atsushi Ichiki, Tomohiro Yamada, (2016), Aplikasi GIS untuk Memperkirakan Beban Pencemaran Limpasan dari Daerah Aliran Sungai Danau Biwa, Jepang, Jurnal Urban Drainage Modeling, Jurnal ASCE
- Anonim, (2016) Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Tentang Data Spasial
- Laurini dan Thomson, (1992), Fundamental Sistem Informasi Spasial, Seri APIC No.37, Academic Press London
- Reni Okaviani Tarru, Harni Eirene Tarru, (2016) Analisis Kualitas Air Sungai Sadang terhadap Kualitas Air Perusahaan Daerah Air Minum Toraja Utara, Prosiding Seminar Sumber Daya Air, Surabaya
- Reni Okaviani Tarru, Ermita Ambun, Zulia Prihartini, (2018), Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu di Kabupaten Toraja Utara, Prosiding Konferensi HATHI, Medan
- Metcalf & Eddy, (2004) Teknik Air Limbah, Edisi Keempat, McGraw-Hill Inc, New York