

ANALISIS KONDISI KERUSAKAN JARINGAN IRIGASI SETUPATOK KABUPATEN CIREBON

Sonie Apriyanto

Sekolah Tinggi Teknologi (STT) Cirebon Jawa Barat, Indonesia

Email: sonieapriyanto@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi kerusakan bangunan dan saluran induk serta kebocoran yang terjadi di sepanjang saluran induk Daerah Irigasi Setupatok, pada penelitian ini dilaksanakan dengan cara penelusuran saluran induk argasanya dan saluran induk Luwung di dasarkan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomer 12/PRT/M/2015 Tentang eksploitasi dan pemeliharaan jaringan irigasi pada bab 11.2.9 yang menjelaskan tentang Kondisi Kerusakan Jaringan Irigasi, sedangkan untuk kebocoran air pada saluran Induk Daerah Irigasi Setupatok menggunakan perhitungan fluida dinamis. Hasil analisis menunjukkan bahwa Kondisi Kerusakan Bangunan dan Saluran Induk Argasanya kondisi baik 71,19 %, kondisi rusak ringan 1,01 %, kondisi rusak sedang 22,44 % , kondisi rusak berat 5,31 %. dan Saluran Induk Luwung kondisi baik 56,19 %, kondisi rusak sedang 6,80 % , kondisi rusak berat 37,02 %. untuk kondisi kebocoran air pada saluran induk Argasanya dan induk Luwung sebesar 330 liter / detik.

Kata Kunci: jaringan irigasi setupatok; kondisi kerusakan

Abstract

This study aims to analyze the condition of damage to buildings and main canals and leaks that occur along the main canal of the Irrigation Area of Setupatok, in this study carried out by tracing the buildings and main lines of the Argasanya and Luwung main canals based on the Regulation of the Minister of Public Works and Public Housing Number 12 / PRT / M / 2015 Regarding the exploitation and maintenance of irrigation networks in chapter 11.2.9 which describes Irrigation Network Damage Conditions, while for water leakage in channels using dynamic fluid calculations. Results of analysis showed that the condition of building damage and the parent channel is good condition of 71,19 %, condition of damaged mild 1,01 %, damaged condition is 22.44%, the condition is severely damaged 5.31 %. and Luwung mains line good condition 56,19 %, damaged condition is 6,80 %, the condition is severely damaged 37,02 %. For the water leakage condition of the Argasanya mains and parent Luwung at 330 liters/sec.

Keywords : setupatok irrigation network; broken conditions

Pendahuluan

Air merupakan sumber utama kehidupan, Air di gunakan dalam bermacam aspek kebutuhan mulai dari minum, mandi, mencuci hingga mengairi sawah (Ariyantini, 2017). Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 21 Tahun 1982 dijelaskan bahwa Pengurusan dan pengaturan air Irigasi dan Jaringan irigasi beserta bangunan pelengkapnnya yang ada di dalam wilayah Daerah, diserahkan kepada Pemerintah Daerah yang bersangkutan dengan berpedoman pada ketentuan-ketentuan dalam undang-undang maka di Desa Setupatok Kecamatan Mundu Kabupaten Cirebon Provinsi Jawa Barat telah dibangun Bendungan Setupatok dan Jaringan Irigasi, agar dimanfaatkan untuk kebutuhan air Irigasi di beberapa Sub Daerah Irigasi di sekitarnya dengan luas areal 1.365 Ha. Jaringan Irigasi Setupatok mengalir di dua saluran induk yaitu saluran Induk luwung dan saluran Induk Argasunya yang masing masing memiliki Bangunan Irigasi dan saluran irigasi. seiring berjalanya waktu usia Bangunan dan saluran irigasi banyak yang mengalami kerusakan khususnya pada saluran induk argasunya dan saluran induk luwung serta kebocoran saluran maka perlu dilakukan penelitian Analisis Kondisi Kerusakan Jaringan Irigasi Setupatok.

Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan dan bangunan pelengkapnnya yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan pengambilan, pembagian pemberian penggunaan dan pembuangannya, secara hirarki jaringan irigasi dibagi menjadi jaringan utama dan jaringan tersier Jaringan utama adalah jaringan irigasi yang berada dalam satu sistem irigasi, mulai dari bangunan utama, saluran induk atau primer, saluran sekunder, dan bangunan sadap serta bangunan pelengkapnnya (Bunganaen, 2011), Jaringan tersier adalah jaringan irigasi yang berfungsi sebagai perasarana pelayanan air di dalam petak tersier yang terdiri dari saluran pembawa yang disebut saluran tersier, saluran pembagi yang disebut saluran kuarter dan saluran pembuang berikut saluran bangunan turutan serta pelengkapnnya, termasuk jaringan irigasi pompa, yang luas areal pelayanannya disamakan dengan areal tersier (Azrun, 2019). Berdasarkan hasil inventarisasi dilakukan survei kondisi kerusakan dan kebutuhan pemeliharaan secara partisipatif, dan dibuat suatu rangkaian rencana aksi yang tersusun dengan skala prioritas. Dalam menentukan kriteria kerusakan fisik Jaringan irigasi. Pada hakekatnya pemeliharaan jaringan irigasi yang tertunda akan mengakibatkan kerusakan yang lebih parah dan memerlukan rehabilitasi lebih dini. Klasifikasi kondisi fisik jaringan irigasi pada bangunan irigasi sebagai berikut (Anonim, 2015):

Tabel 1
Tingkatan Penilaian Kondisi

Komponen	Nilai Kondisi			
	1	2	3	4
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Saluran: Tanggul pasangan lining (tipe lining) plesteran	Baik: Secara structural, dimensinya tidak berubah bentuk.	Rusak Ringan: Bangunan dan kondisi dimensinya baik,	Rusak Sedang: Penurunan yang signifikan bangunan dan	Rusak Berat: Masalah bangunan yang serius menyebabkan akan

	Tidak ada tapi endapan kerusakan, gebalan rumput dan endapan lumpu	perubahan bentuk dimensinya, membutuhkan perbaikan urgent	roboh, sehingga dibutuhkan perbaikan kontruksi setengah atau seluruhnya	
Bangunan pengatur:	Baik: Secara structural tidak terjadi perubahan baik dimensi maupun profilnya. Tanpa endapan lumpur ada, dipastikan aman dan siap dipakai aman, tidak rusak, dan siap digunakan	Rusak Ringan: Secara umum baik tapi sedikit kerusakan pada struktur dan dimensi jadi berdampak pada fungsinya. Banyak endapan lumpur ada, pembacaannya sulit pada saat beberapa kondisi secara umum kondisinya baik tapi sulit dibaca	Rusak Sedang: Berdasarkan struktur dan dimensinya lebih buruk dari 1 tingkat dan dengan lumpur yang berdampak pada fungsi bangunan ada, tapi tidak terbaca jelas dan terdapat tampilan tanda pengukurannya ada nomenklatur tapi tidak pasti kepercayaannya.	Rusak Berat: Kerusakan yang serius pada strukturnya menyebabkan keruntuhan dalam waktu dekat dan perbaikan ulang kontruksinya tidak ada peilscall/tidak terbaca/tidak dapat dipercaya nomenklaturnya tidak diperbaharui, rusak atau tidak dapat terbaca

Sumber: (Eyben, 2003)

Nilai dari hasil perhitungan kondisi fisik akan dianalisis tingkat kerusakannya menggunakan tabel 2. Persentase kerusakan aset dalam empat kriteria yaitu kerusakan baik, rusak ringan, sedang, dan berat.

$$K = \frac{A_k}{A_{ka}} \times 100 \%$$

Keterangan :

K = Kondisi (%)

Ak = Luas Kerusakan

Aka = Luas Total Aset

Menurut (Sari, 2015) untuk mengetahui Persentase Tingkat Kondisi Kerusakan aset dijelaskan pula dalam bentuk persentase angka, sehingga lebih memudahkan dalam menghitung keberfungsian.

Tabel 2
Persentase Tingkat Kondisi Kerusakan

Kondisi	Indeks Kerusakan	Skor K
Baik	<10%	4
Rusak Ringan	10-20%	3
Rusak Sedang	20-40%	2
Berat	>40%	1

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (Anonim, 2015)

Rumus dasar fluida dinamis menurut (Widodo, Suharno, & Salahudin, 2016) yaitu sebagai berikut:

- a) Kecepatan aliran adalah hasil bagi antara jarak lintasan dengan waktu tempuh atau bisa dituliskan dengan persamaan (Norhadi, Marzuki, Wicaksono, & Yacob, 2015):

$$V = L/T$$

Keterangan :

V = kecepatan (m/s)

L = panjang lintasan (m)

t = waktu tempuh (s)

- b) Debit air mampu dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = V \times A$$

Keterangan rumus:

Q adalah Debit aliran (m³/s)

A adalah Luas penampang (m²)

V adalah Kecepatan aliran (m/s)

- c) Luas penampang adalah luas permukaan bidang datar rata yang berbentuk lingkaran. Sehingga mencari luas penampang sama dengan luas lingkaran, yaitu :

$$A = \pi \cdot r^2$$

Keterangan rumus:

A adalah luas penampang (m²)

π adalah (22/7)

r adalah jari-jari lingkaran (m)

Metode Penelitian

Metode yang diterapkan dalam studi ini adalah deskriptif kuantitatif (Cresswell, 2017), yaitu mengadakan penelitian menggunakan data sekunder dari variabel yang diteliti (Sugiyono, 2015). Studi ini melibatkan beberapa parameter yang digunakan untuk pertimbangan dalam pengambilan keputusan. Parameter tersebut antara lain: mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan perencanaan.

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian.

a) Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari data rencana pembangunan ataupun data hasil survei yang dapat digunakan langsung dalam Identifikasi yang akan di lakukan yaitu sebagai berikut (Kogoya, Olfie, & Laoh, 2015):

- Data Sekema Bangunan Irigasi Daerah Irigasi Setupatok
- Data Skema Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Setupatok.

b) Data Sekunder

Data sekunder merupakan data penunjang dalam mengidentifikasi yang didapat baik dari laporan-laporan instansi terkait atau literatur maupun lembaga lain yang mendukung kegiatan penelitian ini dapun data-data sekunder yang di peroleh untuk analisis ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi sebagai berikut:

- Data kerusakan bangunan bangunan air yang terjadi pada Saluran Irigasi Induk Argasanya dan Induk luwung Daerah irigasi Setupatok.
- Data kerusakan Pintu-pintu air yang terjadi pada saluran Irigasi Induk Argasanya dan Induk luwung Daerah Irigasi Setupatok.

c) Teknik Pengambilan Sampel

- Survei lokasi Sesuai sekema Bangunan Irigasi Setupatok.
- Mencatat kerusakan Bangunan dan Saluran D.I. Setupatok.
- Mengukur keruskan Bangunan dan Saluran D.I. Setupatok.
- Dokumentasikan kerusakan Bangunan dan Saluran D.I. Setupatok.
- Masukan data ke dalam Perangkat Lunak : Microsoft Office Excel 2010.
- Menganalisis Kondisi kerusakan Bangunan dan Saluran D.I. Setupatok.
- Menganalisis Kebocoran pada Saluran Induk D.I. Setupatok.

d) Metode Analisis

- Pelaksanaan penelitian.
- Menentukan jenis kerusakan Saluran Induk Argasanya dan Saluran Induk luwung Daerah Irigasi Setupatok.
- Menganalisis jenis kerusakan Bangunan Irigasi Induk Argasanya dan Bangunan Irigasi Induk luwung Daerah Irigasi Setupatok.
- Menganalisis tingkat jenis kerusakan (score/bobot) Saluran Induk Argasanya dan Saluran Induk luwung Daerah Irigasi Setupatok.
- Menganalisis tingkat kerusakan (score/bobot) Bangunan Irigasi Induk Argasanya dan Induk luwung Daerah Irigasi Setupatok.
- Menganalisis Kebocoran yang terjadi pada Saluran Induk Daerah Irigasi Setupatok.

Hasil dan Pembahasan

Analisis kondisi kerusakan jaringan di lakukan di dua saluran induk D.I Setupatok sebagai berikut :

A. Tabel hasil analisis kondisi kerusakan jaringan pada Saluran Induk Argasanya D.I Setupatok

Tabel 3
Analisis kondisi kerusakan Saluran Induk Argasanya

Uraian	Kondisi Saluran							
	Baik	%	Rusak Ringan	%	Rusak Sedang	%	Rusak Berat	%
	Km		<10	10-20	Km	21-40	Km	>40
Saluran Induk Argasanya								
Ruas situpatok-B.As 1	0.22	0.21	94.05				0.01	5.95
Ruas B.As 1-B.As 2	0.22	0.20	91.03	0.02	8.97			
Ruas B.As 2-B.As 3	0.59	0.53	90.80	0.01	1.87		0.04	7.33
Ruas B.As 3-B.As 4	0.29	0.27	92.98		0.02	7.02		
Ruas B.As 4-B.As 5	0.30	0.22	73.60		0.08	26.40		
Ruas B.As 5-B.As 6	1.12	0.04	33.88		0.08	66.12		

Analisis Kondisi Kerusakan Jaringan Irigasi Setupatok Kabupaten Cirebon

Ruas B.As 6-B.As 7							
0.25	0.12	47.79		0.04	16.06	0.09	36.14
Ruas B.As 7-B.As 8							
0.78	0.38	48.98		0.40	51.02		
Ruas B.As 8-B.As 9							
0.17	0.12	70.06		0.04	23.95	0.01	5.99

B. Tabel hasil analisis kondisi kerusakan jaringan pada Saluran Induk Luwung D.I Setupatok

Tabel 4
Analisis kondisi kerusakan Saluran Induk Luwung

Uraian	Kondisi Saluran							
	Baik	%	Rusak Ringan	%	Rusak Sedang	%	Rusak Berat	%
	Km		<10	10-20	Km	21-40	Km	>40
Saluran Induk Luwung								
Ruas situpatok-B.As 1								
0.530	0.52	97.26					0.01	2.74
Ruas B.Lw 1-B. Lw2								
0.570	0.47	82.46					0.10	17.54
Ruas B. Lw 2-B. Lw 3								
0.100	0.07	69.00					0.03	31.00
Ruas B. Lw 3-B. Lw 4								
0.631	0.51	80.98					0.12	19.02
Ruas B. Lw 4-B. Lw 5								
0.399	0.10	24.81					0.30	75.19
Ruas B. Lw 5-B. Lw 6								
0.155	0.15	94.19					0.01	5.81
Ruas B. Lw 6-B. Lw 7								
0.639	0.46	71.83					0.18	28.17
Ruas B. Lw 7-B. Lw 8								
0.314	0.13	42.60					0.18	57.40
Ruas B. Lw 8-B. Lw 9								
0.082	0.00	2.37			0.04	48.82	0.04	48.82
Ruas B. Lw 9-B. Lw 10								
0.310					0.20	64.52	0.11	35.48
Ruas B. Lw 10-B. Lw 11								
0.190					0.01	5.26	0.18	94.74
Ruas B. Lw 8=11-B. Lw 12								
0.361	0.00		0.00		0.04	11.36	0.320	88.64

C. Tabel Akumulasi Kondisi Kerusakan Saluran Induk Argasanya D.I Setupatok

Tabel 5
Akumulasi Kondisi Kerusakan Saluran Induk Argasanya

Jenis Infrastruktur	Kondisi Saluran								
	Panjang	Baik	%	Rusak Ringan	%	Rusak Sedang	%	Rusak Berat	%
	Km		Km	<10	10-20	Km	21-40	Km	>40
Saluran Induk Argasanya (Km)									
Ruas situpatok-B.As 1	0.22	0.21	94.05					0.01	5.95
Ruas B.As 1-B.As 2	0.22	0.20	91.03	0.02	8.97				
Ruas B.As 2-B.As 3	0.59	0.53	90.80	0.01	1.87			0.04	7.33
Ruas B.As 3-B.As 4	0.29	0.27	92.98			0.02	7.02		
Ruas B.As 4-B.As 5	0.30	0.22	73.60			0.08	26.40		
Ruas B.As 5-B.As 6	1.12	0.04	33.88			0.08	66.12		
Ruas B.As 6-B.As 7	0.25	0.12	47.79			0.04	16.06	0.09	36.14
Ruas B.As 7-B.As 8	0.78	0.38	48.98			0.40	51.02		
Ruas B.As 8-B.As 9	0.17	0.12	70.06			0.04	23.95	0.01	5.99

D. Tabel Akumulasi Kondisi Kerusakan Saluran Induk Luwung D.I Setupatok

Tabel 6
Akumulasi Kondisi Kerusakan Saluran Induk Luwung

Jenis Infrastruktur	Kondisi Saluran								
	Panjang	Baik	%	Rusak Ringan	%	Rusak Sedang	%	Rusak Berat	%
	Km		Km	<10	10-20	Km	21-40	Km	>40
Saluran Induk Luwung (Km)									
Ruas situpatok-B.As 1	0.530	0.52	97.26					0.01	2.74
Ruas B.As 1-B.As 2	0.570	0.47	82.46					0.10	17.54
Ruas B.As 2-B.As 3	0.100	0.07	69.00					0.03	31.00
Ruas B.As 3-B.As 4	0.631	0.51	80.98					0.12	19.02
Ruas B.As 4-B.As 5	0.399	0.10	24.81					0.30	75.19
Ruas B.As 5-B.As 6	0.155	0.15	94.19					0.01	5.81
Ruas B.As 6-B.As 7	0.639	0.46	71.83					0.18	28.17
Ruas B.As 7-B.As 8	0.314	0.13	42.60					0.18	57.40
Ruas B.As 8-B.As 9	0.082	0.00	2.37			0.04	48.82	0.04	48.82
Ruas B.As 9-B.As 10	0.310					0.20	64.52	0.11	35.48
Ruas B.As 10-B.As 11	0.190					0.01	5.26	0.18	94.74
Ruas B.As 11-B.As 12	0.361	0.00		0.00		0.04	11.36	0.320	88.64

E. Tabel Perhitungan Kebocoran dalam Pipa Pada Saluran Induk D.I Setupatok

Tabel 7
perhitunga kebocoran dalam pipa pada Saluran Induk D.I Setupatok

No	Nama	Luas Penampang Pipa (A) = $(\pi r^2) m^2$	Waktu (t) detik	Pipa (r) m	Panjang Pipa (L)	Kecepatan Aliran (V) = (L/t) m/detik	Debit Aliran (Q) = (A X V) m ³ /detik
1		0.0019625	0.7	0.025	3.2	4.571428571	0.008971429
2		0.0019625	0.8	0.025	5	6.25	0.012265625
3		0.00785	1.5	0.05	5	3.333333333	0.026166667
4		0.00785	1	0.05	3	3	0.02355
5		0.00785	1.5	0.05	3	2	0.0157
6		0.00785	1	0.05	3.2	3.2	0.02512
7		0.0019625	1	0.025	3.4	3.4	0.0066725
8		0.0019625	1	0.025	3	3	0.0058875
Jumlah							0.12433372
1		0.0019625	0.5	0.025	3	6	0.011775
2		0.0019625	0.5	0.025	3	6	0.011775
3		0.00785	0.5	0.05	3.2	6.4	0.05024
4		0.0019625	0.8	0.025	3	3.75	0.007359375
5		0.0019625	1.1	0.025	2.8	2.545454545	0.004995455
6		0.0019625	1.1	0.025	3.1	2.818181818	0.005530682
7		0.0019625	1.1	0.025	3	2.727272727	0.005352273
8		0.0019625	1.1	0.025	3.1	2.818181818	0.005530682
9		0.00785	1.1	0.05	3.3	3	0.02355
10		0.0019625	1.2	0.025	3	2.5	0.00490625
11		0.0019625	1.2	0.025	3.1	2.583333333	0.005069792
12		0.0019625	1.3	0.025	3	2.307692308	0.004528846
13		0.00785	1.2	0.05	3	2.5	0.019625
14		0.0019625	1.3	0.025	2.8	2.153846154	0.004226923
15		0.00785	1.4	0.05	3	2.142857143	0.016821429
16		0.0019625	1.4	0.025	2.9	2.071428571	0.004065179
17		0.0019625	1.4	0.025	3	2.142857143	0.004205357
18		0.0019625	1.5	0.025	2.7	1.8	0.0035325
19		0.0019625	1.5	0.025	2.8	1.866666667	0.003663333
20		0.0019625	1.5	0.025	2.9	1.933333333	0.003794167
21		0.0019625	1.7	0.025	2.8	1.647058824	0.003232353
22		0.0019625	1.9	0.025	2.7	1.421052632	0.002788816
Jumlah							0.20656841
Jumlah total							0.33090213

Kesimpulan

Berdasarkan analisis kondisi kerusakan yang telah dilakukan, maka didapat hasil kesimpulan bahwa kondisi Kerusakan Jaringan pada Saluran Induk Argasanya kondisi baik 71,19 %, kondisi rusak ringan 1,01 %, kondisi rusak sedang 22,44 % dan kondisi rusak berat 5,31 %.Saluran Induk Luwung kondisi baik 56,19 %, kondisi rusak sedang 6,80 % dan kondisi rusak berat 37,02 %.

Pengaruh kebocoran Saluran yang sengaja merusak saluran dan memasang pipa secara liar oleh para oknum yang tidak bertanggung jawab di antaranya terjadi kehilanga air sebesar 124 liter / detik pada saluran induk Argasanya dan 206 liter / detik

pada saluran induk Luwung, membuat saluran mudah retak dan hancur, volume air yang di keluarkan menjadi tidak maksimal.

Saran yang dapat di berikan untuk Kerusakan Saluran Induk Argasanya dan saluran induk Luwung yaitu untuk kondisi baik agar di lakukan pemeliharaan rutin, untuk kondisi rusak ringan agar di lakukan pemeliharaan berkala yang bersifat perawatan, kondisi rusak sedang diperlukan pemeliharaan yang bersifat perbaikan struktur bangunan dan kondisi rusak berat agar di lakukan perbaikan secara segera karena banyak mengakibatkan kehilangan Air.

Untuk kerusakan yang di sebabkan oleh penyadapan pipa liar pada saluran induk Argasanya dan Saluran Induk luwung agar segera di tindak lanjuti dengan cara pendekatan secara langsung melalui sosialisasi antara oknum pengrusakan dengan P3A (perkumpulan Petani Pemakai air) di berikan arahan dan solusi agar bisa bersama sama saling menjaga dan merawat bangunan air untuk kepentingan bersama.

BIBLIOGRAFI

- Anonim. (2015). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 12/PRT/M/2015 Tentang eksploitasi dan pemeliharaan jaringan irigasi.*
- Anonim. (2015). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 30/PRT/M 2015 Tentang Sistem Irigasi meliputi Prasarana irigasi , air irigasi, manajemen irigasi , kelembagaan pengelolaan irigasi dan sumber daya manusia .*
- Ariyantini, Mila Damanik. (2017). Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Staphylococcus aureus Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember. *Skripsi.* [Google Scholar](#)
- Azrun, Adim. (2019). *Efisiensi Air Irigasi Pada Saluran Tersier di Daerah Irigasi Patula Desa Malaju Kecamatan Kilo Kabupaten Dompu.* Universitas Muhammadiyah Mataram. [Google Scholar](#)
- Bunganaen, Wilhelmus. (2011). Analisis Efisiensi Dan Kehilangan Air Pada Jaringan Utama Daerah Irigasi Air Sagu. *Jurnal Teknik Sipil, 1(1)*, 80–93. [Google Scholar](#)
- Cresswell, J. W. (2017). *Research Design : Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed (Edisi Ketiga).* Yogyakarta: Pustaka Belajar. [Google Scholar](#)
- Eyben, Rosalind. (2003). Mainstreaming the social dimension into the overseas development administration: a partial history. *Journal of International Development: The Journal of the Development Studies Association, 15(7)*, 879–892. [Google Scholar](#)
- Kogoya, Teraik, Olfie, Benu, & Laoh, Olly Esry. (2015). Partisipasi masyarakat terhadap pembangunan infrastruktur jalan desa di kabupaten lanny jaya-papua. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi, 15(02).* [Google Scholar](#)
- Norhadi, Ahmad, Marzuki, Akhmad, Wicaksono, Luki, & Yacob, Rendi Addetya. (2015). studi debit aliran pada sungai antasan kelurahan sungai andai Banjarmasin Utara. *Poros Teknik, 7(1).* [Google Scholar](#)
- Sari, Dian. (2015). *Penerapan Manajemen Aset Pada Daerah Irigasi Pondokwaluh Kabupaten Jember (Studi Kasus di Primer Kencong Timur, Sekunder Besini, Sekunder Gumukmas, dan Sekunder Jati Agung).* [Google Scholar](#)
- Sugiyono, Prof. (2015). *Metode penelitian kombinasi (mixed methods).* Bandung: Alfabeta, 28. [Google Scholar](#)
- Widodo, Sri, Suharno, Kun, & Salahudin, Xander. (2016). Analisis Aliran Air dalam Pipa Bercabang (Junction). *Wahana Ilmuwan, 1(1).* [Google Scholar](#)

Copyright holder:
Sonie Apriyanto (2021)

First publication right:
Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

