



ANALISA PERBANDINGAN BIAYA PEMBUATAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) INDIVIDU DAN KOMUNAL

**Lucky Amperawan Schipper¹,
Ivan Taufik²**

^{1,2} Teknik Sipil Universitas Winaya Mukti
Amperawanschipper1966@gmail.com¹,
ivanjunior777@gmail.com²

ABSTRAK

Pengentasan kemiskinan masih menjadi tantangan bagi pemerintah Kabupaten atau Kota, karena merupakan masalah yang harus segera diselesaikan guna meningkatkan perekonomian di kawasan permukiman. Diperlukan penekanan dari pihak pemerintah untuk meningkatkan akses terhadap infrastruktur dasar permukiman yang dapat menciptakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat, sesuai arahan Presiden Republik Indonesia pada rapat terbatas tanggal 18 Oktober 2017. Akses penduduk terhadap sarana air limbah domestik dan persampahan di kawasan desa tertinggal berkaitan dengan aspek kesehatan, lingkungan hidup, pendidikan sosial budaya serta kemiskinan. Dengan tersedianya sarana air limbah domestik dan persampahan serta adanya pemahaman tentang hidup bersih maka semakin kecil kasus terhadap gizi buruk dan *stunting*. Solusi dalam penyediaan sarana air limbah domestik dan persampahan permukiman khususnya bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) di lingkungan Desa tertinggal melalui pelaksanaan penelitian Pembangunan Sanitasi Perdesaan.

Kata kunci : Instalasi, Saluran, Limbah, Kesehatan.

ABSTRACT

Poverty alleviation is still a challenge for district or city governments because it is a problem that must be resolved immediately to improve the economy in residential areas. Emphasis is needed from the government to increase access to basic settlement infrastructure that can create jobs for the community, according to the direction of the President of the Republic of Indonesia at a limited meeting on 18 October 2017. Population access to domestic wastewater and waste facilities in underdeveloped village areas is related to aspects of health, environment, socio-cultural education, and poverty. With the availability of domestic wastewater and solid waste facilities as well as an understanding of clean living, there are fewer cases of malnutrition and stunting. Solutions in the provision of domestic wastewater and settlement waste facilities, especially for Low-Income Communities (LIC) in disadvantaged village environments through the implementation of Rural Sanitation Development research.

Keywords: Installation, Channels, Waste, Health.

1. PENDAHULUAN

Pengentasan kemiskinan masih menjadi tantangan bagi pemerintah Kabupaten atau Kota, karena merupakan masalah yang harus segera diselesaikan guna meningkatkan perekonomian di kawasan permukiman. Diperlukan penekanan dari pihak pemerintah untuk meningkatkan akses terhadap infrastruktur dasar permukiman yang dapat menciptakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat, sesuai arahan Presiden Republik Indonesia pada rapat terbatas tanggal 18 Oktober 2017. Dengan tersedianya sarana air limbah domestik serta adanya pemahaman tentang hidup bersih maka semakin kecil kasus terhadap gizi buruk dan *stunting*.



Solusi dalam penyediaan sarana air limbah domestik permukiman khususnya bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) di lingkungan desa tertinggal melalui pelaksanaan pembangunan Sanitasi.

1.1. Maksud dan Tujuan

Maksud dan Tujuan dari Kajian ini adalah:

Untuk membandingkan biaya yang dibutuhkan dalam membangun Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) antara Individu dengan Komunal dengan jumlah pengguna yang sama.

Untuk mengetahui kebutuhan masyarakat didalam mendapatkan sanitasi yang layak dan sehat sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Untuk mengetahui besarnya kebutuhan sarana prasarana limbah rumah tangga dan domestik yang sangat diperlukan.

1.2. Rumusan Masalah

Merumuskan semua permasalahan yang akan dianalisa Sistem Pengolahan air limbah rumah tangga dan domestik dengan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S), menggali kebutuhan masyarakat terkait limbah rumah tangga dan domestik, Desain dan kriteria konsentrasi kepada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

1.3. Batasan Masalah

Lingkup kajian ini hanya membahas tentang Sosialisasi terhadap masyarakat dalam hal Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) rumah tangga dan domestik, Kebutuhan Instalasi Pengolahan Air Limbah rumah tangga dan domestik, Detail Engineering Design (DED), dan Anggaran Biaya untuk Kebutuhan IPAL Individu dan Komunal.

1.4. Sistematika Penyusunan

Sistematika Penyusunan penelitian ini terdiri dari: 1) Pendahuluan, 2) Tinjauan Pustaka, 3) Metodologi Penelitian 4) Analisis Dan Pembahasan, 5) Kesimpulan dan Saran, 6) Daftar Pustaka.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sanitasi

Pengertian Sanitasi, menurut *Suparlan* yang dikutip dalam *Jurnal Poltekkes Yogyakarta*, sanitasi adalah suatu upaya mengawasi beberapa faktor lingkungan fisik sehingga munculnya penyakit yang berpengaruh kepada manusia, terutama terhadap hal-hal yang mempunyai efek merusak perkembangan fisik, kesehatan, dan kelangsungan hidup. Sanitasi memiliki beberapa jenis. Menurut *Public Health*, berikut 7 jenis sanitasi: 1. Sanitasi Dasar 2. Sanitasi Lingkungan 3. Sanitasi Berbasis Wadah 4. Sanitasi Berbasis Masyarakat 5. Sanitasi Ekologis 6. Sanitasi Darurat 7. Sanitasi Kering.

Sanitasi yang sehat memberikan banyak manfaat positif bagi kehidupan masyarakat. Mengutip *WHO* dan *Oksfriani Jufri Sumampouw* dalam bukunya *Kesehatan Lingkungan Kawasan Pesisir. Sarana Pembuangan Kotoran Manusia*



(Tinja), Sarana Pembuangan Sampah, Saluran Pembuangan Air Limbah, Penyediaan Air Bersih.

2.2 SepticTank

Septictank, artinya bak untuk menampung air limbah yang digelontorkan berasal WC (*water closet*), konstruksi septictank terdapat disekat menggunakan dinding bata dan di atasnya diberi penutup menggunakan pelat beton dilengkapi epilog kontrol serta diberi pipa hawa T menggunakan diameter $\phi 1 \frac{1}{2}$ "", menjadi korelasi supaya ada udara atau oksigen ke dalam septictank sebagai akibatnya bakteri–bakteri menjadi *fertile*. menjadi pemusnah kotoran-kotoran atau tinja yang masuk ke dalam bak penampungannya.

2.3 Bak Kontrol

Bak kontrol merupakan bak kecil yang terpasang diantara pasangan saluran air kotor, gunanya sebagai pengontrol setiap waktu Bila saluran air kotor terjadi kendala atau terjadi genangan air yang tidak kita inginkan.

2.4 Sistem IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) Komunal

Dalam kesehariannya, manusia selalu menghasilkan limbah yang berasal dari aktivitas sehari- hari, seperti mencuci piring, mandi, menyiram tanaman maupun dari kakus. Sehingga diperlukan perencanaan instalasi air limbah untuk suatu kota dengan pertimbangan kebersihan, kesehatan dan keamanan (fisik maupun alam).

2.5 Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal

Komponen instalasi pengolahan air limbah terdiri dari: Bak *Inlet*, Bak Pengolahan (banyak pilihan teknologi) Bak *Outlet*

2.6 Sistem Pembuangan

Air limbah dapat dibuang ke badan air jika air tersebut telah memenuhi beberapa syarat yang ditetapkan diantaranya pengolahan air limbah yang efisien sehingga air limbah yang dibuang tidak mencemari badan air.

2.7 Perencanaan Pipa

Sistem Perpipaan pada pengaliran air limbah komunal berfungsi untuk membawa air limbah dari beberapa rumah ketempat pengolahan agar limbah agar tidak terjadi pencemaran pada lingkungan sekitarnya.

2.8 Dimensi dan Kemiringan Pipa

Kemiringan pipa minimal diperlukan agar didalam pengoperasiannya diperoleh kecepatan pengaliran minimal dengan daya pembilasan sendiri (*self cleansing*) guna mengurangi gangguan endapan didasar pipa.

2.9 Bahan Perpipaan

Pemilihan bahan pipa harus betul-betul dipertimbangkan mengingat air limbah banyak mengandung bahan padat yang mengganggu atau menurunkan kekuatan pipa.

2.10 Sambungan Perpipaan

Bisa menggunakan lem, untuk diameter kecil atau berupa cincin karet, untuk diameter yang lebih besar. Kedalaman perletakan pipa minimal diperlukan

untuk perlindungan pipa dari beban di atasnya dan gangguan lain; Kedalaman galian pipa Persil > 0,2 m, selanjutnya mengikuti *gradient hidrolis*.

2.11 Tata Letak Pipa Servis (*Pipa Tertier*)

Sambungan pipa antara tangki septik dengan sistem pengolahan lanjutan harus kedap air, Kemiringan minimum 2 perseratus (2 %), Disetiap belokan melebihi 45° dan perubahan belokan 22,5° harus dipasang lubang pembersih (*cleanout*) untuk pengontrolan atau pembersihan pipa. Belokan 90° sebaiknya dihindari atau dilaksanakan dengan membuat dua kali belokan masing – masing 45° atau menggunakan bak kontrol.

2.12 Komponen Unit IPAL

Komponen bangunan IPAL terdiri dari: Bak *Inlet*, bak pengolahan atau *Anaerobic*, dan bak *outlet*. Bak *inlet*: berfungsi untuk pengambilan sampel. Bak pengolahan (Terdiri dari banyak pilihan teknologi dan jenis pengolahan) Bak *outlet*: berfungsi untuk memonitoring kualitas dan pengambilan sampel air dilengkapi dengan penutup grill. Bahan material untuk konstruksi bangunan unit IPAL terdiri dari konstruksi beton bertulang atau *fiber reinforced plastic*.

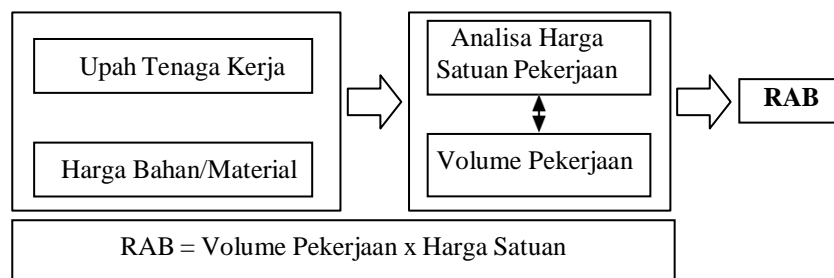
2.13 Kontruksi untuk Bangunan IPAL

Persyaratan Bangunan IPAL tidak memperbolehkan adanya kebocoran sehingga diharuskan memakai struktur yang kuat dan kedap air.

2.14 Penyusunan Rencana Teknik Rinci (Rtr) Pengelolaan Air Limbah Domestik Rumah Tangga

Rencana Teknik Rinci (RTR) disusun oleh masyarakat dan didampingi oleh responden setelah jenis sarana sanitasi dan teknologi pengolahan limbah dipilih masyarakat dalam rembuk warga.

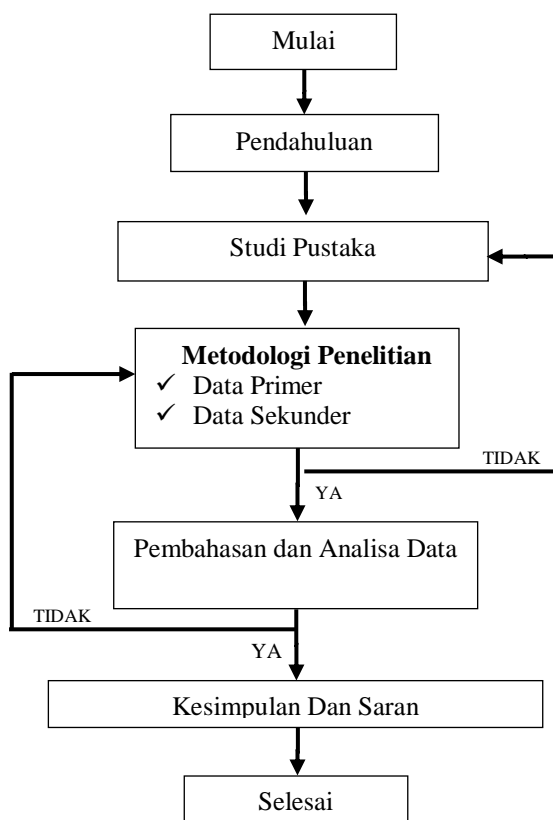
2.15 Skema Pelaksanaan Perhitungan Anggaran Biaya



3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metoda Penyusunan

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini menggunakan metode sebagai berikut:



Gambar 3.1 Flowchart

Sumber: Penyusun

3.1 Metoda Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan semua informasi studi yang berguna dalam menganalisis kebutuhan dan penghematan dalam melakukan pembangunan dilokasi Studi dan bisa juga untuk dipakai secara keberlanjutan.

a. Pengumpulan Data Primer

Data yang didapat langsung dari lapangan dengan cara melaksanakan survei untuk melakukan pengamatan dan memperhatikan kondisi lapangan.

b. Pengumpulan Data Sekunder

Data yang diperoleh dari instansi terkait.

3.2 Metoda Analisis

Metoda Analisa data yang akan digunakan dalam penyusunan ini antara lain:

Timbulan Limbah Rumah Tangga dan Limbah Domestik

$$Q_r = (60 - 85)\% \times Q_{air\ bersih}$$

dimana:

Q_r = debit air limbah rata-rata (liter/detik)

$Q_{air\ bersih}$ = debit pemakaian air bersih (liter/detik)



4. PEMBAHASAN DAN ANALISA DATA

4.1 Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui mana yang lebih efisien antara biaya septictank individu dengan biaya septictank komunal jika dilakukan dengan jarak waktu yang sama.

4.2 Data yang diperoleh

Adapun Daftar Calon Pengguna dari hasil seleksi warga masyarakat yang sedang dilakukan Penelitian pembangunan Sanitasi perdesaan, maka kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) mengusulkan nama calon penerima manfaat seperti tabel dibawah ini:

Tabel 4.2 Data Penerima Manfaat Sanitasi Ipal Individu

NO	NAMA KEPALA KELUARGA	RT/ RW/ DUSUN	Jml KK	Jml Jiwa	KONDISI KELUARGA SESUAI KRETERIA			
					IBU HAMIL	BATITA	STUNTING	DIFABLE/ DISABLE
1	H. IDRIS	02/01	3	13		√		
2	DIMYATI	02/01	4	13		√		
3	USMAN	04/01	1	5				
4	TOHA	01/02	4	13		√		
5	NANANG	01/02	2	9	√	√		√
6	MA'MUR	04/02	2	9				√
7	DUL MAJID	04/02	5	14	√			√
8	IDIH	02/02	4	16		√		√
9	AHMAD	02/03	1	3				√
10	AGUS	02/03	3	11	√			√
11	WAHID	02/03	3	8	√	√		
12	JAJA	03/04	1	3				
13	AGUS TIRA	01/04	1	9				
14	JANA SASMITA	02/04	1	5				
15	IKON	03/04	2	5		√		
16	JAJANG	03/04	1	6				
17	UDIN	04/04	2	8				
18	AMIN	03/05	1	6				
19	TATANG	02/05	2	8		√		
20	EJEH	02/05	2	12		√		√
21	MAMAN T	02/05	2	9		√		
22	SUPRIADI	01/06	2	7				√
23	HOPID	03/06	2	6				
24	ABDUL ROHIM	04/06	2	7		√		
25	AMUNG	02/07	1	8				
26	APONG	03/07	1	4				√
27	BIBAH LESTARI	02/08	3	11				√
28	SHANIA SAFITRI	02/08	3	11	√	√		
29	KAMALUDIN	02/08	2	10	√	√		√
30	YANI MULYANI	01/08	1	5		√		
31	ELANG	01/08	1	5				



Sumber: Rencana Kerja Masyarakat Kelurahan Citeureup

Tabel 4.3 Perkembangan Penduduk Warga RT 04 RW 04 Citeureup

Pertumbuhan Penduduk	Jumlah Penduduk RT.04 RW.04					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1%	328	336	344	352	360	368

Sumber: Rencana Kerja Masyarakat Kelurahan Citeureup

4.3 Analisa Data

4.3.1 Hasil Debit Air

Berikut hasil-hasil perhitungan debit air;

- Kebutuhan air/orang/hari = 120 liter/hari (tolak ukur yang akan digunakan)
- Efisiensi penggunaan air/orang/hari 120 liter
- Estimasi pilihan menjadi limbah 80% adalah 100 liter
- Volume limbah yang dihasilkan dari 336 jiwa x 100 liter = 33.600 liter atau 33.6m³
- Berat kering tinja antara 35 gr – 70 gr, berat basah 135 gr – 270 gr
- Total limbah yang dihasilkan oleh 336 KK/hari = 33.6m³ x 3 m³ = 100.8 m³
- jam sibuk adalah 10 jam (05.00 – 10.00 dan 16.00 – 21.00)
- air limbah yang dihasilkan tiap orang/hari adalah 40 liter/orang/hari (air yang berasal dari limbah WC)
- perhitungan volume menggunakan asumsi seperti di atas, jadi IPAL ini didesain untuk 82 KK dengan asumsi 1 KK terdiri dari 4 jiwa.
- Kebutuhan kapasitas penampung untuk lumpur (A), adalah:

$$A = P \cdot N \cdot S$$

- Keperluan waktu penahan minimum dalam satu hari (Th), adalah:

$$Th = 2.5 - 0.3 \log (P \cdot Q)$$

- Kebutuhan kapasitas penampung air (B), adalah :

$$B = P \cdot Q \cdot Th$$

Untuk cara menyelesaikannya yaitu dengan cara :

1. Kebutuhan kapasitas penampung untuk lumpur (A), adalah:

$$A = P \cdot N \cdot S$$

4. Keperluan waktu penahan minimum dalam satu hari (Th), adalah:

$$Th = 2.5 - 0.3 \log (P \cdot Q)$$

5. Kebutuhan kapasitas penampung air (B), adalah:

$$B = P \cdot Q \cdot Th$$

4.3.2 Perhitungan Kapasitas Tinja

Sesuai apa yang telah tertera diatas perlu diketahui jumlah limbah tinja yang dikeluarkan oleh manusia dan ditampung oleh septictank komunal sebagai berikut.

A Berat tinja basah antara 135 gr-270 gr/ orang

$$= 270 \text{ gram} \times 336 \text{ jiwa}$$

B Berat tinja kering antara 35 gr-70 gr/orang

$$= 70 \text{ gram} \times 336 \text{ jiwa}$$

4.3.3 Proses dan Analisa Pengolahan

1. Dimensi *Grease Trap*

Asumsi perhitungan

$$Flow \ rate : 50 \text{ m}^3/\text{hari} : 10 \text{ jam} = 6 \text{ m}^3 / \text{jam}$$



: 5000 ltr / 60 menit
 : 100 ltr/menit

HRT diambil 5 menit

Maka volume basah konstruksi *grease trap* yang dibutuhkan:

: 100 ltr/menit x 5 menit

: 500 ltr atau 0.5 m³

4.3.4 Hasil Analisa

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tangki septictank komunal untuk Rw 04 Kelurahan Citeureup dapat terlayani adalah sebanyak 336 jiwa yang dapat menampung limbah sebanyak:

1. Kebutuhan kapasitas penampung untuk lumpur (A) = 26.880 liter
2. Keperluan waktu penahan minimum dalam satu hari (Th) = 1.495 liter/orang/hari
3. Kebutuhan kapasitas penampung air (B) = 33.6 m³

4.3.5 Rencana Anggaran Biaya

Berikut Rencana Anggaran Biaya (RAB) 31 Unit Septictank Individu dengan Rencana Anggaran Biaya (RAB) 1 Unit Septictank Komunal disertai rekapitulasi kebutuhannya:

Tabel 4.5 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya 31 Unit Ipal Individu

No	Uraian Pekerjaan	SAT	VOL	JUMLAH BIAYA		
				Upah Rp.	Bahan Rp.	TOTAL Rp.
1	2	3	4	5	6	8
A	PEKERJAAN JAMBAN					
1	PEKERJAAN PONDASI DAN BETON	Unit	30	15,799,982.10	50,012,343.82	65,812,325.92
2	PEKERJAAN PASANGAN DINDING	Unit	30	59,275,837.50	34,543,276.50	93,819,114.00
3	PEKERJAAN ATAP, LISTRIK, LANTAI DAN PENGECATAN	Unit	30	25,586,769.00	66,108,555.60	91,695,324.60
B	PEKERJAAN TANGKI SEPTICK DAN RESAPAN					
1	PEKERJAAN PIPA DAN ACCESORIS	Unit	30	7,054,747.83	71,620,272.00	78,675,019.83
2	PEKERJAAN SEPTICTANK TYPE 1 (1-5 Jiwa)	Unit	16	13,403,138.42	29,609,834.49	43,012,972.91
3	PEKERJAAN SEPTICTANK TYPE 2 (6-10 Jiwa)	Unit	15	24,095,880.62	41,694,216.77	65,790,097.39
4	PEKERJAAN RESAPAN	Unit	31	19,810,381.21	19,138,303.26	38,948,684.47
			Jumlah	165,026,736.68	312,726,802.44	477,753,539.12
			Dibulatkan	165,026,700.00	312,726,900.00	477,753,000.00

Tabel 4.7 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya 1 Unit Ipal Komunal

NO	ITEM PEKERJAAN	JUMLAH HARGA		HARGA TOTAL
		MATERIAL	UPAH	
1	2	3	4	5
A	PEKERJAAN PERSIAPAN	10,715,446	5,536,992	16,252,438
B	PEKERJAAN IPAL	119,981,586	38,019,058	158,000,643
C	PEKERJAAN JARINGAN PIPA	178,868,555	48,244,005	227,112,560
D	PEKERJAAN LAIN-LAIN	10,801,000	10,474,800	23,635,800
	TOTAL	320,366,587	102,274,855	425,001,441
	Dibulatkan	320,367,000	102,275,000	425,002,000

Sumber: Rencana Kerja Masyarakat Kelurahan Citeureup

5. KESIMPULAN

Hasil dari keseluruhan penelitian, didapatkan nominal untuk pengerjaan pembangunan 31 (tiga puluh satu) unit septictank Individu memerlukan biaya kurang lebih sebesar Rp. **477.753.000,-** (*Empat ratus Tujuh puluh Tujuh juta Tujuh ratus Lima puluh Tiga ribu Rupiah*), sedangkan untuk pengerjaan pembangunan 1 (satu) unit septictank komunal, membutuhkan kuarng lebih biaya sebesar Rp. **425.002.000,-** (*Empat ratus Dua puluh Lima juta Dua ribu rupiah*), dengan demikian untuk pengerjaan dua kegiatan tersebut diatas, yang lebih efisien dalam waktu pengerjaan maupun biaya dan bahan, pembangunan septictank komunal lebih efisien dalam segi pembiayaan maupun waktu pelaksanaan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Annelies, J. (2002). Indicators for the Sustainability Assesment od Wastewater Treatment Systems. Eindhoven University of Technology. Netherland. Technical University Hamburg, Germany: Institute of Municipal and Industrial Wastewater Management.
- Bappeda.jogjaprov, D.(2020). Akses Air Bersih Dan Sanitasi. Yogyakarta: Bappeda.jogjaprov.
- Barat, K. P. (2021). Petunjuk Teknis Program Pembangunan Sanitasi Perdesaan Padat Karya. Bandung: BPPW Jawa Barat.
- Budiharjo, E. (1991). Percikan Masalah Arsitektur, Perumahan, Perkotaan. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Citeureup, B. K. (2018). Dokumen Rencana Aksi Perbaikan Sanitasi, Community Sanitation Improvement Action Plan (CSIAP). Cimahi: Pokja Kelurahan Citeureup.
- Citeureup, B. K. (2018). Rencana Kerja Masyarakat (RKM) Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS-IDB). Cimahi: Pokja Kelurahan Citeureup.
- Conyers, D. (1994). Perencanaan Sosial Di Dunia Ketiga. Terjemahan Susetiawan, . Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Dr. Oksfriani Jufri Sumampouw, S. (2021). Kesehatan Lingkungan Kawasan Pesisir Dan Kepulauan. Menado: Digital Library Ars University.
- Eddy, M. a. (2004). Wastewater Engineering. New York: Mc Graw Hill.
- Fajarwati, A. (2008). Perencanaan Sistem Penyaluran Air Buangan Domestik Kota Palembang. (E. E. Programme, Ed.) Studi Kasus: Kecamatan Ilir Timur I dan Kecamatan Ilir Timur II , 0-0.
- Ginanjari, K. (1997). Pemberdayaan Masyarakat: Konsep Pembangunan Yang Berakar Pada Masyarakat. Yogyakarta: UGM.
- Harudyawati, D. (2016). Pengelolaan Ipal Komunal yang Berkelanjutan di Dusun Sengkan, Sleman. Yogyakarta: Doctoral Dissertation, UII, Yogyakarta.
- Kartika, F. (2016). World Commission on Environmental Development (WCED, 1987). Keberlanjutan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik (IPAL) Berbasis Masyarakat, Gunung Kidul, 1, Vol.8 No.1.
- Khairuddin. (1992). Pembangunan Masyarakat Tinjauan Aspek Sosiologi, Ekonomi, dan Perencanaan. Yogyakarta: Liberty.
- Krisna P, L. L. (2003). Indikator dan Alat Ukur Prinsip Akuntabilitas, Transparansi dan Partisipasi“, . Jakarta: Sekreariat Good Governance. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.

- Mardiastuti, A. (2022). Sanitasi Adalah: Pengertian, Jenis, Manfaat dan Contoh Penerapannya. Jawa Barat: detikJabar.
- Maryanti, E. (2013). Profil Penderita Diare Anak di Puskesmas Rawat inap Pekan Baru. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM)*.
- Marzali, A. (2003). Akses Peran Serta Masyarakat, Lebih Jauh Memahami Community Development. Jakarta: Indonesia Center For Sustainable Development (ICSD).
- Nasrullah. (2007). Studi Kelayakan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja Kota Salatiga. *Jurnal Presipitasi*. 3 (2): 1-11. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan Analisis Daya Tampung Septic Tank Type Komunal Di Kelurahan Tegal Gundil Kota Bogor Ari Apriyana PT. Nusantara Surya Sakti* , 3(2): 1-11.
- Panudju, B. (1999). Pengadaan Perumahan Kota Dengan Partisipasi Masyarakat Penghasilan Rendah. Bandung: Alumni.
- PUPR, K. (2020). Surat Edaran Direktorat Jenderal Cipta Karya PUPR Nomor: 03/SE/DC/2020 Lampiran C Perdesaan Padat Karya. Jakarta: Kementrian PUPR.
- Rakyat, K. P. (2016). Buku 3 Pembangunan Infrastruktur SANIMAS IDB (Islamic Development Bank). Jakarta: Direktorat Pengembangan PLP Gedung Direktorat Jenderal Cipta Karya Lt.7.
- Reni. (2018). Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal Berdasarkan Parameter BOD, COD, dan TSS. (Studi Di Dusun Denok Wetan, Desa Denok, Kabupaten Lumajang). Skripsi. Universitas Jember,-.
- Rhomaidi. (2008). Pengelolaan Sanitasi Secara Terpadu Sungai Widuri. Studi Kasus Kampung Nitiprayan Yogyakarta.
- Ronim Azizah, A. N. (2013). Sanitasi Ekologis Pada IPAL Sanimas Sebagai Penghasil Biogas Dalam Mendukung Kegiatan Sosial Pada Ruang Publik Di Kampung Joyotakan Surakarta. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 13-20.
- Sanoff, H. (2000). *Community Participation Methods in Design and Planning*. New York: John Wiley & Son.
- Schubeler, P. (1996). *Participation and Partnership in Urban Infrastructure Management*. Washington DC: The World Bank.
- Sehat, K. S. (2021). Rencana Kerja Masyarakat (RKM) Desa Puncaksari Kecamatan Sindangkerta. Kabupaten Bandung Barat: Fasilitator Social.
- SIRUSA, B. P. (2020). Persentase Rumah Tangga Yang Memiliki Akses Terhadap Layanan Sanitasi Layak. Jakarta: BPS.
- Slamet. (1994). *Pembangunan Masyarakat Berwawasan Peran Serta*. Surakarta: UNS Press. Surakarta: UNS Press.
- Slamet, Y. (1993). *Pembangunan Masyarakat Berwawasan Partisipasi*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.

- Soeparman, H. (2002). *Pembuangan Tinja Dan Limbah Cair*. Jakarta: Buku Kedokteran.
- Suparlan. (1988). *Pedoman Pengawasan Sanitasi Tempat-tempat umum*. Surabaya: Akademi Penilik Kesehatan.
- Suprihatin. (2020). Evaluasi Pengolahan Air Limbah Domestik dengan IPAL Komunal di Kota Bogor. Surya Cipta Ramadhan Kete,. *Jurnal Teknologi Lingkungan: Identifikasi dan Sebaran Intrusi Air Laut terhadap Air tanah Dangkal di Kota Kendari Sulawesi Tenggara*, Vol. 21 No. 2.
- Susanthi, D. (2018). Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal di Kota Bogor, *Jurnal Permukiman*, Vol 13, No 1.
- Sutapa, I. D. (2000). Teori Bioflokulasi Sebagai Dasar Pengelolaan Sistem Lumpur Aktif. (P. P. Limnologi-LIPI, Ed.) *Jurnal Studi Pembangunan, Kemasyarakatan Dan Lingkungan*, Vol.2 No.1. 76-83.
- Sutomo. (1998). Menempatkan Masyarakat pada Posisi Sentral dalam Proses Pembangunan. *Jurnal Sosial Politik*, Vol.2, No.1 Juli.
- Umar MA, B. M. (2011). Peran Masyarakat dan Pemerintah dalam Pengelolaan Air Limbah Domestik di Wilayah Ternate Tengah. Ternate: *Majalah Geografi Indonesia*.
- Wiranto. (2001). Pemberdayaan Masyarakat dalam Pengelolaan Limbah. *Proceeding Seminar Dalam Rangka Peningkatan Ekonomi Masyarakat dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Studi Kasus*.
- Wulandari, F. R. (2014). Perencanaan Pengolahan Air Limbah Sistem Terpusat. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, Universitas Sriwijaya.
- Yanti, N. I. (2006). Identifikasi Partisipasi Masyarakat, Dalam Pemeliharaan Jalan Di Perumahan. Tugas Akhir Jurusan Teknik Planologi, Universitas Indonusa Esa Unggul Jakarta.
- Yeang. (2006). *Design for Water Conservation, Recycling, Harvesting*. London: John Wiley.
- Yudohusodo, S. d. (1991). *Rumah Untuk Semua Rakyat*. Jakarta: Menteri Perumahan Rakyat (Menpera).