

## ARAHAN PERENCANAAN INFRASTRUKTUR LINGKUNGAN DI KAWASAN WISATA JUNGKAT BEACH, DESA JUNGKAT, KECAMATAN SIANTAN, KABUPATEN PONTIANAK, KALIMANTAN BARAT

Rachmanto Wibowo<sup>1</sup>, Winardi Yusuf S.T, M.T<sup>1</sup>, Hj. Mira Sophia Lubis S.T, M.T<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Tanjungpura, Pontianak

<sup>2</sup>Program Studi Perencanaan Wilayah dan Tata Kota, Universitas Tanjungpura, Pontianak

Email : letter\_in\_summer@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Jungkat Beach adalah salah satu jenis wisata pantai yang terletak di Desa Jungkat, Kecamatan Siantan, Kabupaten Pontianak yang telah beroperasi dari tahun 2007 hingga sekarang. Pada kawasan wisata Jungkat Beach terdapat berbagai masalah yang timbul akibat infrastruktur lingkungan yang kurang baik yang dapat mengganggu keberlangsungan kegiatan wisata dan lingkungan, sehingga diperlukannya perencanaan infrastruktur lingkungan di kawasan wisata Jungkat Beach. Penelitian ini menggabungkan konsep perencanaan berkelanjutan untuk empat infrastruktur lingkungan yang diaplikasikan dalam kawasan komersil yaitu kawasan wisata. Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat arahan perencanaan infrastruktur lingkungan di kawasan wisata Jungkat Beach, yang meliputi (a) Infrastruktur Air Bersih, (b) Infrastruktur Air Limbah, (c) Infrastruktur Persampahan, (d) Infrastruktur Drainase.

Penelitian ini menggunakan metode analisa yang umum digunakan dalam merencanakan infrastruktur di suatu kawasan. Luaran yang dihasilkan berupa data perhitungan dan gambar desain. Alat bantu yang digunakan dalam penelitian ini yaitu AutoCAD 2010, EPANET ver 2.0, dan GPS. Kesimpulan yang dihasilkan yaitu: (a) Air bersih bersumber dari air permukaan yaitu kolam. Kebutuhan air bersih kawasan adalah 69.941 liter/hari. Dialirkan menggunakan bantuan pompa dengan head 9 meter dan debit 100 l/m untuk mengaliri air ke semua fasilitas. Pipa yang digunakan untuk mendistribusikan air ke fasilitas penginapan adalah PVC 1,5 inch, fasilitas restoran adalah PVC 2 inch, dan fasilitas kantin adalah PVC 1 inch. Diameter pipa transmisi adalah pipa PVC 2,5 inch. (b) Air limbah yang disalurkan berasal dari kegiatan domestik. Debit rencana air limbah adalah 60.162 liter/hari. Air limbah dialirkan menggunakan sistem gravitasi. Jenis pipa yang digunakan adalah pipa PVC 1,5 inch untuk jaringan S1, pipa PVC 2 inch untuk jaringan S2, pipa PVC 1 inch untuk jaringan S3, pipa PVC 2,5 inch untuk jaringan S4, pipa PVC 3 inch untuk jaringan S5. (c) Timbulan sampah pada tahun 2023 adalah 1,23 m<sup>3</sup>/hari. Bahan yang digunakan untuk wadah komunal dan TPS adalah HDPE. Jumlah wadah komunal di sekitar lokasi wisata 12 unit ukuran 60 liter, kantin 8 unit ukuran 50 liter, restoran 6 unit ukuran 60 liter dan hotel 4 unit ukuran 25 liter. Jumlah wadah pada TPS sebanyak 2 unit ukuran 700 liter. Sampah organik yang dihasilkan dibuat pupuk kompos dan sampah anorganik dijual ke pengumpul atau pengrajin barang bekas. (d) Infrastruktur drainase yang direncanakan menggunakan saluran terbuka berbentuk segiempat di alirkan secara gravitasi. Pada bagian atas saluran diberi Grating Stell. Dimensi saluran pada daerah I (tersier) memiliki h = 0,40 m dan b = 0,64 m, daerah II (tersier) memiliki h = 0,34 m dan b = 0,54 m, daerah III (sekunder) memiliki h = 0,55 m dan b = 0,88 m, sedangkan daerah IV (primer) memiliki h = 0,62 m dan b = 0,99 m.

**Kata Kunci:** Infrastruktur Lingkungan, Infrastruktur Wisata, Wisata Pantai.

### ABSTRACT

*Jungkat Beach is one kind of tourism that located on Jungkat Village, Siantan District, Pontianak Regency, which has been operated from 2007 until now. In Jungkat Beach there are many problems that arise as a result of poor environmental infrastructure that can disturb tourism activities and environmental sustainability, so that the location need environmental infrastructure planning. This research combining sustainable planning concept for four kind of environmental infrastructure that applied on commercial area that is tourism area. Purpose of this research are to make referrals*

*environmental infrastructure planning in Jungkat Beach area, that includes of (a) Clean Water Infrastructure, (b) Waste Water Infrastructure, (c) Garbage Infrastructure, (d) Drainage Infrastructure.*

*This research uses analytical methods that commonly used in the planning of infrastructure in some areas. Outcomes produced in the form of data calculation and design drawings. The tools used in this research are AutoCAD 2010, EPANET ver 2.0, and GPS. The result are: (a) the clean water sourced from surface water that is pools. This research uses analytical methods that commonly used in the planning of infrastructure in a area. Outcomes produced in the form of data calculation and design drawings. The tools used in this research are AutoCAD 2010, EPANET ver 2.0, and GPS. The result are: (a) The clean water sourced from surface water that is pools. The needs of clean water of the area is 69.941 liters / day. Flowed using pump with head 9 meters and debit head 100 l / m to flow water through all facilities. Pipe used to distribute water to the inn facility is 1,5 inch PVC pipe, restaurant facility is 2 inches PVC pipe, and canteen facility are 1 inch PVC pipe. Transmission pipe diameter is 2,5 inch PVC pipe. (b) The waste water is channeled coming from domestic activities. Wastewater debit plan is 60.162 liters / day. Waste water channeled using gravity system. Type of pipe used is 1,5 inch PVC pipe for S1, 2 inch PVC pipe for S2, 1 inch PVC pipe for the S3, 2,5 inch PVC pipe for S4, 3-inch PVC pipe for S5. (c) Garbage generation in 2023 was 1.23 m<sup>3</sup> / day. Materials used for communal containers and the polling station is HDPE. The number of communal containers around the tourist area are 12 units of 60 liters, canteen 8 unit of 50 liters, restaurant 6 unit of 60 liters and hotel 4 units of 25 liters. The number of containers at the polling station 2 unit of 700 liters. Organic garbage will be composted and inorganic garbage sold to collectors or junk craftsmen. (d) The planned drainage infrastructure uses a rectangular shaped open channel flowed by gravity system. At the top of the channel is given Grating Stell. Dimensional channel in area I (tertiary) has  $h = 0,40$  m and  $b = 0,64$  m, area II (tertiary) has  $h = 0,34$  m and  $b = 0,54$  m, area III (secondary) has  $h = 0,55$  m and  $b = 0,88$  m, while the region IV (primary) has  $h = 0,62$  m and  $b = 0,99$  m.*

**Keywords :** *Environmental Infrastructure, Tourism Infrastructure, Tourism Beach.*

## **1. Latar Belakang**

Pariwisata merupakan sektor yang sangat kompleks karena pariwisata bersifat multidimensi, baik fisik, sosial budaya, ekonomi, dan politik. Selain itu kegiatan pariwisata akan melibatkan berbagai sektor dan lembaga yang terkait. Berkembangnya sektor pariwisata di suatu negara akan menarik sektor lain untuk berkembang juga, karena produk-produknya diperlukan untuk menunjang pariwisata itu sendiri, seperti sektor pertanian, peternakan, perkebunan, kerajinan rakyat, peningkatan kesempatan kerja, dan lain sebagainya.

Manfaat infrastruktur lingkungan pada kawasan wisata adalah menjaga stabilitas lokasi wisata terhadap kegiatan manusia dan gejala alam, seperti infrastruktur drainase yang berfungsi sebagai saluran yang mengalirkan air limpasan akibat hujan menuju ke saluran yang lebih besar agar tidak menggenangi lokasi wisata.

Penelitian ini menggabungkan konsep perencanaan berkelanjutan untuk empat infrastruktur lingkungan yang diaplikasikan dalam kawasan komersil yaitu kawasan wisata. Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat arahan perencanaan infrastruktur lingkungan di kawasan wisata Jungkat Beach untuk jangka waktu 10 tahun ke depan, yang meliputi Infrastruktur Air Bersih, Infrastruktur Air Limbah, Infrastruktur Persampahan dan Infrastruktur Drainase. Metode analisa yang digunakan adalah metode yang umum digunakan dalam merencanakan infrastruktur di suatu kawasan.

## **2. Metode Penelitian**

### **a. Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian yaitu Jungkat *Beach* yang terletak di Desa Jungkat, Kecamatan Siantan, Kabupaten Pontianak. Berjarak kurang lebih 19 km dari Kota Pontianak. Letaknya berada tepat di kuala muara Sungai Kapuas.

b. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari sumber data sedangkan data sekunder didapat diperoleh dari berbagai instansi pemerintah maupun swasta.

Data primer yang digunakan yaitu lain data elevasi atau kemiringan lahan dan data kondisi pewadahan sampah, sedangkan data sekunder yang digunakan yaitu data jumlah pengunjung dan pengelola, denah lokasi penelitian dan data curah hujan.

c. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

- Penelitian Lapangan

- 1) Survei / Pengamatan

- Survei / Pengamatan yang akan dilakukan yaitu melakukan survei lapangan tentang kondisi eksisting infrastruktur lingkungan yang ada, melakukan pengukuran elevasi/kemiringan lahan untuk kebutuhan perencanaan penyaluran air bersih, air limbah dan air limpasan (drainase), meninjau tempat pewadahan sampah yang tersedia.

- 2) Wawancara

- Wawancara akan dilakukan kepada instansi terkait yaitu BAPPEDA Kabupaten Mempawah, Dinas Pariwisata Kabupaten Mempawah, Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Mempawah, Dinas Kebersihan Kabupaten Mempawah, Pihak Swasta Pengelola Wisata.

- Studi kepustakaan

- Teknik pengumpulan data dengan mempelajari, membaca, dan mencatat buku-buku, literatur peraturan perundang-undangan yang diperlukan dalam perencanaan.

d. Analisa Data

Pada analisis data nantinya akan digunakan beberapa alat bantu yang berupa *software* (perangkat lunak) dan *hardware* (perangkat keras). *Software* yang akan digunakan adalah *AutoCAD versi 2010* dan *EPANET versi 2.0*. Sedangkan *hardware* yang akan digunakan dalam pengukuran elevasi adalah *GPS (Global Positioning System)*.

### 3. Hasil dan Pembahasan

a. Proyeksi Pertambahan Penunjang

Analisis proyeksi pertambahan pengunjung merupakan langkah awal yang dilakukan dalam perencanaan agar dapat menentukan secara teori jumlah pengunjung wisata beberapa tahun ke depan. Dalam perencanaan ini akan digunakan metode Aritmatik, Geometri dan Exponensial untuk menentukan jumlah pengunjung pada 10 tahun yang akan datang. Data jumlah pengunjung dari tahun 2007 hingga 2013 dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

**Tabel 1.** Persentase Pertambahan Pengunjung

Tahun	Pengunjung Maksimum Per Hari	Pertambahan Pengunjung	
		(orang)	(persen)
2007	157	-	-
2008	178	21	13.38%
2009	205	27	15.17%
2010	236	31	15.12%
2011	194	-42	-17.80%
2012	189	-5	-2.58%
2013	185	-4	-2.12%
Rasio			3.529%

Dari hasil analisa persentasi pertambahan pengunjung didapatkan nilai Rasio yaitu 3,529%. Berikutnya nilai Rasio ini akan digunakan dalam menganalisis pertambahan pengunjung dari tahun 2014 hingga 2023 menggunakan metode Aritmatik, Geometri dan Exponensial. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

**Tabel 2.** Proyeksi Pengunjung Tahun 2014 – 2023 Berbagai Metode

Tahun	Pertumbuhan Pengunjung		
	Aritmetik	Geometri	Ekspensial
2014	192	192	182
2015	198	198	185
2016	205	205	189
2017	211	211	192
2018	218	220	195
2019	224	228	199
2020	231	236	202
2021	237	244	206
2022	244	253	209
2023	250	262	212
Korelasi	0.79	0.82	0.40

Pertambahan pengunjung yang nilai korelasi metode paling mendekati 1 akan digunakan sebagai acuan dalam perencanaan (Kimsan, 2007). Dari tabel di atas diketahui nilai korelasi yang paling mendekati 1 adalah metode Geometri dengan faktor korelasi 0,82.

**b. Arahan Perencanaan Infrastruktur Air Bersih**

Dalam membuat arahan rencana infrastruktur air bersih dilakukan pertama kali adalah menganalisa jumlah kebutuhan air bersih sektor fasilitas umum (non-domestik) dan kebutuhan air bersih sektor domestik. Di bawah ini merupakan hasil analisa kebutuhan air bersih setiap sektor dan total kebutuhan semua sektor sesuai dengan Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU tahun 1996 :

**Tabel 3.** Kebutuhan Air Bersih Setiap Sektor Wisata Jungkat Beach

Kawasan Wisata		
Luas	500	Des/ha
7.13	0.1	81.603
Penginapan		
Total Bad	500	Des/ha
18	30	800
Kantin		
Ruang	500	Des/ha
28	10	280
Rumah Makan / Restoran		
Ruang	500	Des/ha
88	23	900

**Tabel 4.** Kebutuhan Air Bersih Semua Sektor Wisata Jungkat Beach

Sektor	Qd (liter/ha)	Qo (liter/ha)	ΣQd (liter/ha)
Domestik	61.603	6.160,32	67.763,52
Penginapan	800	80,00	880,00
Rumah Makan / Restoran	900	90,00	990,00
Kantin	280	28,00	308,00
Jumlah			69.941,52

Dalam sebuah perencanaan infrastruktur air bersih, dimensi pipa distribusi wajib dihitung sesuai dengan debit kebutuhan fasilitas umum pada hari puncak.

**Tabel 5.** Debit Air Bersih Dalam Pipa Setiap Sektor

Sektor	ΣQd (Des/ha)	Analisa Kebutuhan (Des/ha)	faktor bias puncak	Qp (Des/ha)	Qp (Des/detik)
Domestik	67.763,52	1.355,18	1,18	81.979,00	-
Penginapan	880,00	44,00	1,18	1.099,32	0,24
Rumah Makan / Restoran	990,00	49,50	1,18	1.228,81	0,50
Kantin	308,00	15,40	1,18	351,81	0,11
Jumlah				84.657,94	1,89

Jenis pipa yang digunakan adalah PVC tipe AW karena paling tebal dan cocok untuk aliran bertekanan. Besarnya dimensi pipa yang sesuai untuk menyalurkan air bersih ke setiap fasilitas umum yang ada di kawasan wisata Jungkat Beach dan pipa transmisi untuk menyalurkan air bersih dari sumber ke pipa distribusi adalah sebagai berikut :

**Tabel 6.** Dimensi Pipa Distribusi

Penginapan (P1)			
L (meter)	114,87	Q (m <sup>3</sup> /s)	0,00034
L eq	126,56	C (PVC)	140
Hmax	4,2	S	0,007
Hmin	3,4	D (meter)	0,8329
		(inch)	1,29≈1,5
Rumah Makan / Restoran (P2)			
L (meter)	43,1	Q (m <sup>3</sup> /s)	0,00070
L eq	49,61	C (PVC)	140
Hmax	3,6	S	0,004
Hmin	3,4	D (meter)	0,8441
		(inch)	1,65≈2
Kantin (P3)			
L (meter)	150,75	Q (m <sup>3</sup> /s)	0,00017
L eq	165,83	C (PVC)	140
Hmax	3,4	S	0,011
Hmin	1,7	D (meter)	0,8128
		(inch)	0,89≈1

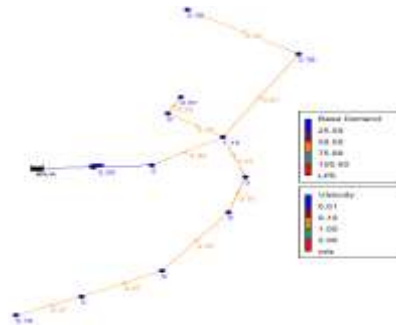
**Tabel 7.** Debit Kebutuhan Air Bersih Jungkat Beach Tahun 2023

T (Transmisi)			
L (meter)	15	Q (m <sup>3</sup> /s)	0,001
L eq	16,5	C (PVC)	140
Hmax	3,4	S	0,006
Hmin	3,3	D (meter)	0,0513
		(inch)	2,02≈2,5

Setelah dimensi setiap jaringan pipa didapatkan, berikutnya adalah melakukan simulasi pengaliran air bersih dengan bantuan program EPANET 2.0

**Tabel 8.** Hasil Uji Pengaliran Dengan EPANET 2.0

Link ID	Length (m)	Diameter (inch)	Roughness	Velocity (m/s)	Pressure (m)	Status
Pipe 1	24.27	1	140	0.37	2.92	Open
Pipe 2	44.95	1	140	0.37	3.14	Open
Pipe 3	33.87	1	140	0.37	3.45	Open
Pipe 4	27.77	1	140	0.37	3.71	Open
Pipe 5	11.30	2	140	0.28	2.80	Open
Pipe 6	63.66	1.5	140	0.67	1.61	Open
Pipe 7	51.21	1.5	140	0.33	1.00	Open
Pipe 8	19.92	1	140	0.37	3.03	Open
Pipe 9	15.00	2.5	140	0.84	3.10	Open
Pipe 10	33.80	2	140	0.28	3.12	Open
Pump X	#N/A	#N/A	#N/A	0.00	6.69	Open



**Gambar 1.** Simulasi Pengaliran Air Bersih Dengan EPANET 2.0

Dalam proses simulasi didapatkan bahwa spesifikasi pompa paling minimum memiliki  $head \geq 8$  meter dan debit  $\geq 1,5$  liter/detik. Jenis pompa yang dipilih harus jenis pompa otomatis agar air bisa disalurkan kapan saja saat dibutuhkan. Maka dipilih pompa merk Interdab DB 175 A yang mempunyai spesifikasi  $head$  9 meter dan debit 100 liter/menit.



**Gambar 2.** Pompa Interdab DB 175 A

c. Arah Perencanaan Infrastruktur Air Limbah

Dalam pembuatan arahan perencanaan infrastruktur air limbah di kawasan wisata Jungkat *Beach* hanya akan menyalurkan air limbah hasil kegiatan domestik dari fasilitas umum penginapan, kantin dan rumah makan/restoran. Standar yang digunakan adalah standar yang dibuat oleh Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) tahun 2010.

**Tabel 9.** Debit Air Limbah Jungkat *Beach* Tahun 2023

Peruntukan	Q Air Bersih (m <sup>3</sup> /s)	Standar %	Q Air Limbah (m <sup>3</sup> /s)
Kawasan Wisata	61,603	80%	49,283
Penginapan	800	80%	640
Kantin	280	90%	252
Rumah Makan/Restoran	900	90%	810

Setelah didapatkan debit limbah yang dihasilkan setiap fasilitas umum, selanjutnya akan dihitung debit rencana yang akan digunakan dalam menghitung dimensi pipa yang cocok untuk menyalurkan air limbah.

**Tabel 10.** Debit Rencana Air Limbah Jungkat *Beach*

Jenis	Debit (liter/hari)	Fp	Debit Rencana (liter/hari)	Debit Rencana (liter/detik)
Penginapan	640	1,18	758	0,23
Kantin	252	1,18	297	0,12
Rumah Makan	810	1,18	956	0,38
Kawasan Wisata	49.283	1,18	58.153	-
Jumlah			60,162	0,7

Faktor puncak yang digunakan sana debgab faktor puncak pada perencanaan infrastruktur air bersih yaitu 1,18. Setelah didapatkan nilai debit rencana, selanjutnya adalah menentukan diameter atau dimensi pipa penyaluran air limbah. Dalam penentuan dimensi yang sesuai dan efisien dilakukan metode uji coba benar atau salah dengan memvariasikan kecepatan aliran air limbah dengan menggunakan persamaan Manning. Hal yang harus diperhatikan adalah kecepatan aliran 0,3 – 3 meter/detik, nilai  $Fr < 1$  dan nilai  $Q_{pipa} > Q_{rencana}$  (Larasati, 2014).

**Tabel 11.** Hasil Uji Kecepatan Aliran Untuk Dimensi Pipa Air Limbah

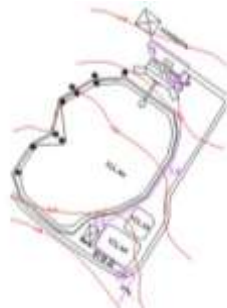
	v (m/s)	n	s (m)	Rh (m)	D (m)	D (inch)	Fr	L (m)	A (m <sup>2</sup> )	Q rencana (m <sup>3</sup> /s)	Q pipa (m <sup>3</sup> /s)
S1	0.3	0.011	0.0110	0.006	0.022	0.8	0.013	34.59	0.0004	0.0002	0.0001
	0.4	0.011	0.0110	0.009	0.034	1.3	0.017	34.59	0.0009	0.0002	0.0004
	0.5	0.011	0.0110	0.012	0.048	1.8	0.022	34.59	0.0013	0.0002	0.0009
S2	0.3	0.011	0.0093	0.006	0.025	0.9	0.033	8.6	0.001	0.0003	0.0002
	0.4	0.011	0.0093	0.010	0.039	1.5	0.044	8.6	0.001	0.0003	0.0002
	0.5	0.011	0.0093	0.014	0.054	2.1	0.054	8.6	0.002	0.0003	0.0012
S3	0.3	0.011	0.0332	0.002	0.010	0.3	0.039	6.03	0.00007	0.00012	0.00002
	0.4	0.011	0.0332	0.004	0.015	0.6	0.052	6.03	0.00018	0.00012	0.00007
	0.5	0.011	0.0332	0.005	0.021	0.7	0.065	6.03	0.00038	0.00012	0.00017
S4	0.3	0.011	0.0087	0.007	0.027	1.1	0.007	162.86	0.001	0.0006	0.0002
	0.4	0.011	0.0087	0.010	0.041	1.6	0.009	162.86	0.001	0.0006	0.0003
	0.5	0.011	0.0087	0.014	0.057	2.2	0.011	162.86	0.003	0.0006	0.0013
S5	0.3	0.011	0.0042	0.011	0.046	1.8	0.010	95.28	0.002	0.0007	0.0003
	0.4	0.011	0.0042	0.018	0.071	2.8	0.013	95.28	0.004	0.0007	0.0016
	0.5	0.011	0.0042	0.025	0.099	3.9	0.016	95.28	0.008	0.0007	0.0038

Untuk jenis pipa yang digunakan adalah pipa PVC tipe D karena umum digunakan untuk penyaluran air buangan secara gravitasi. Berikut adalah ukuran pipa yang digunakan dalam perencanaan penyaluran air limbah sesuai dengan ukuran yang dijual di pasaran.

**Tabel 12.** Dimensi Pipa Penyaluran Air Limbah Masing-Masing Jaringan

Jaringan Pipa	n	S (m)	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)	D (inch)	D' (inch)
S1	0.011	0.0110	0.4	0.0002	1.3	1.5
S2	0.011	0.0093	0.4	0.0003	1.5	2
S3	0.011	0.0438	0.5	0.00012	0.7	1
S4	0.011	0.0087	0.3	0.0006	2.2	2 ½
S5	0.011	0.0042	0.4	0.0007	2.8	3

Dan di bawah ini merupakan jaringan pipa instalasi air limbah pada kawasan perencanaan :



**Gambar 3.** Jaringan Pipa Penyaluran Air Limbah Kawasan Wisata Jungkat Beach

d. Arah Perencanaan Infrastruktur Persampahan

Dalam pembuatan arahan perencanaan infrastruktur persampahan dihitung terlebih dahulu jumlah timbulan sampah per hari di kawasan Wisata Jungkat Beach pada tahun 2023. Berikutnya adalah menentukan jumlah dan ukuran tempat sampah serta ukuran tempat pembuangan sementara (TPS) pada kawasan wisata.

**Tabel 13.** Jumlah Timbulan Sampah Jungkat Beach Tahun 2023

Kawasan Wisata		
Pengunjung	SNI (liter)	Timbulan (m <sup>3</sup> /hari)
262	2.5	0.65
Toko/Kantin		
Pengunjung	SNI (liter)	Timbulan (m <sup>3</sup> /hari)
183	1.75	0.32
Restoran		
Pengunjung	SNI (liter)	Timbulan (m <sup>3</sup> /hari)
105	2	0.21
Penginapan		
Bed	SNI (liter)	Timbulan (m <sup>3</sup> /hari)
16	3	0.05

**Tabel 14.** Ukuran Wadah Sampah Berbagai Jenis Peruntukan

Peruntukan	Timbulan Sampah (m <sup>3</sup> /hari)	Jumlah Wadah	Ukuran Wadah (m <sup>2</sup> )
Kawasan Pariwisata	0.65	6	0.109
Toko/Kantin	0.32	4	0.080
Restoran	0.21	3	0.070
Penginapan	0.05	2	0.024
TPS	1.23	1	1.23

Pada arahan perencanaan infrastruktur persampahan akan dipilih sistem pewadahan terpisah antara anorganik dan organik. Hal ini dimaksudkan agar memudahkan menentukan sampah yang akan ditimbun dengan tanah (organik) dan didaur ulang (anorganik). Sehingga perlu ditentukan berapa ukuran ruang dalam wadah untuk sampah organik dan anorganik.

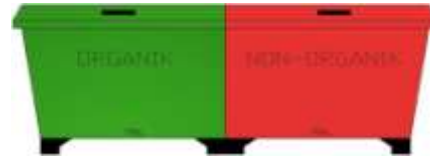
**Tabel 15.** Ukuran Ruang Dalam Wadah Sampah

Peruntukan	Ukuran Wadah (liter)	Jumlah Titik	Organik (%)	Anorganik (%)	Ukuran Ruang Dalam Wadah	
					Organik (liter)	Anorganik (liter)
Kawasan Pariwisata	109	6	47%	53%	51	58
Toko/Kantin	80	4	45%	55%	36	44
Restoran	70	3	73%	27%	51	19
Hotel	24	2	10%	90%	2	22
<b>TPS</b>	<b>1.232</b>		<b>44%</b>	<b>56%</b>	<b>539</b>	<b>693</b>

Sedangkan jenis bahan yang digunakan untuk pewadahan adalah berbahan HDPE. Karena wadah dengan bahan HDPE bersifat anti korosi, tidak mudah rusak, dan kedap air. Bahan yang sama juga akan diterapkan pada TPS, ini bertujuan agar mencegah sampah tersebut dibakar langsung di TPS.



**Gambar 4.** Wadah Komunal



**Gambar 5.** Tempat Pembuangan Sementara

Untuk jalur pengangkutan sampah di kawasan Wisata Jungkat Beach dapat dilihat di bawah ini :



**Gambar 6.** Jalur Pengangkutan Sampah Di Kawasan Wisata Jungkat Beach

Dari hasil wawancara diketahui bahwa TPA (Tempat Pembuangan Akhir) yang ada di Kabupaten Mempawah masih menggunakan sistem *Open Dumping*, sehingga sampah akan dikelola langsung pada lokasi. Akan dibuat pondok kompos untuk mengelola sampah organik dan menjalin kerjasama dengan pengumpul barang bekas atau pengrajin untuk mengelola sampah anorganik.



**Gambar 7.** Pondok Kompos



**Gambar 8.** Pengrajin Barang Bekas

e. Arahan Perencanaan Infrastruktur Drainase

Dalam membuat arahan perencanaan drainase di kawasan wisata Jungkat Beach, yang diperlukan sebagai data sekunder adalah data curah hujan, data curah hujan di ambil dari

Stasiun Klimatologi Siantan. Berikut data curah hujan maksimum dari Stasiun Klimatologi Siantan.

**Tabel 16.** Data Curah Hujan Maksimum Stasiun Klimatologi Siantan

TAHUN	JAN	FEB	MAR	APR	MEL	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES	MAX
2004	36	9	62	49	129	49	99	5	103	88	51	61	129
2005	36	52	34	38	60	124	69	108	194	80	78	46	194
2006	63	110	4	82	67	27	27	13	48	26	93	121	121
2007	97	20	45	35	75	99	57	30	153	66	68	78	183
2008	58	16	71	63	124	90	37	112	53	151	59	97	181
2009	101	19	40	101	23	98	11	109	38	56	121	74	121
2010	30	70	39	41	42	73	187	45	103	33	110	66	187
2011	40	19	37	141	70	41	66	49	53	41	93	72	141
2012	41	24	89	76	107	20	54	40	24	49	49	62	107
2013	34	43	34	108	82	41	63	56	35	30	106	67	108

Sumber : BMKG Siantan

Setelah data curah hujan didapatkan, berikutnya adalah menganalisa data curah hujan tersebut untuk menentukan curah hujan rencana yang akan digunakan. Curah hujan rencana yang digunakan nantinya adalah hasil analisa dari metode distribusi kontinu yang memiliki nilai *error* paling kecil.

**Tabel 17.** Nilai % *Error* Masing-Masing Metode Distribusi Kontinu

Hasil Perhitungan	Metode Distribusi Kontinu			
	Normal	Gumbel	Log Pearson Tipe III	Log Normal
S	30.408	30.408	0.091	0.091
Cs	0.725	0	0.438	0.127
Ck	-1.208	3	-1.488	3.029
Cv	0.215	0.215	0.3	0.042
Error	46.76%	52.90%	37.51%	340.27%

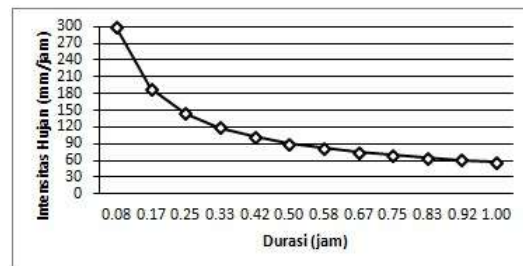
**Tabel 18.** Analisa Curah Hujan Dengan Metode *Log Pearson* Tipe III

Tahun	Data Curah Hujan	log x	
2004	129	2.112	
2005	194	2.288	
2006	121	2.084	
2007	153	2.185	
2008	151	2.179	
2009	121	2.082	
2010	187	2.271	
2011	141	2.150	
2012	107	2.027	
2013	108	2.034	
Jumlah	21.412	Cs	0.438
n	10	k	0.811
Rata-rata	2.1412	log x	2.215
Sx	0.0905	x	163.91

Dari data di atas diketahui bahwa curah hujan rencana yang akan digunakan dalam analisa berikutnya adalah sebesar 163,91 mm. Selanjutnya menganalisa intensitas hujan yang bertujuan untuk mengetahui besarnya tinggi air hujan per satuan waktu. Data yang didapat akan dinyatakan dalam lengkung kurva IDF (Intensitas-Durasi-Frekuensi).

**Tabel 19.** Intensitas Hujan

Menit	Durasi (jam)	Intensitas (mm/jam)
5	0.08	297,84
10	0.17	187,63
15	0.25	143,19
20	0.33	118,20
25	0.42	101,86
30	0.50	90,20
35	0.58	81,39
40	0.67	74,46
45	0.75	68,84
50	0.83	64,17
55	0.92	60,22
60	1.00	56,82



**Gambar 9.** Kurva Intensitas-Durasi-Frekuensi

Kurva di atas dapat dibaca, dalam frekuensi periode ulang 5 tahun sekali akan terjadi hujan berdurasi 0,67 jam dengan intensitas sebesar 74,46 mm/jam. Debit rencana dianalisa untuk mengetahui debit maksimum air limpasan yang di suatu kawasan. Data yang diperlukan adalah koefisien aliran setiap jenis penggunaan lahan, besar intensitas kawasan dan luas daerah tangkapan hujan. Untuk nilai C setiap daerah aliran dapat dilihat pada tabel di bawah ini :



**Tabel 20.** Koefisien Aliran Daerah I - IV

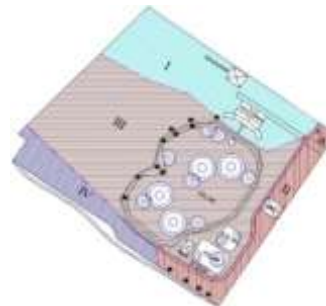
Daerah	Jenis Penggunaan	Koefisien Aliran (C)	Persentase Lahan (%)	Koefisien Daerah Aliran
Daerah I	Pemukiran Keramik	0,8	10%	0,144
	Jalan beton aspal	0,95	1%	0,095
	Taman rumput	0,25	8%	0,175
	Pinggiran	0,2	1%	0,02
<b>Jumlah</b>				<b>0,434</b>
Daerah II	Pesir Jaga	0,7	3%	0,213
	Jalan beton aspal	0,95	37%	0,3465
	Taman rumput	0,25	18%	0,1425
	Rumahnya Wadai	0,2	14%	0,07
	Pondok	0,1	3%	0,03
<b>Jumlah</b>				<b>0,8115</b>
Daerah III	Taman rumput	0,25	1%	0,025
	Jalan beton aspal	0,95	3%	0,285
<b>Jumlah</b>				<b>0,31</b>
Daerah IV	Jalan beton aspal	0,95	12%	0,114
	Taman rumput	0,25	8%	0,2
<b>Jumlah</b>				<b>0,314</b>

Setelah nilai koefisien daerah aliran telah didapatkan, berikutnya adalah menentukan besarnya debit rencana dengan persamaan rasional. Berikut adalah hasil analisa debit rencana untuk setiap daerah aliran :

**Tabel 21.** Debit Rencana Untuk Setiap

Daerah Aliran Jungkat Beach

Daerah	C	I (mm/jam)	A (km <sup>2</sup> )	Qp (m <sup>3</sup> /s)
I	0.4590	74,46	0.0159	0.156
II	0.4535	74,46	0.0068	0.066
III	0.4040	74,46	0.0429	0.488
IV	0.3340	74,46	0.0056	0.521



**Gambar 10.** Area Tangkapan Hujan

Dalam menentukan debit saluran hal yang harus diperhatikan adalah nilai Froud tidak boleh melebihi 1, selain itu nilai dari debit saluran harus lebih besar dari debit rencana, serta kecepatan aliran untuk material beton harus berada di antara 0,4 – 3 m/s. Di bawah ini merupakan nilai debit saluran setiap daerah aliran :

**Tabel 22.** Debit Saluran Setiap

Daerah Jungkat Beach

Daerah	Qp (m <sup>3</sup> /s)	b (m)	y (m)	So	n	Qs (m <sup>3</sup> /s)	A (m <sup>2</sup> )	P (m)	R (m)	v (m/s)	Fr	Jenis Aliran
I	0.156	0.64	0.32	0.002	0.013	0.202	0.20	1.28	0.16	0.98	0.56	Sub Kritis
II	0.066	0.54	0.27	0.001	0.013	0.076	0.13	1.08	0.13	0.82	0.32	Sub Kritis
III	0.488	0.88	0.44	0.003	0.013	0.718	0.39	1.77	0.22	1.83	0.88	Sub Kritis
IV	0.521	0.98	0.48	0.002	0.013	0.896	0.49	1.97	0.25	1.84	0.84	Sub Kritis

**Tabel 23.** Dimensi Saluran Drainase

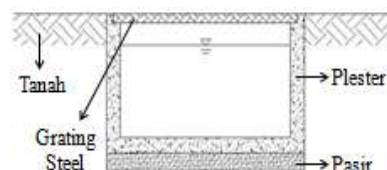
Setiap Daerah Jungkat Beach

Daerah	Qs (m <sup>3</sup> /s)	Dimensi Saluran		
		w (m)	h (m)	b (m)
I	0.202	0.08	0.40	0.64 ≈ 0.7
II	0.076	0.07	0.34 ≈ 0.4	0.54 ≈ 0.6
III	0.716	0.11	0.55 ≈ 0.6	0.88 ≈ 0.9
IV	0.896	0.12	0.62 ≈ 0.7	0.99 ≈ 1.0

Sebagai penutup drainase, akan digunakan penutup bahan plat besi anti karat yaitu *Grating Steel*. Alasan menggunakan penutup ini adalah karena memiliki bahan yang kuat, anti karat, dan mudah dipindahkan serta tetap dapat menjaga nilai estetika tanpa harus mengurangi fungsi drainase itu sendiri.



**Gambar 11.** Grating Steel



**Gambar 12.** Desain Drainase

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisa, dapat disimpulkan bahwa arahan perencanaan infrastruktur lingkungan di kawasan wisata Jungkat Beach adalah sebagai berikut :

- a. Air bersih bersumber dari air permukaan yaitu kolam. Kebutuhan air bersih kawasan adalah 69.941 liter/hari. Dialirkan menggunakan bantuan pompa dengan head 9 meter dan debit 100 l/m untuk mengaliri air ke semua fasilitas. Pipa yang digunakan untuk mendistribusikan air ke fasilitas penginapan adalah PVC 1,5 inch, fasilitas restoran adalah PVC 2 inch, dan fasilitas kantin adalah PVC 1 inch. Diameter pipa transmisi adalah pipa PVC 2,5 inch.
- b. Air limbah yang disalurkan berasal dari kegiatan domestik. Debit rencana air limbah adalah 60.162 liter/hari. Air limbah dialirkan menggunakan sistem gravitasi. Jenis pipa yang digunakan adalah pipa PVC 1,5 inch untuk jaringan S1, pipa PVC 2 inch untuk jaringan S2, pipa PVC 1 inch untuk jaringan S3, pipa PVC 2,5 inch untuk jaringan S4, pipa PVC 3 inch untuk jaringan S5.
- c. Timbulan sampah pada tahun 2023 adalah 1,23 m<sup>3</sup>/hari. Bahan yang digunakan untuk wadah komunal dan TPS adalah HDPE. Jumlah wadah komunal di sekitar lokasi wisata 12 unit ukuran 60 liter, kantin 8 unit ukuran 50 liter, restoran 6 unit ukuran 60 liter dan hotel 4 unit ukuran 25 liter. Jumlah wadah pada TPS sebanyak 2 unit ukuran 700 liter. Sampah organik yang dihasilkan dibuat pupuk kompos dan sampah anorganik dijual ke pengumpul atau pengrajin barang bekas.
- d. Infrastruktur drainase yang direncanakan menggunakan saluran terbuka berbentuk segiempat di alirkan secara gravitasi. Pada bagian atas saluran diberi Grating Stell. Dimensi saluran pada daerah I (tersier) memiliki h=0,4 m dan b=0,7 m, daerah II (tersier) memiliki h=0,4 m dan b=0,6 m, daerah III (sekunder) memiliki h=0,6 m dan b=0,9 m, sedangkan daerah IV (primer) memiliki h=0,7 m dan b=1,0 m.

#### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya, Bapak Ir. Eddy Santoso dan Ibu Ria Puspita, S.Sos yang selalu mendoakan dan menyemangati saya hingga dapat menyelesaikan kuliah S-1 saya.

Kepada dosen-dosen pembimbing saya, Bapak Winardi Yusuf, S.T, M.T, dan Ibu Hj. Mira Sophia Lubis, S.T, M.T, yang selalu mengarahkan dan membantu dalam proses pembuatan tugas akhir ini. Serta kedua dosen penguji saya, Bapak H. Kiki Prio Utomo, S.T, M.Sc dan Ibu Dian Rahayu Jati, S.T, M.Si, terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang diberikan, semoga dapat bermanfaat.

#### Referensi

- Direktorat Jendral Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum. 1996. *"Kriteria Perencanaan Sistem Penyaluran Air Bersih Perkotaan"*. Jakarta.
- Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika. 2014. *"Data Curah Hujan Maksimum Stasiun Klimatologi Siantan Tahun 2004-2013"*. Siantan.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 2010. *"Buku Air Limbah Domestik"*. BAB X. Jakarta.
- Kimsan, N Y. 2007. *"Penentuan Kebutuhan Air Minum"*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Larasati, D. 2014. *"Perencanaan Sistem Penyaluran Air Buangan Pada Komplek Perumahan Grand Sukati Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya"*. Universitas Tanjungpura. Pontianak.