



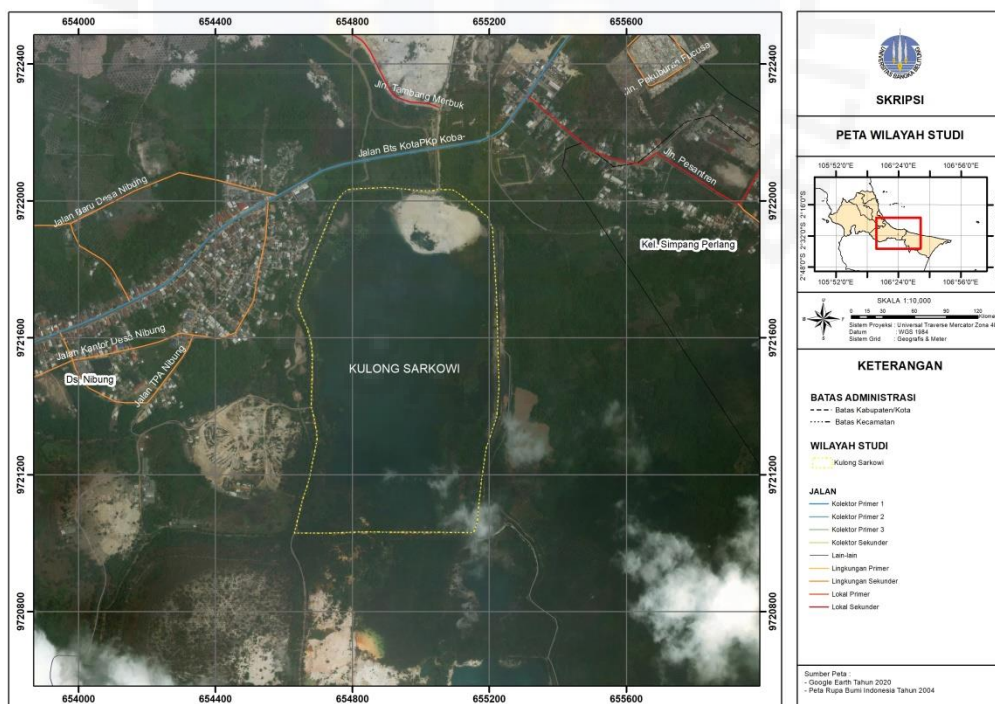
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Lokasi Kulong Sarkowi

Lokasi Kulong Sarkowi berada di Desa Nibung Kecamatan Koba, Kabupaten Bangka Tengah dengan titik koordinat DMS (derajat, menit dan detik) yaitu, $106^{\circ}39'46,98''$ BT ; $2^{\circ}51'57,43''$ LS.

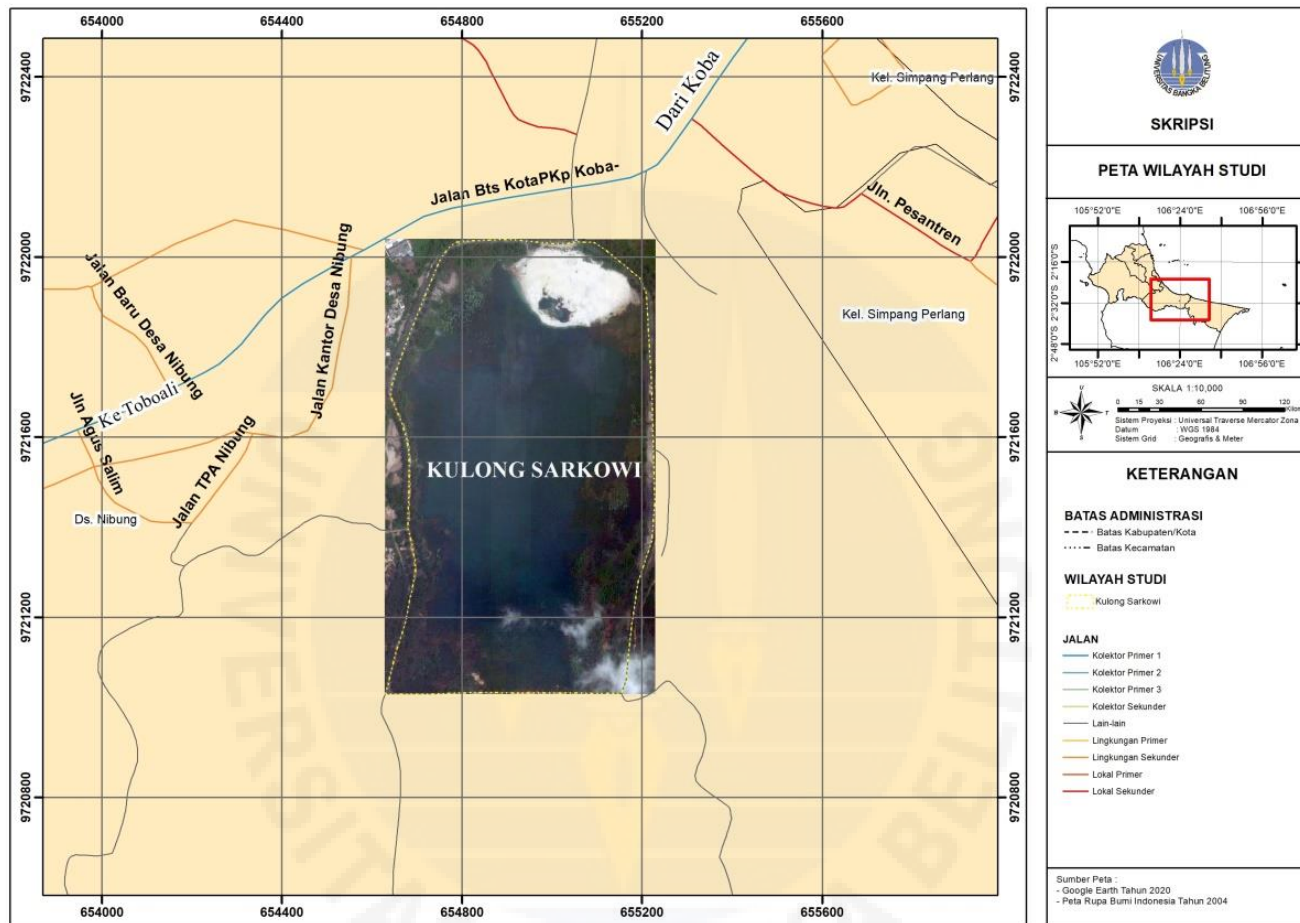
Lokasi Kulong Sarkowi sangat strategis dikarenakan berada di sekitar jalan utama Koba menuju Toboali. Jarak tempuh yang diperlukan menuju Kulong Sarkowi apabila ditempuh dari pusat Kota Pangkalpinang berkisar 67,5 km atau sekitar 1 jam 15 menit dengan perjalanan. Sedangkan jarak tempuh dari Kota Koba berkisar 7,6 km atau 11 menit perjalanan.

Kulong Sarkowi memiliki batas-batas wilayah yang sebelah utara berbatasan dengan jalan raya utama koba-toboali, untuk batas wilayah sebelah barat berbatasan dengan perkebunan dan pemukiman warga, untuk bagian selatan dan timur berbatasan dengan lahan atau hutan yang belum dimanfaatkan.



Gambar 4.1 Peta Lokasi Kulong Sarkowi

Sumber : diolah di ArcGis



Gambar 4.2 Peta Lokasi Kulong Sarkowi Desa Nibung

Sumber : Diolah di ArcGIS



Gambar 4.3 Tampak Depan Kulong Sarkowi

Sumber : Dokumentasi Pribadi

4.2 Aksesibilitas Kulong

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Aksesibilitas merupakan derajat kemudahan dicapai oleh orang terhadap suatu objek, pelayanan ataupun lingkungan. Aksesibilitas Kulong memiliki 2 pengertian yaitu berdasarkan akses aliran yang masuk atau keluar (dari kulong atau menuju kulong) dan aksesibilitas menurut jangkauan terhadap objek yang ingin dicapai.

1. Aksesibilitas kulong dilihat berdasarkan aliran air yang masuk (*inflow*) ataupun keluar (*outflow*) dari kulong. Karena, kulong yang memiliki akses ke sungai cenderung memiliki kualitas air yang lebih baik, hal ini karena adanya sirkulasi air yang melakukan upaya penjernihan zat-zat terlarut dalam badan kulong (Sabri, 2015). Untuk aksesibilitas aliran Kulong Sarkowi sendiri hanya terjadi pada aliran keluar (*outflow*). Dari pengamatan yang dilakukan bahwa disisi hilir kulong terdapat *spillway* atau bangunan pelimpah dimana jika volume air sudah melebihi ambang batas maka akan langsung dialirkan ke sungai pada Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 Aksesibilitas Aliran Kulong Sarkowi

Sumber : Dokumentasi Pribadi

2. Dari tinjauan dan pengamatan yang dilakukan, aksesibilitas ke Kulong Sarkowi sendiri sangat mudah untuk dijangkau, karena jalan masuk menuju kulong tidak jauh dari jalan utama Koba – Toboali, lebar jalannya dapat dimasuki oleh kendaraan-kendaraan yang berkapasitas kecil hingga besar.



Gambar 4.5 Aksesibilitas Kulong Sarkowi Berdasarkan Jangkauan

Sumber : Dokumentasi Pribadi

4.3 Proses Terjadinya Kulong Sarkowi

Didalam kegiatan penambangan untuk mendapatkan mineral yang terkandung di dalam bumi, dilakukan dengan cara menggali. Kedalaman galian tersebut sangat bervariasi tergantung dari besar kecilnya kegiatan tambang (Sabri, 2015). Berdasarkan wawancara yang dilakukan pada beberapa narasumber terkait proses terbentuknya kulong sarkowi bahwa Kulong Sarkowi adalah kulong buatan bekas pertambangan timah milik PT Kobatin yang dibuka pada tahun 1994 yang dilakukan dengan Metode Tambang Semprot (*hydraulicking*).

4.4 Usia Kulong Sarkowi

Dari hasil wawancara dengan masyarakat Desa Nibung yang bernama Bapak Sarkowi, mantan Kepala Desa Bapak Suharli, S.pd dan Kepala Desa Nibung Bapak Roni Pahrizal, A.Md. Usia Kulong Sarkowi diperkirakan lebih dari 20 tahun. Hal ini dikarenakan Kulong Sarkowi dibuka pada tahun 1994. Dan ditinjau dari usia Kulong Sarkowi tersebut maka dapat diklasifikasikan kulong tersebut masuk pada kategori kulong tua.

4.5 Dimensi Kulong Sarkowi

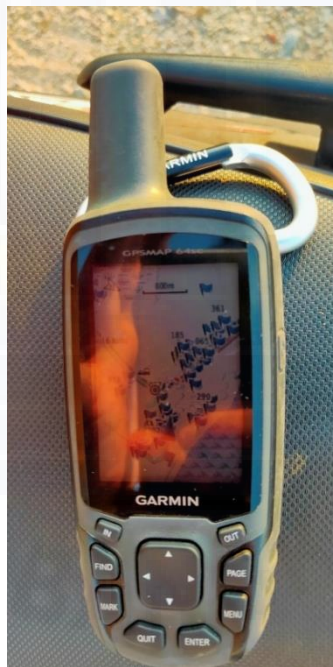
Analisis fisik kulong ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik kulong pada daerah studi, yang dapat mempengaruhi kualitas air dan ketersediaan air untuk berbagai pemanfaatan dan pengembangan potensi kulong. Dimensi kulong sendiri terdiri dari luas daerah tangkapan air (DTA), luas permukaan, kedalaman kulong, dan vegetasi kulong.

4.5.1 Analisis Daerah Tangkapan Air (DTA), Luas Permukaan dan Kedalaman Kulong Sarkowi

Untuk pengukuran DTA Kulong Sarkowi sendiri dilakukan dengan menggunakan *GPS Garmin Map 64s Sea* atau sering juga disebut dengan *handheld* (Gambar 4.6) dan dari hasil pengukuran yang didapatkan maka dalam diolah dengan menggunakan bantuan program *Surfer 11* dan *Global Mapper 13*, luas daerah tangkapan air (DTA) adalah 138252 m² atau 13,825 ha pada Gambar

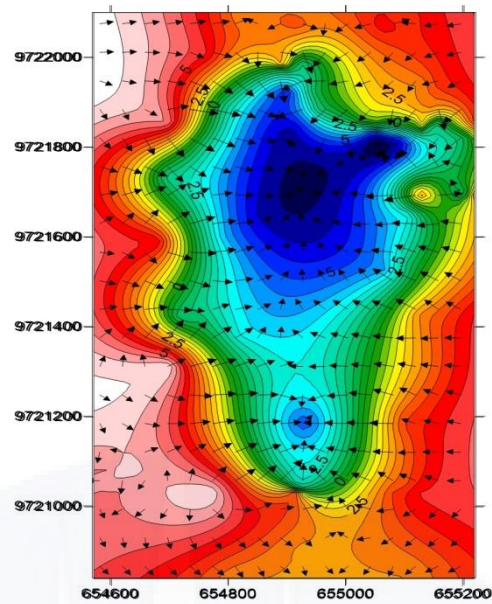
4.7 berikut. Kemudian didapatkan luas permukaan kulong pada elevasi 0 m sebesar 346100 m² atau 34,610 ha. Bentuk kontur luas permukaan dalam hasil surfer 11 pada Gambar 4.8. Dilihat dari fakta dilapangan, terdapat rerumputan, gulma, atau tumbuhan air sejenisnya yang hampir berada disekeliling permukaan Kulong Sarkowi . untuk vegetasi disekeliling Kulong Sarkowi pada Gambar 4.9.

Pengukuran kedalaman dilakukan dengan alat ukur pancing manual (Gambar 4.10) yang diambil pada beberapa titik koordinat yang menghasilkan nilai X, Y dan Z. Dari hasil pengukuran maka didapatkan kedalaman Kulong Sarkowi berkisar antara 1 meter sampai dengan 7,1 meter. Setelah didapatkan titik koordinat X,Y dan Z maka data diolah dengan menggunakan program *Surfer 11*. Dimensi 3D dari Kulong Sarkowi pada Gambar 4.11 berikut.



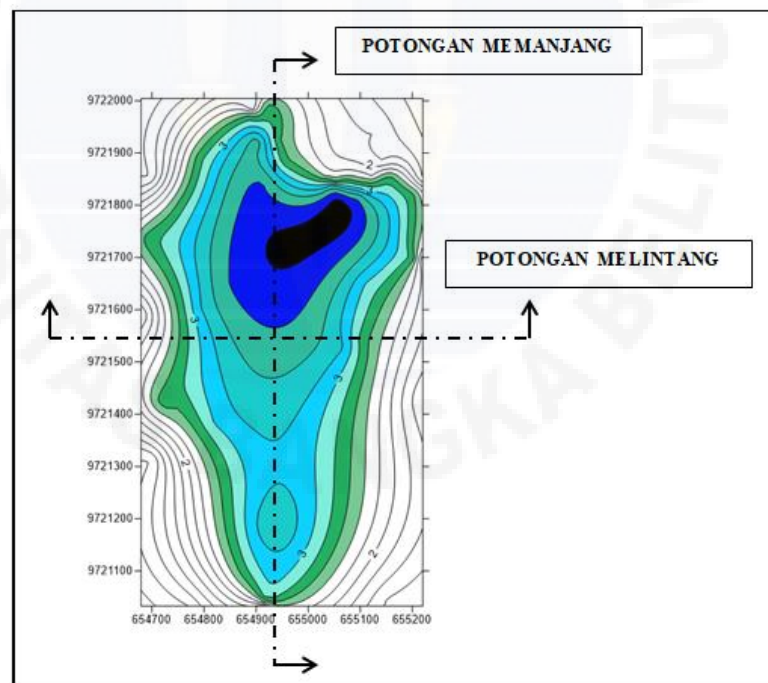
Gambar 4.6 *GPS Garmin Map 64s Sea*

Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 4.7 Peta Daerah Tangkapan Air (DTA) Kulong Sarkowi

Sumber : Pengolahan Data



Gambar 4.8 Peta Kontur Luas Permukaan Kulong Sarkowi

Sumber : Pengolahan Data



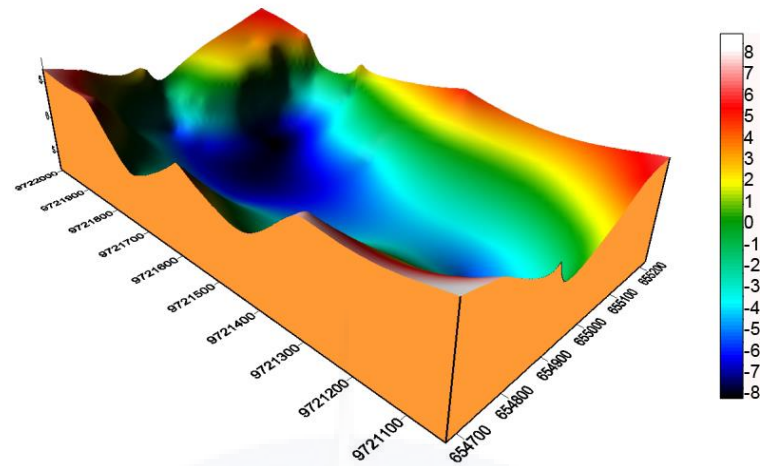
Gambar 4.9 Vegetasi disekitar Permukaan Kulong Sarkowi

Sumber : Dokumen Pribadi



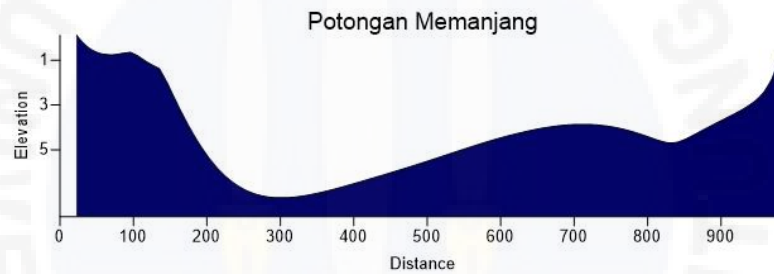
Gambar 4.10 Alat Ukur Kedalaman Kulong Sarkowi

Sumber: Dokumen Pribadi



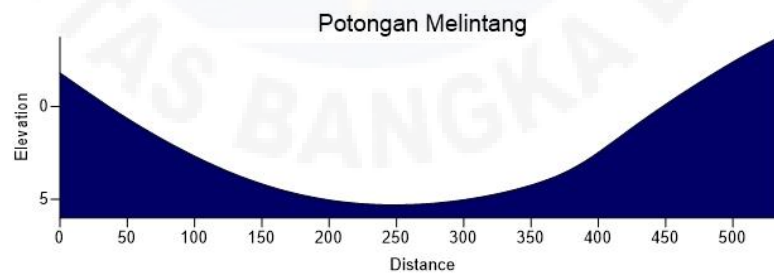
Gambar 4.11 Plot Kedalaman Kulong Sarkowi dalam 3D

Sumber: Pengolahan Data



Gambar 4.12 Potongan Memanjang Kulong Sarkowi

Sumber: Pengolahan Data



Gambar 4.13 Potongan Melintang Kulong Sarkowi

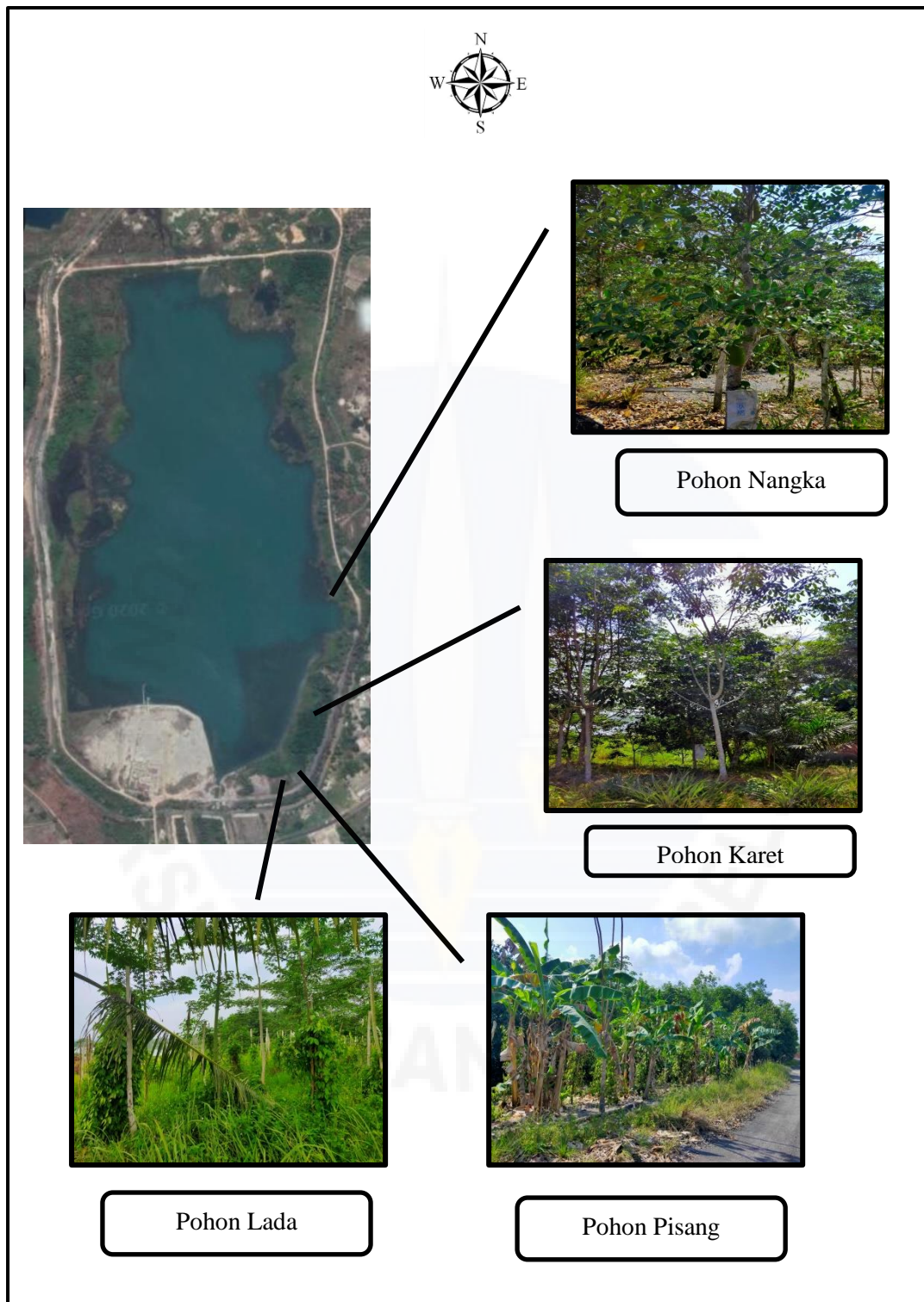
Sumber: Pengolahan Data

4.5.2 Vegetasi dan Fauna Kulong Sarkowi

Vegetasi disekitar Kulong Sarkowi sangat beragam ada pohon karet, pohon pisang, pohon nangka, pohon akasia, kelapa sawit, gulma dan juga banyak tumbuhan air yang hidup di sekitar kulong. Banyaknya vegetasi disekitar kulong akan mempengaruhi debit *inflow* yang akan masuk ke dalam tampungan kulong.

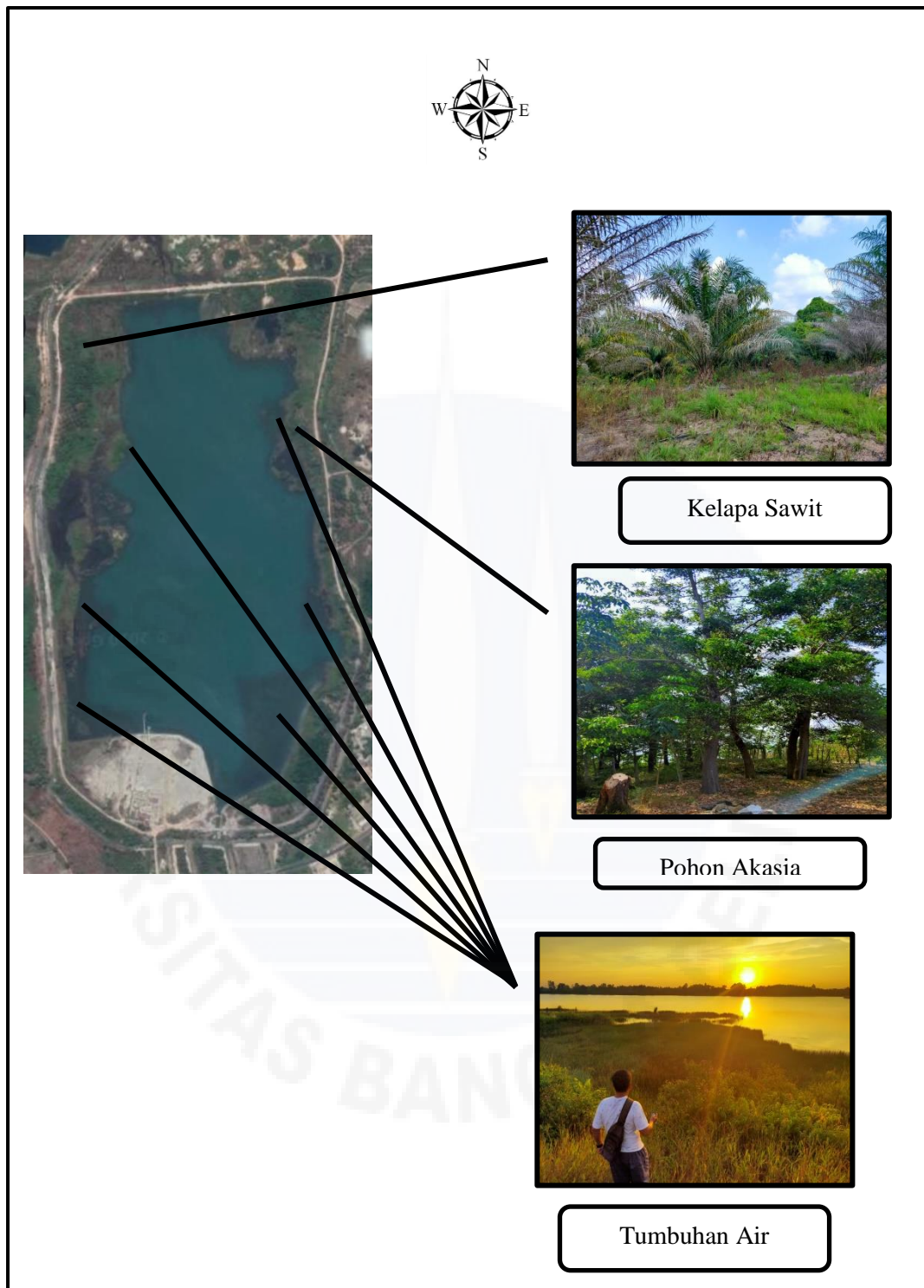
Berdasarkan pengamatan dan pengukuran, pohon karet seluas 0,88 ha, pohon pisang seluas 0,16 ha, pohon nangka seluas 0,07 ha, serta kelapa sawit yang memiliki luas 1,16 ha merupakan perkebunan milik salah satu warga yang berada di Kulong Sarkowi tersebut. Ada beberapa pohon yang tumbuh sendiri di sekitar kulong, salah satunya adalah pohon akasia. Selain pohon akasia, ada juga gulma atau tumbuhan air yang hampir berada pada permukaan Kulong Sarkowi dan keberagaman vegetasi tersebut pada Gambar 4.14 dan Gambar 4.15.

Selain vegetasi yang beragam disekitar Kulong Sarkowi, terdapat juga fauna yang menempati Kulong Sarkowi. Dari pengamatan dan wawancara yang dilakukan ada beberapa fauna yang hidup disekitar kulong seperti ikan haruan atau ikan gabus (masyarakat sekitar menamai ikan tersebut dengan ikan arun), ikan toman, biawak, burung, dan ikan-ikan kecil pada Gambar 4.16 berikut.



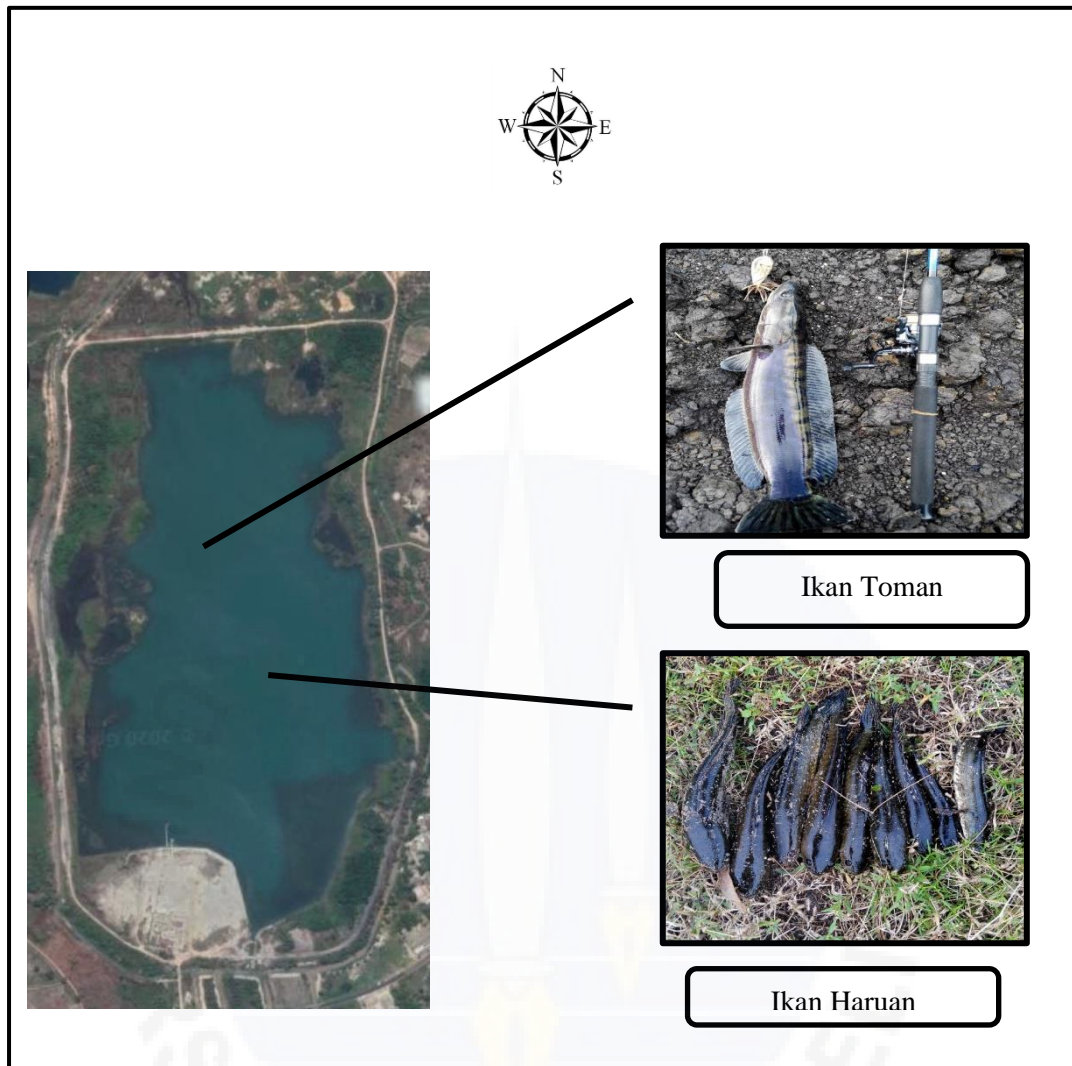
Gambar 4.14 Vegetasi Kulong Sarkowi

Sumber: Dokumen Pribadi



Gambar 4.15 Vegetasi Kulong Sarkowi

Sumber: Dokumen Pribadi



Gambar 4.16 Fauna Kulong Sarkowi

Sumber: Dokumen Pribadi

4.6 Kualitas Air Kulong Sarkowi

Pengujian kualitas air adalah suatu ukuran kondisi air dilihat dari karakteristik fisik, kimiawi, dan biologisnya yang nantinya akan dihubungkan dengan pemanfaatan yang dapat dilakukan berdasarkan kualitasnya. Untuk proses pengambilan air Kulong Sarkowi dilakukan dengan menggunakan ember dan tali (Gambar 4.17) agar dapat menjangkau sampel air yang diinginkan. Pengambilan air juga dilakukan di beberapa titik koordinat yang berbeda dengan menggunakan GPS. Pengujian kualitas air Kulong Sarkowi sendiri telah dilakukan sebanyak 2

kali, untuk pengujian pertama dilakukan pada tanggal 28 desember 2018 di Laboratorium Dasar FPPB Universitas Bangka Belitung dengan mengambil 5 sampel dengan titik koordinat yang berbeda dan hasil pegujian yang pertama menunjukkan bahwa rata-rata pH air Kulong sarkowi yaitu 4,42 dengan nilai TDS (*Total Dissolve Solid*) 18,6 ppm dan nilai rata-rata kekeruhan air sebesar 17,1 NTU dan hasil pengujian dapat dilihat di Tabel 4.1.



Gambar 4.17 Pengambilan Sampel Air Kulong Sarkowi

Sumber: Dokumen Pribadi



Gambar 4.18 Sampel Air Kulong Sarkowi

Sumber: Dokumen Pribadi

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kualitas Air Kulong Sarkowi 2018

NO.	DATA SAMPEL	TANGGAL		HASIL ANALISA		
		MASUK	ANALISA	pH	TDS (ppm)	Kekeruhan (NTU)
1.	Kulong Sarkowi 'A' Desa Nibung Kecamatan Koba X:106°23'40,8"E Y: 2°30'56,5"S	28/12/2018	28/12/2018	4,33	19	22,3
2.	Kulong Sarkowi 'B' Desa Nibung Kecamatan Koba X: 106,4070186 E Y: 2,513842 S	28/12/2018	28/12/2018	4,31	19	11,2
3	Kulong Sarkowi 'C' Desa Nibung Kecamatan Koba X: 106,391582 E Y: 2,521325 S	28/12/2018	28/12/2018	4,31	18	15,7
4	Kulong Sarkowi 'D' Desa Nibung Kecamatan Koba X: 106,392998 E Y: 2,523053 S	28/12/2018	28/12/2018	4,31	19	16,3
5	Kulong Sarkowi 'E' Desa Nibung Kecamatan Koba X: 106,396074 E Y: 2,516721 S	28/12/2018	28/12/2018	4,33	18	20,0
RATA-RATA				4,42	18,6	17,1

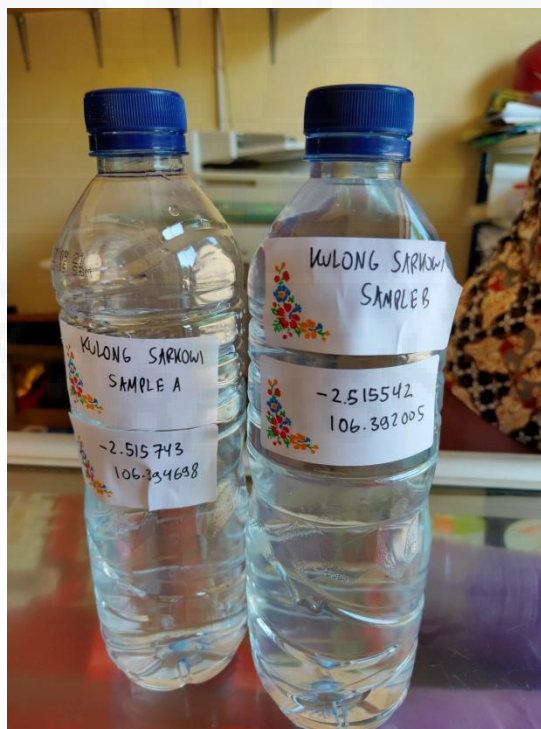
Sumber: Hasil Pengujian

Pada pengujian kualitas air yang kedua dilakukan di laboratorium Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Bangka Tengah dan diperoleh hasil rata-rata TDS 39,1 ppm (mg/l), suhu 30,6°C dan pH sebesar 5,59. Dalam pengujian kualitas air ini diambil 2 sampel dengan kode A dan B. Adapun Sampel air yang diuji dan hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.19 berikut.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kualitas Air Kulong Sarkowi 2019

NO	DATA SAMPEL	NO. SAMPEL	TANGGAL		HASIL ANALISA		
			MASUK	ANALISA	pH	TDS (mg/L)	SUHU (°C)
1.	Kulong Sarkowi 'A' Desa Nibung Kecamatan Koba X: 106°39'46,98° E Y: 2°51'57,43° S	050/AP/UPT DLAB/09/20 19	05/09/2019	05/09/2019	5,57	45,5	30,7
2.	Kulong Sarkowi 'B' Desa Nibung Kecamatan Koba X: 106°39'20,05° E Y: 2°51'55,42° S	051/AP/UPT DLAB/09/20 19	05/09/2019	05/09/2019	5,61	32,7	30,5
RATA-RATA					5,59	39,1	30,6

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Bangka Tengah



Gambar 4.19 Sampel Air Kulong Sarkowi 2019

Sumber: Dokumen Pribadi

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang penggolongan air menurut peruntukannya maka diketahui golongan air Kulong Sarkowi ini masuk dalam golongan kelas IV(empat) yang dapat digunakan untuk keperluan pertanian, dan dapat dimanfaatkan sebagai usaha perkotaan, industri, pembangkit listrik tenaga air. Untuk hasil penggolongan dapat dilihat di Tabel 4.3 sebagai berikut :

Tabel 4.3 Penggolongan Air Menurut Peruntukannya Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001

PARAMETER	SATUAN	KELAS				KETERANGAN
		I	II	III	IV	
FISIKA						
Temperatur	° C	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 5	Deviasi temperatur dari alamiahnya
Residu Terlarut	mg/L	1000	1000	1000	2000	
Residu Tersuspensi	mg/L	50	50	400	400	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, residu tersuspensi < 5000 mg/L
KIMIA ORGANIK						
pH		6 – 9	6 – 9	6 – 9	5 – 9	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiah
BOD	mg/L	2	3	6	12	
COD	mg/L	10	25	50	100	
DO	mg/L	6	4	3	2	
Total fosfat sbg P	mg/L	0,2	0,2	2	2	
NO ₃ sebagai N	mg/L	10	10	20	20	
NH ₃ -N	mg/L	0,5	(-)	(-)	(-)	Andungan amonia bebas untuk ikan yang peka < 0,1 mg/L NH ₃
Arsen	mg/L	0,05	1	1	1	
Kobalt	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	
Barium	mg/L	1	(-)	(-)	(-)	
Boron	mg/L	1	1	1	1	
Selenium	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
Kadmium	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	
Khrom (VI)	mg/L	0,05	0,05	0,05	1	
Tembaga	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Cu < 1 mg/L
Besi	mg/L	0,3	(-)	(-)	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Fe < 5 mg/L
Timbal	mg/L	0,03	0,03	0,03	1	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Pb < 0,1 mg/L
FISIKA						
Mangan	mg/L	0,1	(-)	(-)	(-)	
Air Raksa	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	

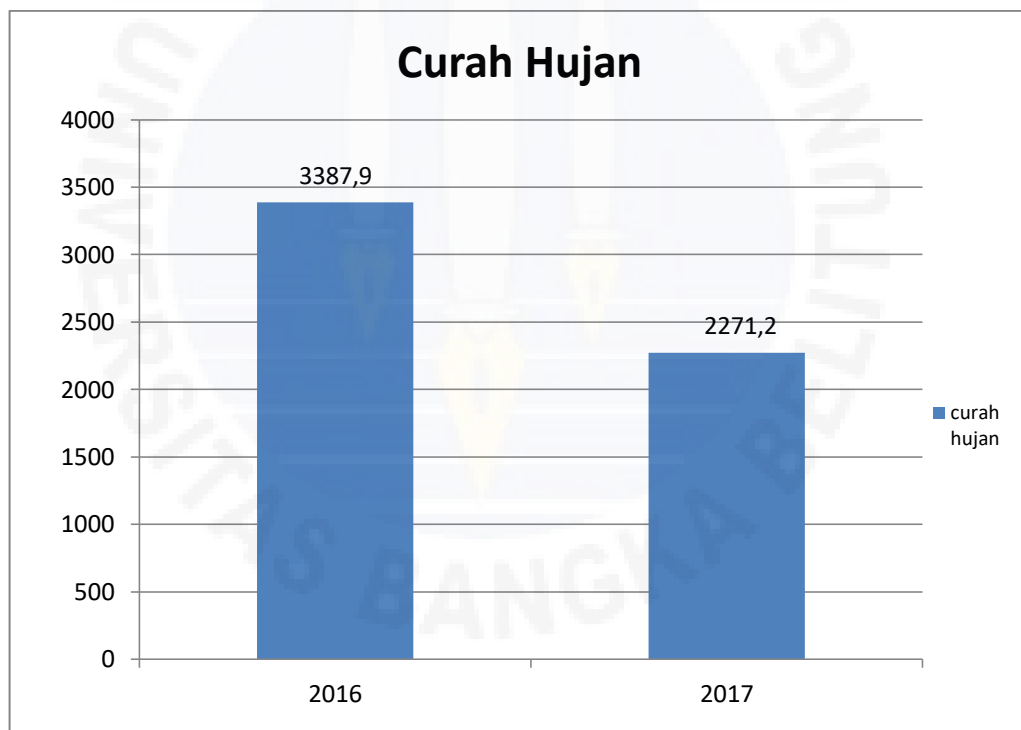
Sumber: Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001

4.7 Ketersediaan Air Kulong

Ketersediaan air kulong merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam pengembangan potensi kulong dimana dengan mengetahui ketersediaan air kulong kita dapat menentukan potensi apa yang sesuai dengan kulong tersebut. Untuk mengetahui ketersediaan air pada Kulong Sarkowi Desa Nibung Kecamatan Koba, dilakukan pengolahan dan analisis data sekunder berupa data hujan, penguapan, klimatologi dan kontur kulong yang dihitung dalam model *NRECA*.

4.7.1 Data Curah Hujan

Data curah hujan merupakan salah satu data yang digunakan dalam analisis ketersediaan air kulong. Adapun sumber data didapat dari stasiun hujan milik Badan Meterologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Bangka Tengah yang merupakan data hujan yang dekat dengan lokasi studi kasus. Perhitungan dan hasil rekapitulasi data curah hujan selama 2 tahun dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan untuk diagram data hujan dapat dilihat pada Gambar 4.20. Curah hujan tertinggi pada tahun 2016 dengan nilai 3387,9 mm/tahun sedangkan curah hujan terendah terjadi pada tahun 2017 dengan nilai 2271,2 mm/tahun dengan demikian curah hujan rata-rata (Ra) curah hujan 2 tahun sebesar 2829,6 mm/tahun. Hasil perhitungan curah hujan 2 tahun dapat dilihat pada Tabel 4.4.



Gambar 4.20 Curah Hujan Tahun 2016-2017

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 4.4 Data curah hujan tahun 2016 - 2017

TAHUN	BULAN												JUMLAH (mm)
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGU	SEPT	OKT	NOV	DES	
2016	228,4	766,7	495,7	355,0	313,7	100,5	10,0	203,4	276,2	296,7	189,0	152,6	3387,9
2017	55,1	249,4	272,4	187,5	235,7	101,0	308,9	29,3	64,3	263,2	199,4	305,0	2271,2
												Ra (mm)	2829,6

Sumber : BMKG Kab.Bangka Tengah



4.7.2 Evaporasi dan Evapotranspirasi

Data klimatologi seperti penguapan, temperatur, kelembaban, suhu udara, kecepatan angin dan lama penyinaran matahari merupakan data yang digunakan untuk menghitung evaporasi pada daerah kulong dan evapotranspirasi. Data Klimatologi bersumber dari Badan Meterologi Klimatologi Geofisika stasiun Pangkalpinang. Analisis evaporasi dilakukan dengan metode NRECA energi untuk menghitung penguapan di badan kulong untuk data pada tahun 2016-2017 Adapun cara perhitungan evaporasi metode neraca energi pada Bulan Januari tahun 2016 sebagai berikut :

1. Ditentukan nilai radiasi matahari global harian (S_0) pada daerah tropika basah dengan garis lintang sebesar $2^{\circ}2'$ memiliki nilai sebesar 901 ($\text{kal}/\text{cm}^2/\text{hari}$).
2. faktor pengali tetapan iklim untuk persentase dari (S_0) yang mencapai permukaan bumi apabila dalam sehari penuh tertutup awan (a) sebesar 0,29
3. faktor pengali tetapan iklim untuk persentase (S_0) yang diserap awan kalau seandainya tertutup penuh oleh awan (b) sebesar 0,42.
4. nilai albedo (α) sebesar 0,1.
5. Durasi penyinaran matahari rata-rata bulanan (n/N) sebesar 37,5 %
6. Nilai kelembaban relatif (r) sebesar 84,3%
7. Rapat massa air (ρ_w) sebesar $1 \text{ gr}/\text{cm}^3$
8. Nilai rata rata suhu bulanan (T) sebesar $27,3^{\circ}\text{C}$
9. Temperatur absolut (T) dengan suhu $27,3^{\circ}\text{C}$ sebesar 300,3 K
10. Nilai tekanan uap air jenuh (e_s) dengan suhu $27,3^{\circ}\text{C}$ sebesar 27,214 mmHg
11. konstanta Stevan-Boltzman (σ) sebesar $1,17 \times 10^{-7} \text{ kal.}/\text{cm}^2/{}^{\circ}\text{K}^{-4}/\text{hari}$
12. Nilai radiasi matahari global pendek (S_n)

$$\begin{aligned}
 S_n &= S_0 (1 - \alpha) (0,29 + 0,42 \frac{n}{N}) \\
 &= 901 * (1 - 0,1) * (0,29 + 0,42 * 37,5) \\
 &= 354,363 \text{ kal}/\text{cm}^2/\text{ha}
 \end{aligned}$$

13. Nilai tekanan uap air (e_d)

$$\begin{aligned} e_d &= e_s \cdot r \\ &= 27,214 * 86\% \\ &= 23,404 \text{ mmHg} \end{aligned}$$

14. Nilai radiasi gelombang panjang (L_n)

$$\begin{aligned} L_n &= \sigma T^4 (0,56 - 0,092 \sqrt{e_d}) (0,1 + 0,9 \frac{n}{N}) \\ &= 1,17 \times 10^{-7} * 300,3^4 * (0,56 - 0,092 \sqrt{23,404}) * (0,1 + 0,9 * 37,5) \\ &= 45,381 \text{ kal/ cm}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

15. Nilai Radiasi Netto (R_n)

$$\begin{aligned} R_n &= S_n - L_n \\ &= 354,363 - 45,381 \\ &= 308,983 \text{ kal/ cm}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

16. Panas laten untuk evaporasi (l_v)

$$\begin{aligned} l_v &= 597,3 - 0,564T \\ &= 597,3 - 0,564 * 27,3 \\ &= 581,903 \text{ kal/gram} \end{aligned}$$

17. Evaporasi (E_n)

$$\begin{aligned} E_n &= \frac{R_n}{\rho_w \cdot l_v} \\ E_n &= \frac{308,983}{1 * 581,903} = 0,531 \text{ cm/hari} \end{aligned}$$

18. Evaporasi (E_n) dalam mm = $0,531 * 10 = 5,31$ mm/hari

Cara perhitungan dan rekapitulasi data evaporasi dapat juga dilihat pada Tabel 4.5 Selanjutnya analisis evapotranspirasi dihitung menggunakan metode Penman yang terdiri dari evaporasi metode Neraca Energi dan Transfer Massa.

Tabel 4.5 Rekapitulasi Perhitungan Evaporasi

EVAPORASI NRECA Energi (En) (mm/hari)													RATA-RATA		
BULAN													mm/hari	m/hari	m/tahun
TAHUN	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des			
2016	5,310	4,866	5,185	5,662	5,673	5,843	5,912	6,390	5,495	5,180	4,930	3,817	5,355	0,00536	1,955
2017	4,926	4,782	4,884	5,743	5,449	5,966	6,253	6,284	6,284	6,071	4,821	5,001	5,496	0,00550	2,006

Sumber : Hasil Perhitungan 2020



Adapun perhitungan evapotranspirasi metode Penman pada Bulan Januari tahun 2016 sebagai berikut :

1. Nilai kecepatan angin rata-rata (u_2) sebesar 2,06 m/detik
2. Nilai tekanan uap air jenuh (e_s) dengan suhu 27,3 °C sebesar 27,214 mmHg
3. Nilai fungsi temperatur (β) untuk suhu 27,3 °C sebesar 3,242
4. Nilai tekanan uap air (e_d) sebesar 23,404 mmHg
5. Nilai Evaporasi metode neraca energi (E_n) sebesar 5,310 mm/hari
6. Evaporasi metode transfer massa (E)

$$\begin{aligned}
 E &= 0,35 (0,5 + 0,54 u_2) (e_s - e_d) \\
 &= 0,35*(0,5 + 0,54*2,06)*(27,214 - 23,404) \\
 &= 2,147 \text{ mm/hari}
 \end{aligned}$$

7. Nilai Evapotranspirasi (E_t)

$$\begin{aligned}
 E_t &= \frac{\beta E_n + E}{\beta + 1} \\
 E_t &= \frac{3,242 * 5,289 + 2,147}{3,242 + 1} \\
 &= 4,549 \text{ mm/hari}
 \end{aligned}$$

8. Evapotranspirasi (E_t) dalam satu bulan = 4,549*31 = 141,004 mm/bulan

Cara perhitungan dan penyelesaian dan rekapitulasi evapotranspirasi beserta datanya dapat juga dilihat di lampiran dan Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi

Bulan	Evapotranspirasi (mm/bulan)											
	TAHUN											
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGU	SEPT	OKT	NOV	DES
2016	141,004	122,942	139,084	146,503	146,663	147,665	156,770	168,057	152,191	140,459	124,456	102,676
2017	125,774	124,125	131,663	141,761	142,420	149,903	161,763	163,364	175,818	155,033	118,543	125,497
Rata-rata	133,389	123,534	135,373	144,132	144,541	148,784	159,266	165,711	164,004	147,746	121,499	114,087

Sumber: Hasil Perhitungan 2020



4.7.3 Simulasi Aliran Dengan Model NRECA

Analisis ketersediaan air pada Kulong Sarkowi Desa Nibung digunakan untuk mengetahui berapa jumlah air yang tersedia pada kulong dengan model alih ragam hujan limpasan Model NRECA merupakan salah satu model yang menghitung limpasan permukaan berdasarkan daerah tangkapan air yang selanjutnya menjadi aliran masuk (*inflow*) ke daerah kulong dengan data analisis hidrologi dalam kurun waktu 2 tahun. Data hujan, evapotranspirasi, luasan tangkapan daerah kulong digunakan untuk input pada model NRECA. Analisis ketersediaan air dengan model NRECA menggunakan *software Microsoft Excel* untuk perhitungan ketersediaan air kulong. Selanjutnya untuk beberapa parameter dalam model NRECA seperti tampungan kelengasan awal (*IMS*), tampungan air tanah (*IGWS*), koefisien karakteristik tanah permukaan (*P1*) dan koefisien tanah dalam (*P2*) diperoleh dengan bantuan *solver* pada *software Microsoft Excel* untuk mencari nilai optimal dari beberapa parameter tersebut. Hasil parameter optimasi NRECA dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Parameter Optimasi pada Tampungan Kulong Sarkowi dengan model NRECA

Parameter DAS	Satuan	Simbol	Hasil Optimasi	Initial Value	min	max	Δ IMS	Status
Luas DTA	ha	A	13,825				600,127 mm	OKE
Tampungan Kelengasan Tanah Awal (W_0)	mm	IMS	600,13		600,000	1000,000		
Tampungan air tanah awal	mm	IGWS	361,624		200,000	600,000		
Karakteristik Tanah Permukaan	-	P1	0,150		0,100	0,500		
Karakteristik Lapisan Tanah Dalam	-	P2	0,724		0,500	0,900		
Hujan Tahunan	mm	Ra	2829,600	2829,60				
Luas Permukaan Kulong	ha	A_{Kul}	34,610					

Sumber : Pengolahan Data

Hasil analisis menggunakan bantuan fasilitas *solver* memberikan nilai tampungan kelengasan awal (*IMS*) senilai 600,127 mm, tampungan air tanah awal (*IGWS*) senilai 361,624 mm, karakteristik tanah permukaan (*P1*) senilai 0,150 yang menunjukkan bahwa tanah bersifat lulus air dan karakteristik tanah dalam (*P2*) senilai 0,724 yang menunjukkan bahwa kedap air. Nilai-nilai dalam parameter

tersebut dapat diterima menjadi input dalam model NRECA dengan syarat nilai tampungan kelengasan awal (*IMS*) pada Bulan Januari harus mendekati tampungan kelengasan Bulan Desember. Jika perbedaan antara keduanya cukup jauh (>200 mm) perhitungan perlu diulang lagi.

Berikut langkah-langkah perhitungan model NRECA pada Kulong Sarkowi Desa Nibung pada Bulan Januari tahun 2016 :

1. Jumlah hari pada Bulan Januari yaitu 31 hari.
2. Curah hujan (*Rb*) Bulan Januari merupakan data sekunder yaitu 228,40 mm
3. Evapotranspirasi yang terjadi pada Bulan Januari sebesar 141,004 mm diperoleh dari data klimatologi yang diolah menggunakan persamaan Penmann.
4. Tampungan kelengasan awal (*Wo*) sebesar 600,127 mm, didapat berdasarkan hasil analisis dengan fasilitas *solver* pada *microsoft excel*. Nilai tampungan kelengasan awal Bulan Januari 2016 menjadi patokan terhadap nilai tampungan kelengasan Bulan Desember pada tahun 2017, dengan syarat antara nilai kelengasan Bulan Januari 2016 dan Desember 2017 ≤ 200 mm.
5. Rasio tampungan tanah = $Wo / (100 + 0,2 \cdot Ra)$, dengan $Ra = 2829,60$ mm, maka didapatkan hasil yaitu 0,9012 mm.
6. Rasio $Rb/PET = 228,40/141,004 = 1,619$ mm.
7. Rasio AET/PET didapatkan dari grafik.
8. AET didapatkan dari hasil perkalian antara $(AET/PET) \times PET \times$ koefisien reduksi dan diketahui nilai AET sebesar 141,004 mm.
9. Neraca air = $Rb - AET = 228,4 - 141,004 = 87,3957$ mm
10. Nilai rasio kelebihan kelengasan 0,4342 mm
11. Kelebihan kelengasan = rasio kelengasan x neraca air = $0,4342 \times 87,3957 = 37,9447$ mm.
12. Perubahan tampungan = neraca air – kelebihan kelengasan = $87,3957 - 37,9447 = 49,4509$ mm.
13. Tampungan air tanah = $PI \times$ kelebihan kelengasan = $0,150 \times 37,9447 = 5,6976$ mm.

14. Tampungannya air tanah awal = 361,6243 mm. Didapat dengan bantuan dengan fasilitas *solver* pada *microsoft excel*.
15. Tampungannya air tanah akhir = tampungannya air tanah + tampungannya air tanah awal = 5,6976 + 361,6243 = 367,3219 mm.
16. Alirannya air tanah = $P2 \times$ tampungannya air tanah akhir = $0,724 \times 367,3219 = 265,8298$ mm.
17. Limpasannya langsung (*direct runoff*) = kelebihan kelengasannya – tampungannya air tanah = $37,9447 - 5,6976 = 32,2472$ mm.
18. Alirannya total = limpasannya langsung + alirannya air tanah = $32,2472 + 265,8298 = 298,0770$ mm dan diubah satuan menjadi $m^3/detik = (298,0770 \text{ mm} \times 10 \times \text{luas DTA}) / (\text{jumlah hari pada Bulan Januari} \times 86400) = 0,0154 \text{ m}^3/detik$.
19. Selanjutnya nilai alirannya total dikonversikan kedalam MCM, yaitu $(0,0154 \times 86400 \times \text{jumlah hari pada Bulan Januari}) / (1.000.000) = 0,0412$ MCM.
20. Kemudian menghitung total jumlah air yang langsung masuk kedalam kulong seperti pada rumus volume potensial kulong yaitu $(10 \times \text{luas permukaan kulong yaitu } 34,610 \text{ ha} \times Rb \text{ pada Bulan Januari}) / (\text{jumlah hari pada Bulan Januari} \times 86400)$
 $= (10 \times 34,610 \times 228,4) / (31 \times 86400) = 0,0295 \text{ m}^3/detik$.
21. Hasil dari perhitungannya (nomor 20) selanjutnya ditambahkan dengan nilai alirannya total ($m^3/detik$) atau (nomor 18)
 $0,0295 + 0,0154 = 0,045 \text{ m}^3/detik = 0,120$ MCM.

Jadi, total volume tampungannya ke kulong pada Bulan Januari adalah 0,117 MCM atau sebesar $120258,4 \text{ m}^3$

Sebagai acuan akhirnya perhitungannya dengan model NRECA dapat dihitung nilai koefisien limpasannya (c) sebesar 0,32 dan kemudian dimasukkan ke dalam tabel dan dapat dilihat pada Tabel 4.8, maka didapatkan jenis permukaan Kulong Sarkowi dengan kondisi *poor condition* dan terdapat tumbuhan lebih dari 50% dari area tersebut. Untuk hasil perhitungannya rekapitulasi volume tampungannya Kulong Sarkowi secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 4.9 dan grafik hasil perhitungannya dapat dilihat pada Gambar 4.10.

Tabel 4.8 Koefisien Limpasan dengan Metode Rasional

character of surface	Return Period (years)						
	2	5	10	25	50	100	500
Developed							
Asphaltic	0,73	0,77	0,81	0,86	0,9	0,95	1
Concrete/roof	0,75	0,8	0,83	0,88	0,92	0,97	1
Grass areas (lawns, parks, etc.)							
Poor condition (grass cover than 50% of the area)							
Flat, 0-2%	0,32	0,34	0,37	0,4	0,44	0,47	0,58
Average, 2-7%	0,37	0,4	0,43	0,46	0,49	0,53	0,61
Steep, over 7%	0,4	0,43	0,45	0,49	0,52	0,55	0,62
Fair condition (grass cover on 50% to 75% of the area)							
Flat, 0-2%	0,25					0,41	0,53
Average, 2-7%	0,33					0,49	0,58
Steep, over 7%	0,37					0,53	0,6
Good condition (grass cover largest than 75% of the area)							
Flat, 0-2%	0,21					0,36	0,49
Average, 2-7%	0,29					0,46	0,56
Steep, over 7%	0,34	0,37	0,4	0,44	0,47	0,51	0,58
Undeveloped							
Cultivated land							
Flat, 0-2%	0,31	0,34	0,36	0,4	0,43	0,47	0,57
Average, 2-7%	0,35	0,38	0,41	0,44	0,48	0,51	0,6
Steep, over 7%	0,39	0,42	0,44	0,48	0,51	0,54	0,61
Pasture/Range							
Flat, 0-2%	0,25	0,28	0,3	0,34	0,37	0,41	0,53
Average, 2-7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Steep, over 7%	0,37	0,4	0,42	0,46	0,49	0,53	0,6
Forest/woodlands							
Flat, 0-2%	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,39	0,48
Average, 2-7%	0,31	0,34	0,36	0,4	0,43	0,47	0,56
Steep, over 7%	0,35	0,39	0,41	0,45	0,48	0,52	0,58

Kondisi *Poor Condition* dengan tumbuhan mendominasi lebih dari 50 % di area Kulong

Sumber : Chow, 1998

Tabel 4.9 Rekapitulasi Volume Tampungan Kulong Sarkowi Desa Nibung dengan model NRECA (m³)

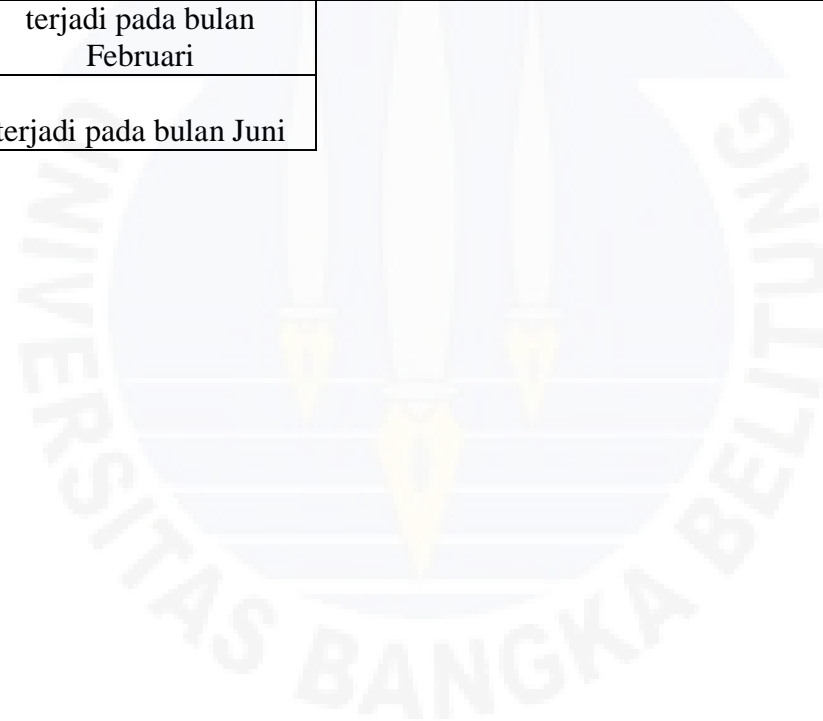
Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
2016	120258,4	316070,1	212494,2	148804,6	129554,4	35776,2	3735,4	73989,0	108199,8	119425,3	73054,3	58707,4
2017	19351,1	99433,7	109840,0	70561,4	92338,6	35372,3	123021,3	10673,6	22401,5	100731,9	76853,1	123131,6
Jumlah	13960,9	415503,8	322334,3	219366,0	221893,1	71148,6	126756,8	84662,6	130601,3	220157,2	149907,3	181839,0
Rerata	69804,7	207751,9	161167,1	109683,0	110946,5	35574,3	63378,4	42331,3	65300,6	110078,6	74953,7	90919,5
Aliran max	207752	terjadi pada bulan Februari										
Aliran min	35574,3	terjadi pada bulan Juni										

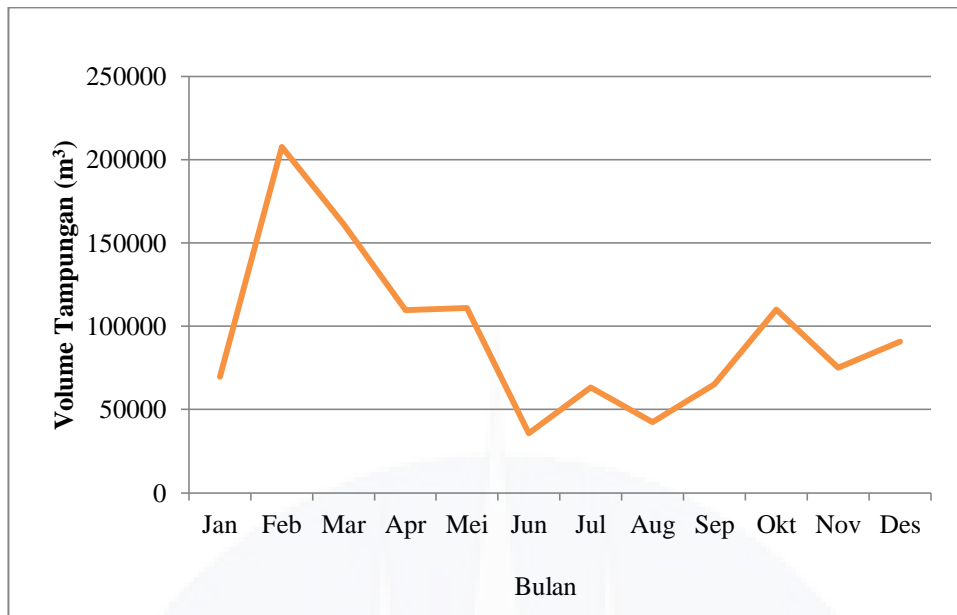
Sumber : Pengolahan Data

Tabel 4.10 Rekapitulasi Debit *Inflow* Kulong Sarkowi Desa Nibung dengan model NRECA (m³/s)

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
2016	0,045	0,131	0,079	0,057	0,048	0,014	0,001	0,028	0,042	0,045	0,027	0,023
2017	0,007	0,041	0,041	0,027	0,034	0,014	0,046	0,004	0,009	0,038	0,029	0,048
Jumlah	0,052	0,172	0,120	0,085	0,083	0,027	0,047	0,032	0,050	0,082	0,056	0,070
Rerata	0,026	0,086	0,060	0,042	0,041	0,014	0,024	0,016	0,025	0,041	0,028	0,035
Aliran max	0,086	terjadi pada bulan Februari										
Aliran min	0,014	terjadi pada bulan Juni										

Sumber : Pengolahan Data





Gambar 4.21 Grafik Volume Tampungan Kulong Sarkowi

Sumber: Pengolahan Data

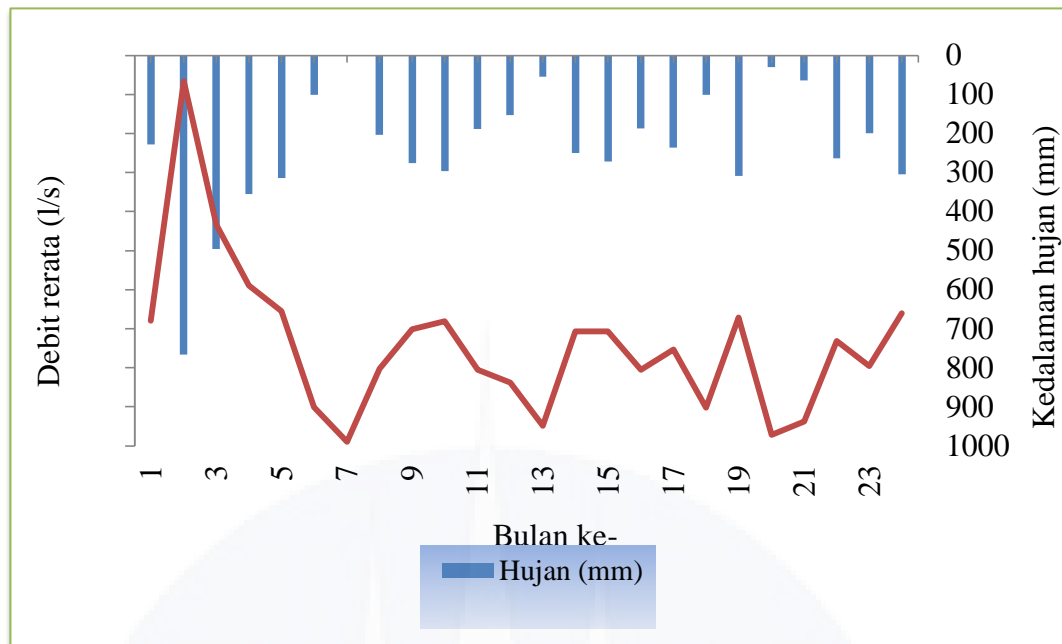
Berdasarkan data aliran selama sepuluh tahun (2016-2017) dengan metode NRECA pada Kulong Sarkowi Desa Nibung dapat dilihat volume rata-rata maksimum dengan nilai 207752 m^3 terjadi pada Bulan Februari dan volume rata-rata minimum dengan nilai $35574,3 \text{ m}^3$ terjadi pada Bulan Juni. Hal ini terjadi karena beberapa faktor seperti curah hujan, penguapan, tampungan kelengasan tanah dan karakteristik kulong tersebut.

Berdasarkan perhitungan simulasi aliran didapatkan pula debit limpasan langsung selama 10 tahun pada Kulong Sarkowi Desa Nibung yang dapat dilihat pada Tabel 4.11 dan Dari perhitungan debit tersebut, maka dapat juga ditarik hubungan antara debit limpasan langsung dengan hujan rata-rata seperti pada Gambar 4.22 berikut.

Tabel 4.11 Debit Limpasan Langsung Kulong Sarkowi Desa Nibung (liter/detik)

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
2016	44,899	130,651	79,336	57,409	48,370	13,803	1,395	27,624	41,744	44,588	27,275	22,649
2017	7,225	41,102	41,010	27,223	34,475	13,647	45,931	3,985	8,643	37,609	28,694	47,504
Jumlah	52,1	171,8	120,3	84,6	82,8	27,4	47,3	31,6	50,4	82,2	56,0	70,2
Rata-rata	26,1	85,9	60,2	42,3	41,4	13,7	23,7	15,8	25,2	41,1	28,0	35,1
Aliran max	85,9	terjadi pada bulan Februari										
Aliran min	13,7	terjadi pada bulan Juni										

Sumber: Pengolahan Data



Gambar 4.22 Hubungan Debit Limpasan Langsung dengan Hujan rata-rata Selama 2 Tahun (2016-2017) Pada Kulong Sarkowi Desa Nibung

Sumber : Hasil Perhitungan

4.8 Analisis Pemanfaatan Kulong

Pemanfaatan air kulong oleh masyarakat sudah lama dilakukan, terutama kulong-kulong yang memiliki akses ke masyarakat. Menurut Sabri (2015), Pemanfaatan air kulong oleh masyarakat dapat dikelompokkan atas tiga pemanfaatan yakni untuk pembudidayaan ikan air tawar, pemanfaatan untuk kebutuhan sehari-hari (mandi, mencuci, dan sebagai air minum), dan pemanfaatan untuk rekreasi seperti pemancingan.

Untuk mengetahui pemanfaatan Kulong Sarkowi berdasarkan keinginan masyarakat itu sendiri dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner kepada masyarakat yang ada disekitar kulong sebagai responden penelitian. Kemudian, dari kuesioner dapat dianalisis jenis pemanfaatan yang diinginkan.

4.8.1 Survei dan Wawancara

Sebelum melakukan tahap survei dan wawancara terhadap sejumlah warga yang menjadi responden, maka dilakukan tahap perhitungan jumlah minimal sampel atau responden yang diinginkan. Tahap ini dilakukan untuk menentukan besaran sampel atau responden yang akan diperlukan untuk mendapatkan informasi dari keinginan masyarakat yang berada pada lokasi tersebut.

Menurut Solvin (1960), Pengambilan sampel responden dilakukan dengan menggunakan data jumlah penduduk Desa Nibung dan ditentukan juga nilai presisi merupakan nilai ketepatan pada sebuah penelitian. Semakin besar nilai presisi yang ditetapkan maka semakin kecil jumlah sampel yang ditentukan. Setelah itu nilai-nilai tersebut dimasukkan pada Persamaan 2.30 berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N d^2} \dots\dots\dots 2.30$$

keterangan :

n = Jumlah minimal responden

N = Jumlah populasi atau penduduk

D = Tingkat presisi yang diinginkan 10% (0,1)

Dari data jumlah penduduk Desa Nibung sebanyak 4850 orang dan nilai presisi yang diinginkan sebesar 10 % maka didapatkan minimal responden untuk pengajuan kuesioner sebagai berikut :

$$\frac{4850}{1 + 4850 * 0,1^2} = 97,979$$

Maka minimal responden kuesioner $97,979 \approx 100$

Penyebaran kuesioner dilakukan dengan cara acak atau *random sampling* dan setiap rumah diambil satu sebagai responden penelitian. Contoh pertanyaan kuesioner yang diajukan kepada responden pada Gambar 4.23 berikut.

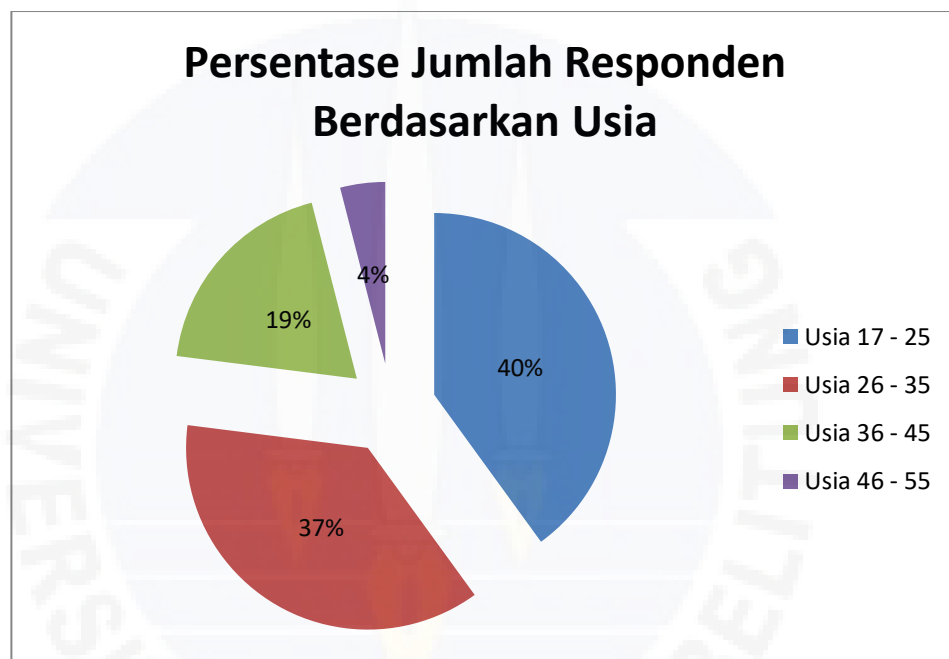
KUESIONER PENELITIAN	
“Analisis Ketersediaan dan Pemanfaatan Air Kulong Nibung Kecamatan Koba”	
Nama	:
Umur	:
Alamat	:
Pekerjaan	:
1. Apakah anda mengetahui lokasi Kulong Sarkowi Desa Nibung ?	
a. Ya	b. Tidak
2. Menurut anda sektor apa yang lebih tepat untuk pemanfaatan Kulong tersebut?	
a. Pariwisata	
b. Mandi/cuci	
c. Peternakan	
d. Perikanan	
e. Pemancingan	
f. Air Minum (Air Baku)	
bg. Lainnya (.....)	
Alasan :	
3. Berdasarkan pertanyaan no. 2, seberapa besar potensi kulong jika dimanfaatkan sebagai sektor tersebut?	
a. Kurang	
b. Cukup Besar	
c. Besar	
d. Sangat Besar	
4. Harapan Anda Terhadap Kulong Sarkowi Desa Nibung ?	
Jawab :	

Gambar 4.23 Kuesioner Kulong Sarkowi Desa Nibung

Sumber : Dokumen Pribadi

Hasil kuesioner dari 100 orang responden yang terbagi menjadi responden laki-laki berjumlah 41 orang dan responden perempuan berjumlah 59 orang. Kemudian, dari penyebaran kuesioner digolongkan narasumber atau responden tersebut berdasarkan usia, profesi, dan jenis kelamin.

Berdasarkan usia responden dengan jumlah 40 orang atau 40% dari jumlah responden untuk usia 17 – 25 tahun, 37 orang atau 37% untuk usia 26 – 35 tahun, 19 orang atau 19% untuk 36 – 45 tahun dan 4 orang atau 4% untuk usia 46 – 55 tahun maka dapat diperoleh hasil bahwa responden berusia 17-25 tahun lebih dominan memilih pariwisata sebanyak 18 orang, untuk usia 26-35 tahun banyak yang memilih mandi atau cuci sebanyak 17 orang, dan untuk usia 36-45 tahun ada yang memilih pariwisata dan ada yang memilih mandi/cuci. Persentase jumlah responden berdasarkan usia dapat dilihat pada Gambar 4.24 berikut.

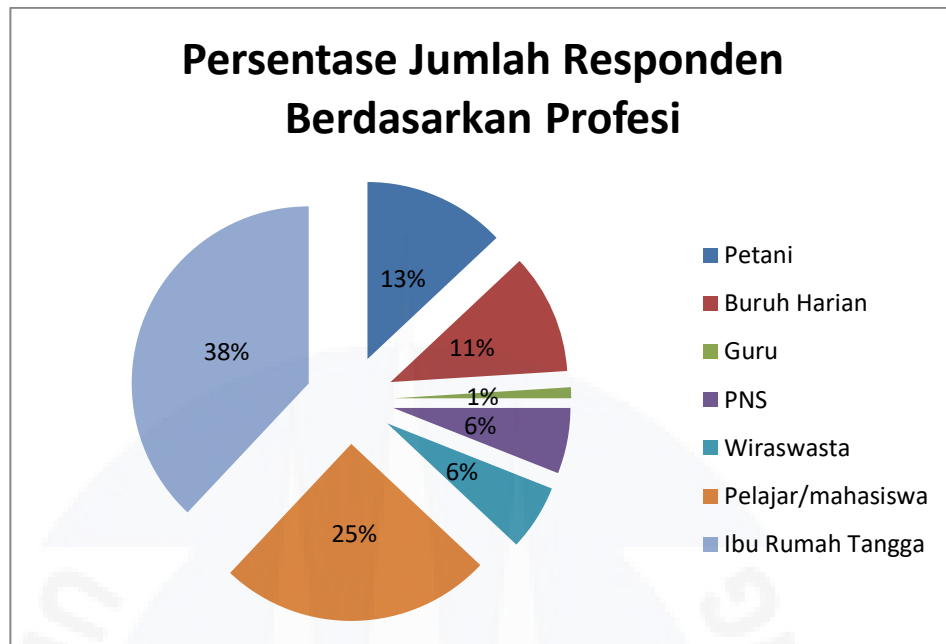


Gambar 4.24 Persentase Jumlah Responden Berdasarkan Usia

Sumber : Pengolahan Data

Untuk pemilihan pemanfaatan berdasarkan profesi yang terdiri dari 13 orang atau 13% dari jumlah responden adalah petani, 11 orang atau 11% adalah buruh harian, 1 orang atau 1% adalah guru, 6 orang atau 6% adalah pegawai negeri sipil (PNS), 6 orang atau 6% berprofesi wiraswasta, 25 orang atau 25% pelajar/mahasiswa dan 38 orang atau 38% ibu rumah tangga, terdapat 18 orang yang memilih mandi/cuci dan 16 orang yang memilih pariwisata yang lebih dominan berprofesi sebagai ibu rumah tangga, untuk profesi pelajar/mahasiswa sebanyak 10 orang yang memilih pariwisata dan untuk profesi lainnya rata-rata

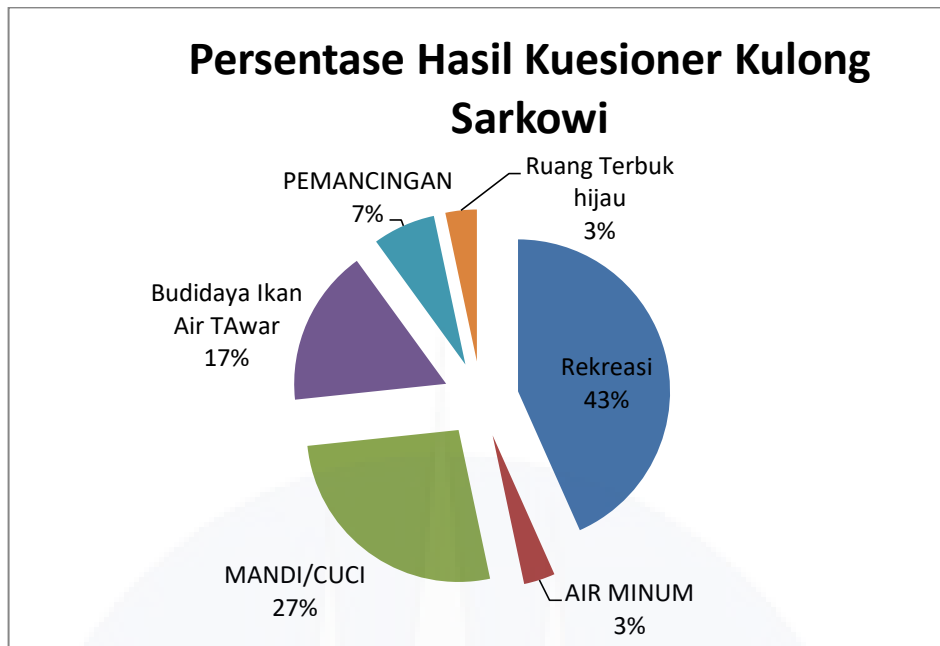
memilih pariwisata. Persentase jumlah responden berdasarkan profesi dapat dilihat pada Gambar 4.25



Gambar 4.25 Persentase Jumlah Responden Berdasarkan Profesi

Sumber : Pengolahan Data

Dari 100 warga yang menjadi narasumber atau responden dapat diperoleh hasil survei serta wawancara yaitu 43 orang atau 43% dari jumlah responden memilih pariwisata, 27 orang atau 27% dari jumlah responden memilih untuk mandi atau mencuci, 17 Orang atau 17% memilih untuk dijadikan tempat pelestarian ikan, 7 orang atau 7% untuk pemancingan, 3 orang atau 3% memilih untuk ruang terbuka hijau, dan 3 orang atau 3% dari jumlah responden memilih untuk air baku atau air minum dan dapat dilihat pada Gambar 4.25.



Gambar 4.26 Persentase Hasil Kuesioner Keinginan Masyarakat Terhadap Kulong Sarkowi Desa Nibung

Sumber : Pengolahan Data

4.8.2 Analisis Prioritas Pemanfaatan Kulong Berdasarkan Keinginan Masyarakat

Berdasarkan kajian dari hasil survei dan penyebaran kuesioner terdapat 3 pemanfaatan kulong prioritas yang dipilih oleh masyarakat Desa Nibung dan sekitarnya yaitu rekreasi atau pariwisata, mandi atau cuci, dan budidaya ikan air tawar (perikanan)

1. Pemanfaatan Kulong Sebagai Tempat Rekreasi

Dari hasil kuesioner dilakukan ada sebanyak 43 orang yang memilih Kulong Sarkowi sebagai tempat rekreasi atau pariwisata. Kulong memiliki peran dan potensi yang mampu menarik perhatian masyarakat dan daerah itu sendiri maupun luar daerah itu sendiri. Salah satu bentuk kenyamanan yang dibutuhkan wisatawan adalah kemudahan aksesibilitas. Dari hasil pengamatan dan survei langsung ke lapangan dapat dikatakan bahwa untuk aksesibilitas Kulong Sarkowi sangat strategis dan berpotensi karena jarak tempuh yang dilalui sangatlah mudah dan

tidak jauh dari akses jalan utama koba – toboali. Sehingga, dapat dikatakan Kulong Sarkowi memiliki potensi yang besar apabila dimanfaatkan secara optimal sebagai tempat rekreasi atau wisata air.

2. Pemanfaatan Kulong untuk Kebutuhan Sehari-Hari

Kulong sering dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan dari hasil survei wawancara dan kuesioner yang dilakukan menunjukkan bahwa ada 27 warga yang memilih mandi atau mencuci dan 3 orang yang memilih untuk dimanfaatkan sebagai air minum. Menurut Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum adalah air yang aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi, dan radioaktif. Adapun parameter wajib persyaratan kualitas air minum dapat dilihat pada Tabel 4.12

Tabel 4.12 Parameter Wajib Persyaratan Kualitas Air

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian	Kadar Maksimum yang diperbolehkan (Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010)	Keterangan
1.	Ph	-	5,59	6,5 – 8,5	Tidak Memenuhi
2.	TDS	mg/l	39,1	500	Memenuhi
3.	Kekeruhan	NTU	17,1	5	Tidak Memenuhi
4.	Salinitas	mg/l	-	0	-
5.	Besi	mg/l	-	0,3	-
6.	Mangan	mg/l	-	0,4	-

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan hasil pengujian kualitas air yang dapat dilihat di tabel 4.3 bahwa untuk sekarang pH air masih belum dapat dimanfaatkan sebagai air minum.

Karena dari 3 parameter yang diujikan yaitu pH, TDS, dan Kekeruhan yang diujikan hanya ada 1 parameter yang memenuhi sebagai persyaratan air minum.

3. Pemanfaatan Kulong untuk Perikanan

Berdasarkan hasil survei wawancara dan kuesioner yang dilakukan terdapat 17 warga yang memilih untuk dimanfaatkan sebagai tempat budidaya ikan. Dan Hasil Uji Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bangka Tengah (2019), didapatkan hasil pH air Kulong Sarkowi sebesar 5,59, hal ini menunjukkan bahwa kualitas air Kulong Sarkowi untuk pembudidayaan ikan air tawar saat ini dapat dilakukan dengan menentukan jenis ikan yang sesuai dengan pH tersebut. Menurut Cahyono (2001) ada beberapa jenis ikan yang saat ini dapat hidup dan dibudidayakan pada pH air 5,59 yaitu, ikan patin yang dapat hidup pada pH 5 sampai 6, Ikan Jelawat pada pH 5 sampai 7, ikan betok pada pH 4,5 sampai 6 dan ikan bawal pada pH 5 sampai 7.

Tabel 4.13 Jenis Ikan Air Tawar

No.	Jenis Ikan	pH
1.	Ikan Patin (<i>Pangasianodon Hypophthalmus</i>)	5 – 6
2.	Ikan Jelawat (<i>Leptobarbus Hoevenii</i>)	5 – 7
3.	Ikan Betok (<i>Anabas Testudineus</i>)	4,5 – 6
4.	Ikan Bandeng (<i>Chanos Chanos</i>)	7,5 – 8,5
5.	Ikan Mas (<i>Cyprinus Carpio</i>)	7,5 – 8,5
6.	Ikan Gurami (<i>Osphronemus Goramy</i>)	6,5 – 8,5
7.	Ikan Nila (<i>Oreochromis Niloticus</i>)	7 – 8
8.	Ikan Sepat Siam	6.5 – 8,5

	<i>(Trichopodus Pectoralis)</i>	
9.	Ikan Lele <i>(Clarias)</i>	7 – 8
10.	Ikan Bawal <i>(Bramidae)</i>	5 – 7

Sumber: Cahyono (2001)

4.8.3 Analisis SWOT

Analisis kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman (SWOT) adalah metode yang umum digunakan melalui pendekatan sistematis dalam mendukung situasi keputusan. Analisis SWOT (*Strength Weaknesses Opportunities Threats*) digunakan untuk membantu dalam penyusunan suatu rencana yang matang untuk mencapai suatu tujuan, baik tujuan tersebut untuk tujuan jangka panjang maupun tujuan jangka pendek. Menurut Rangkuti (2004), ada dua macam pendekatan analisis SWOT yaitu, pendekatan kualitatif matriks SWOT dan pendekatan kuantitatif analisis SWOT.

1. Pendekatan Kualitatif Matriks SWOT

Dari hasil pengolahan data wawancara dan studi lapangan serta masukan dari masyarakat di Desa Nibung dan sekitarnya, didapatkan hasil eksternal dan internal kulong yang meliputi kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman pada kulong ini. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.14 berikut.

Tabel 4.14 Matriks Kulong Sarkowi

SWOT	Strength (S)	Weakness (W)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Akses mudah 2. Lokasi strategis dekat dengan jalan utama 3. Flora dan Fauna beragam 4. Air Jernih dan bersih 5. Adanya perhatian dari pemerintah daerah setempat dengan dikeluarkannya SK Kulong Sarkowi tersebut. 6. Kedalaman kulong cukup besar yaitu 7,1 meter. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kulong ini hanya memiliki DTA (Daerah Tangkapan Air) yang sempit yakni 13,8 ha dengan luas permukaan kulong 34,61 ha dengan nilai debit aliran yang relatif kecil yaitu maksimal 52 liter/detik. 2. Kulong memiliki pH air 5,59. 3. Dari pantauan yang dilakukan hanya terdapat aliran air keluar Kulong Sarkowi yang mengakibatkan apabila air terganggu membutuhkan waktu yang lama untuk mengembalikan kondisi kualitas air.
Opportunities (O)	Strategi SO	Strategi WO
<ol style="list-style-type: none"> 1. Potensi Wisata Air 2. Potensi Budidaya ikan Air Tawar dan pemancingan. 3. Membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar. 4. Adanya keinginan masyarakat untuk menjadikan Kulong Sarkowi sebagai tempat wisata. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengembangan potensi dapat melalui pihak swasta, CSR, ataupun pemerintah. 2. Melibatkan masyarakat setempat untuk pengembangannya. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyesuaikan potensi wisata dengan keadaan DTA agar penggunaan ketersediaan air kulong lebih efisien.
Threats (T)	Strategi ST	Strategi WT
<ol style="list-style-type: none"> 1. Adanya aktivitas pertambangan ilegal di sekitar kulong 2. Sebagian lahan milik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alokasi dan penertiban terhadap pertambangan ilegal di sekitar Kulong 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perlunya sosialisasi tentang pemanfaatan kulong 2. Membentuk Komunitas Pencinta Kulong (KPK) bagi

perorangan	Sarkowi tersebut	masyarakat sekitar.
3. Banjir setiap tahun	2. Perluasan lahan	3. Melibatkan organisasi
4. Kurangnya peran serta masyarakat untuk memanfaatkan kulong tersebut.	3. Melakukan Perlakuan Khusus pada kulong	kepemudaan.
	4. menangani banjir yang kadang-kadang terjadi.	

Sumber: Hasil Analisis

Berdasarkan hasil analisis matrik SWOT, diketahui Kulong Sarkowi berada di lokasi yang strategis yakni berdekatan dengan jalan utama Koba – Toboali serta memiliki Flora dan Fauna yang cukup beragam, memiliki tingkat kejernihan air yang baik serta adanya peran serta pemerintah daerah dengan dikeluarkannya SK (Surat Keterangan) kulong tersebut (*Strength*), berdasarkan survei kualitas serta ketersediaan air, Kulong Sarkowi memiliki potensi sebagai wisata air, dapat juga dimanfaatkan sebagai tempat budidaya ikan air tawar serta adanya keinginan masyarakat untuk mengembangkan kulong tersebut sebagai tempat wisata dan dengan adanya tempat wisata air memberikan kesempatan lapangan pekerjaan bagi masyarakat yang berada disekitar kulong (*Opportunities*) dimana pengembangan potensi dapat melalui pemerintah maupun pihak swasta yang melibatkan masyarakat sekitar sehingga masyarakat sekitar yang mendapat dampak dari pengembangan potensi kulong tersebut (Strategi SO). Kulong Sarkowi memiliki nilai DTA (Daerah Tangkapan Air) yang lebih kecil dari luas permukaan kulong yang mengakibatkan nilai debit *inflow* kulong lebih kecil, memiliki pH air 5,59 dan masih dalam kategori asam, dan dari pantauan yang dilakukan vegetasi Kulong Sarkowi berupa pepohonan masih kurang yang akan mempengaruhi penyimpanan air tanah dan kualitas air kulong (*Weakness*). hal ini perlu diatasi dengan menyesuaikan jenis pemanfaatan yang tepat agar penggunaan air Kulong Sarkowi lebih efisien (Strategi WO). Sebagian lahan di sekitar kulong dimiliki oleh perorangan, adanya aktivitas pertambangan ilegal yang dapat merusak vegetasi Kulong Sarkowi dan banjir setiap tahun merusak aksesibilitas kulong (*Treats*). Salah satu strategi untuk dapat memanfaatkan Kulong Sarkowi adalah dengan cara perlakuan khusus pada kulong, memperluas lahan pengelolaan

dengan cara membeli lahan ataupun dengan sistem sewa pakai serta mengalokasi atau menertiban kulong ilegal yang ada disekitar kulong, dan menangani banjir sehingga kulong dapat dimanfaatkan secara optimal (Strategi ST), selain itu perlunya sosialisasi tentang pemanfaatan kulong bagi masyarakat yang melibatkan pemuda setempat guna menjaga kelestarian kulong dengan membentuk suatu komunitas pencinta kulong (Strategi WT).

2. Pendekatan Kuantitatif Analisis SWOT

Data SWOT kualitatif diatas dapat dikembangkan secara kuantitatif melalui perhitungan analisis SWOT yang dikembangkan oleh pearce dan robinson (1998). Perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.15. dari hasil analisis diagram yang dilakukan didapatkan nilai kekuatan (*Strength*) sebesar 3,436, nilai kelemahan (*weakness*) 1,103, nilai peluang (*opportunity*) 3,206 dan nilai ancaman (*threath*) sebesar 1,265.

Kemudian dari hasil perhitungan menghasilkan kedua nilai positif (+,+) yaitu sebesar +2,333 dan +1,941 dan nilai yang didapat dimasukkan dalam grafik atau diagram sehingga masuk pada kuadran 1 dengan hasil bahwa Posisi ini menandakan Kulong Sarkwoi yang kuat dan berpeluang untuk dijadikan tempat wisata, Rekomendasi strategi yang diberikan adalah Progresif, artinya Kulong Sarkowi dalam kondisi sangat baik sehingga sangat memungkinkan untuk dikembangkan menjadi tempat wisata. Diagram SWOT dapat dilihat pada Gambar 4.27.

Tabel 4.15 Tabel Perhitungan Metode Kuantitatif SWOT

FAKTOR INTERNAL				
No	STRENGTH (S)	SKOR	BOBOT	TOTAL
1	Akses Mudah	5	0.128	0.641
2	Lokasi Strategis dekat dengan jalan utama	5	0.128	0.641
3	Flora dan fauna kurang beragam	5	0.128	0.641
4	Air jernih dan bersih	5	0.128	0.641
5	Adanya perhatian Pemerintah daerah setempat dengan dikeluarkannya SK Kulong Sarkowi tersebut	5	0.128	0.641
6	Kedalaman kulong cukup besar yaitu lebih dari 7,1 meter	3	0.077	0.231
	Total Kekuatan			3.436
No	WEAKNESS (W)			
1	Kulong ini hanya memiliki DTA (Daerah Tangkapan Air) yang sempit yakni 13,8 ha dengan luas permukaan 34,61 ha dengan debit aliran yang relatif kecil yaitu maksimal 43 liter/detik	5	0.128	0.641
2	Kulong memiliki pH air 5,59	3	0.077	0.231
3	Dari pantauan yang dilakukan hanya terdapat aliran air keluar Kulong Sarkowi yang mengakibatkan apabila air terganggu membutuhkan waktu yang lama untuk mengembalikan kondisi kualitas air.	3	0.077	0.231
	Total Kelemahan			1.103
	TOTAL KEKUATAN - TOTAL KELEMAHAN = S - W			2.333
FAKTOR EKSTERNAL				
No	OPPORTUNITIES (O)	SKOR	BOBOT	TOTAL
1	Potensi dimanfaatkan sebagai tempat wisata	5	0.147	0.735
2	Potensi sebagai tempat budidaya ikan air tawar	5	0.147	0.735
3	Dapat membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar	5	0.147	0.735
4	Belum Adanya pemanfaatan atau pengembangan wisata kulong yang serupa	5	0.147	0.735
5	Adanya keinginan masyarakat untuk menjadikan Kulong Sarkowi sebagai tempat wisata	3	0.088	0.265
	Total Peluang			3.206
No	THREAT (T)			
1	Adanya aktivitas pertambangan ilegal di sekitar kulong	5	0.147	0.735
2	Sebagian lahan milik perorangan	3	0.088	0.265
3	Kurangnya peran serta masyarakat untuk memanfaatkan kulong tersebut	3	0.088	0.265
	Total Ancaman			1.265
	TOTAL PELUANG - TOTAL ANCAMAN = O - T			1.941

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 4.27 Diagram Analisis SWOT

Sumber : Pengolahan Data

4.8.4 Konsep dan Desain Kawasan Wisata Terpadu Kulong Sarkowi

Dari hasil analisis pemanfaatan kulong dengan mempertimbangkan ketersediaan air, survei wawancara, penyebaran kuesioner dan juga analisis SWOT dengan hasil bahwa Kulong Sarkowi dalam kondisi prima dan mantap sehingga sangat dimungkinkan untuk terus melakukan ekspansi, memperbesar pertumbuhan dan meraih kemajuan secara maksimal dan juga dari metode matriks SWOT yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga pemanfaatan prioritas yang lebih tepat untuk Kulong Sarkowi dengan menerapkan konsep kawasan wisata terpadu. Menurut Dewi (2007), Konsep kawasan wisata terpadu yaitu sebuah konsep dengan memadukan pembangunan dan pengelolaan daya tarik wisata, fasilitas pariwisata dan fasilitas ekonomi lainnya didalam kawasan sebagai sebuah destinasi pariwisata. Dalam penerapan konsep kawasan wisata terpadu Kulong Sarkowi sendiri akan mengkombinasikan kawasan pariwisata, kawasan ekonomi, kawasan pertunjukkan seni dan kawasan edukasi.

Fasilitas pariwisata yang dimaksud adalah mengkonsepkan Kulong Sarkowi dengan konsep rekreasi yang memiliki sarana penunjang seperti tempat pemancingan, taman bermain, dan sepeda air. Selain dijadikan sebagai tempat rekreasi atau pariwisata, konsep kawasan wisata terpadu Kulong Sarkowi juga memberikan sarana dan fasilitas edukasi bagi pengunjung melalui konsep taman edukasi serta kawasan budidaya ikan air tawar yang disediakan. Untuk kawasan edukasi disediakan panggung pertunjukkan kesenian dengan model *amfiteater* yang akan digunakan untuk tempat pertunjukkan seni bagi pengunjung. Dan untuk kawasan ekonomi, terdapat *foodcourt* atau tempat jajanan sebagai penunjang fasilitas pada kawasan wisata terpadu Kulong Sarkowi tersebut dan dapat menjadi lapangan pekerjaan bagi masyarakat yang ada disekitar kulong. Secara detail konsep desain Kulong Sarkowi sebagai berikut.

1. Gerbang Utama (Simbol A)

Gerbang utama atau Tugu kulong Sarkowi difungsikan sebagai simbol atau ikonik dari kawasan terpadu kulong sarkowi ini. Selain itu juga dapat menjadi ciri khas dari tempat wisata tersebut.

2. Pintu Masuk Ruang Publik (Simbol C)

Sebelum masuk ke dalam tempat wisata terdapat palang pintu masuk dan keluar berfungsi sebagai penghalang gerbang masuk atau keluar kendaraan. Dengan adanya pengaturan pintu masuk dan keluar ini, dapat mempermudah dalam mendata jumlah kendaraan yang masuk ke tempat wisata.

3. Tempat Parkir Kendaraan (Simbol D)

Hal ini difungsikan agar para pengunjung tempat wisata dapat menempatkan kendaraannya dengan baik sehingga tidak memakan badan atau bahu jalan dan juga tidak menghambat kendaraan lain untuk masuk kedalam tempat wisata.

4. Tempat Bermain Anak (Simbol E)

Pada dasarnya konsep kawasan terpadu Kulong Sarkowi adalah tempat rekreasi keluarga dengan memberikan kenyamanan bagi setiap anggota

keluarga. dan tempat bermain anak ini adalah salah satu sarana yang dapat digunakan.

5. Wisata Air (Simbol F)

Terdapat beberapa pendopo yang disediakan sebagai tempat untuk memancing dan tempat santai keluarga. selain itu juga terdapat wahana air seperti sepeda air yang dapat digunakan untuk para pengunjung.

6. Panggung Pertunjukan (Simbol G)

Panggung terbuka dengan konsep *anfiteater* ini digunakan untuk pertunjukan hiburan dan seni bagi para pengunjung kawasan wisata terpadu Kulong Sarkowi. dengan adanya panggung pertunjukan ini memberikan kesempatan untuk masyarakat sekitar mempertunjukan kemampuan dan bakatnya serta melestarikan budaya setempat.

7. *Food Court* (Simbol H)

Sebuah tempat makan yang terdiri dari gerai-gerai makanan yang menawarkan aneka menu yang variatif. Hal ini dikonsepskan untuk meningkatkan kesejahteraan bagi masyarakat yang berada di sekitar kulong dengan membuka lapangan pekerjaan melalui adanya *food court* ini.

8. Taman Edukasi Anak (Simbol I)

Konsep taman edukasi sengaja didesain khusus untuk memenuhi kapasitas ilmu wawasan atau pengetahuan bagi pengunjung. Sama halnya dengan taman bermain anak, taman edukasi juga berguna sebagai tempat rekreasi dan swafoto bagi para pengunjung.

9. Toilet (Simbol J) dan Mushola (Simbol K)

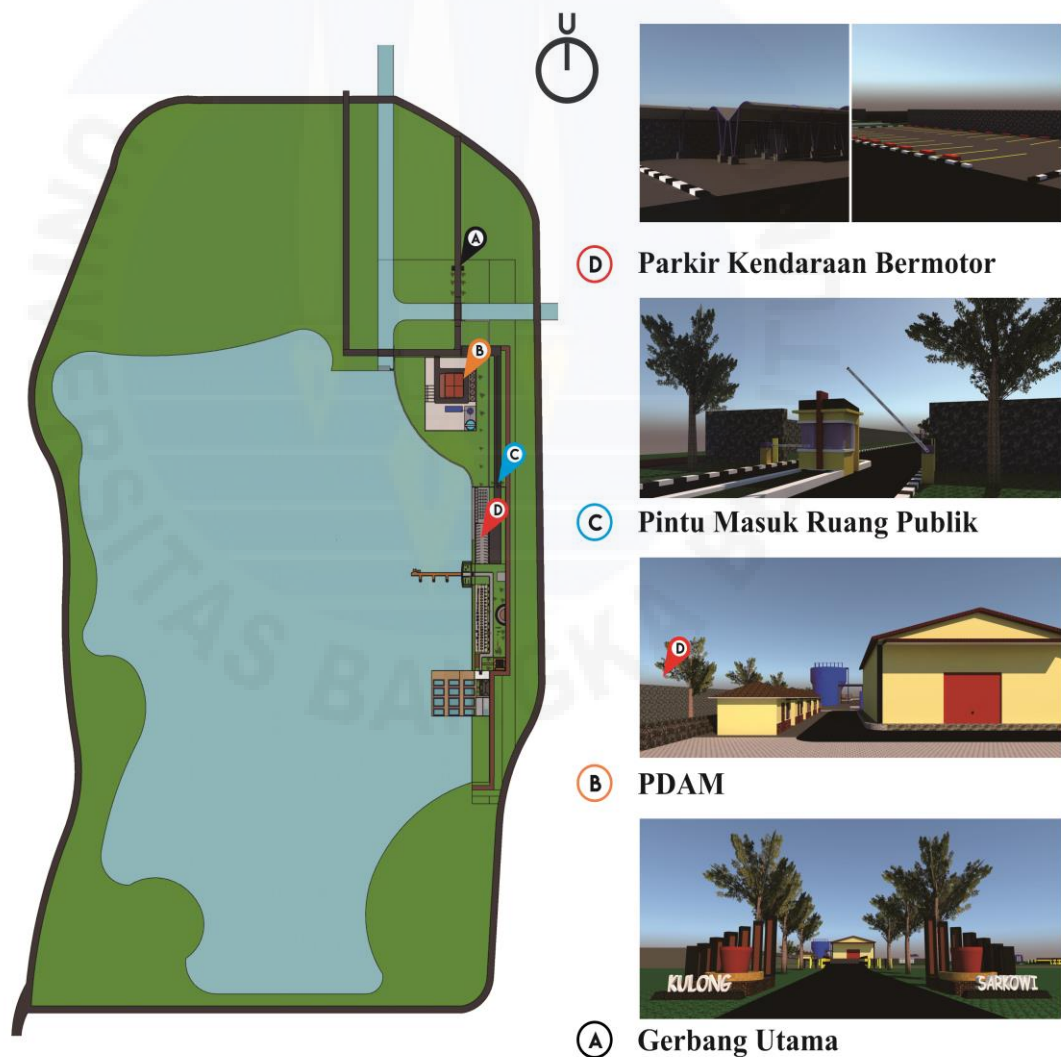
Sarana penunjang umum bagi para pengunjung kawasan wisata terpadu Kulong Sarkowi.

10. Kolam Budidaya Ikan

Budidaya ikan air tawar adalah salah satu bentuk kegiatan untuk membudidayakan ikan air tawar yang dapat dikelola oleh pemertintah desa setempat. Selain sebagai tempat budidaya ikan air tawar, tempat ini dapat juga dijadikan sebagai wisata edukasi berbasis budidaya ikan air tawar sebagai tempat untuk para pengunjung menambah wawasan atau

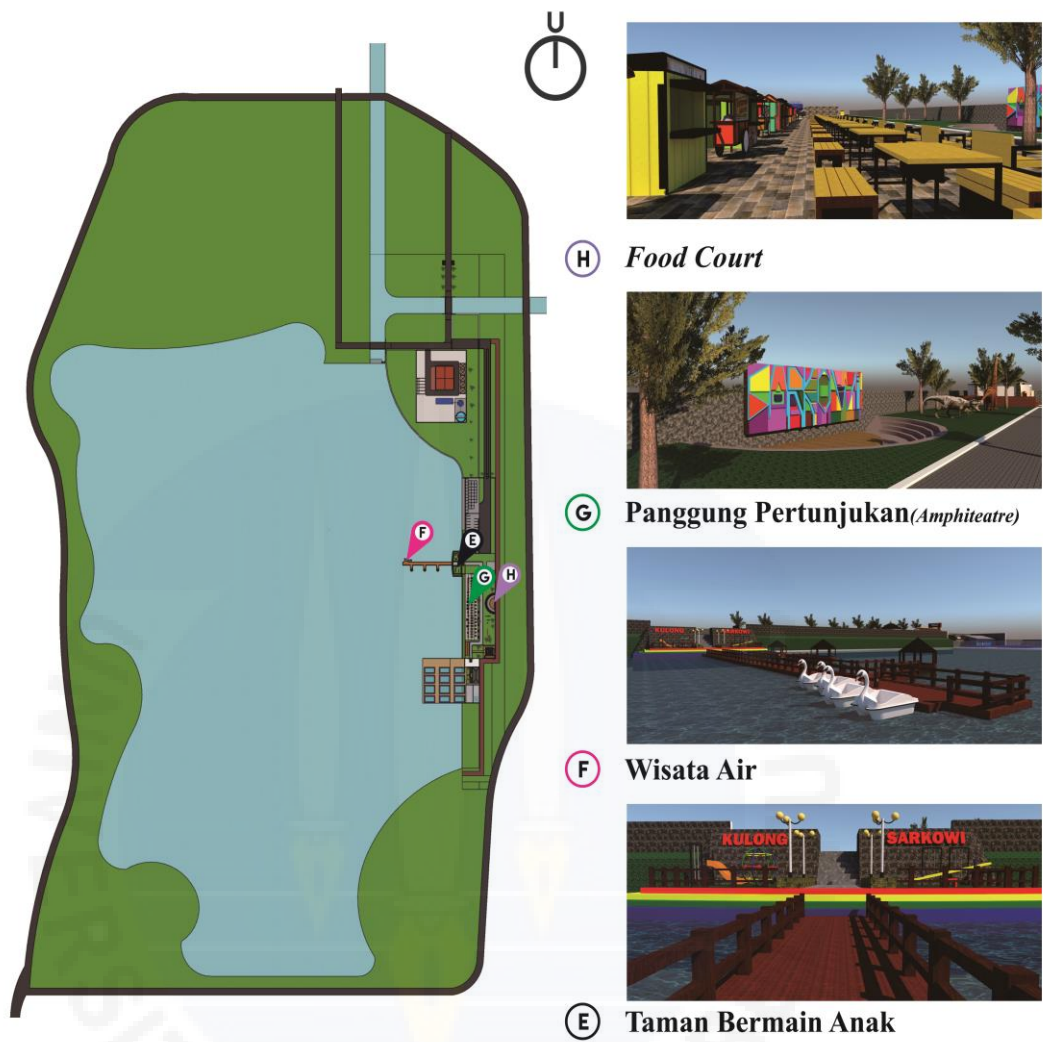
pengetahuan mengenai budidaya ikan air tawar tersebut. Konsep yang digunakan untuk budidaya ikan air tawar pada Kawasan Wisata Kulong Terpadu ini adalah kolam beton dengan jaring didasarnya, kolam beton yang permanen sehingga memberikan ketahanan yang cukup lama dan meminimalisir biaya tambahan.

Berikut adalah bentuk *design* rencana yang dapat diterapkan untuk pemanfaatan Kulong Sarkowi Desa Nibung yang dapat dilihat pada Gambar 4.28 – Gambar 4.30 berikut.



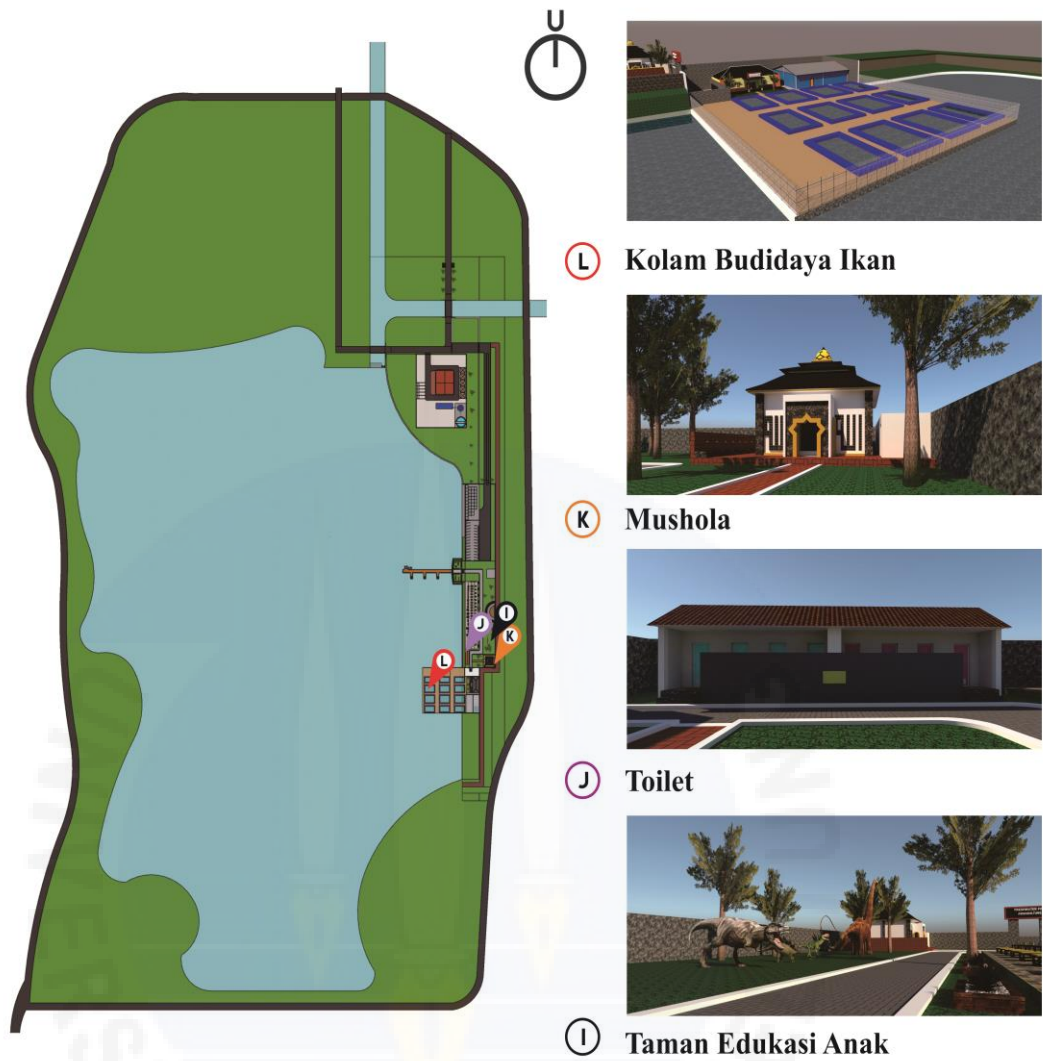
Gambar 4.28 Site Plan Pemanfaatan Kulong Sarkowi

Sumber : Pengolahan Data



Gambar 4.29 Site Plan Pemanfaatan Kulong Sarkowi

Sumber : Pengolahan Data



Gambar 4.30 *Site Plan* Pemanfaatan Kulong Sarkowi

Sumber : Pengolahan Data