

Analisis Perhitungan Reduksi Karbon Dioksida (CO₂) Dengan Rancangan Penanaman Pohon Bakau (Mangrove) Di Area Pesisir Sekitar Pelabuhan Pelelangan Ikan Kecamatan Tuminting Sampai Pesisir Pantai Molas

Yudhawan Putra Pratama Ambat^{#1}, Hendra Riogilang^{#2}, Herawaty Riogilang^{#3},
O. B.A.Sompie^{#4}, Revo L.Inkiriwang^{#5}, Tommy Jansen^{#6}

[#]Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Sam Ratulangi

Jl. Kampus UNSRAT Kelurahan Bahu, Manado, Indonesia, 95115

¹17041107014@student.unsrat.ac.id; ²riogilanghendra@gmail.com; ³hera28115@gmail.com

⁴bsompie@yahoo.com; ⁵revo.ingkiriwang@unsrat.ac.id; ⁶tommijansen@yahoo.com

Abstrak

Pidato Presiden pada United Nations Climate Change Conference United Kingdom 2 November 2021 mengatakan sektor kehutanan dan lahan Indonesia akan mencapai net karbon sink pada tahun 2023, rancangan wisata mangrove adalah salah satu usaha untuk mendukung kebijakan pemerintah tersebut. Penelitian ini menggabungkan rancangan dan juga analisis dari rancangan wisata mangrove, dilakukan pengukuran dan observasi untuk mendapatkan luas lahan, dan dapat mengestimasi jumlah pohon dan berapa banyak serapan CO₂ yang dihasilkan. Adapun kuisisioner yang dilakukan untuk mengetahui tingkat pengetahuan dan dukungan masyarakat tentang rancangan mangrove ini. Hasil rancangan yang didapatkan adalah sebagai berikut, luas lahan rancangan 142.759 m² atau 14,2 Ha, Jumlah pohon dibagi menjadi 2 jenis yaitu *Soonerita Alba* dan *Rhizophora Stylosa*, dengan masing masing jumlah 9.252 dan 7.896 ind. Estimasi serapan CO₂ adalah 17.693 ton/ha dengan rata rata 1,06 ton/ha per pohon. Hasil kuisisioner yang didapatkan adalah 50% diatas rata-rata, masyarakat mengetahui mangrove dan kepedulian masyarakat rancangan mangrove diatas 50%.

Kata kunci – mangrove, Karbondioksida, *Soonerita Alba*, *Rhizophora Stylosa*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berdasarkan informasi dari masyarakat sekitar Pelabuhan Pelelangan ikan, pada Tahun 1990, masih banyak sekali tanaman bakau yang bisa kita jumpai di pesisir pantai Tuminting, Tetapi banyak masyarakat yang menebang pohon bakau untuk digunakan sebagai kayu bakar pada masa tersebut, akibatnya populasi pohon bakau di kecamatan Tuminting telah banyak berkurang, dengan adanya penelitian ini ditujukan agar populasi tanaman bakau dapat ditingkatkan lagi dan

bisa memanfaatkan kelebihan kelebihan tanaman bakau, Kelebihan kelebihan dari tanaman bakau sangat dibutuhkan di Kecamatan Tuminting, tepatnya di area Pelabuhan Pelelangan Ikan di Kelurahan Tumumpa 2 Kecamatan Tuminting, banyaknya aktivitas jual beli ikan dan keluarnya masuknya kapal sangat mempengaruhi jumlah karbon yang dihasilkan, oleh karena itu penelitian ini diambil untuk memecahkan permasalahan tersebut.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang dibicarakan di atas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- Bagaimana rancangan lahan atau luasan daerah di tepi pantai yang bisa ditanami pohon bakau?
- Berapa jumlah pohon bakau (mangrove) yang bisa di tanam di area tersebut?
- Berapa jumlah reduksi CO₂ yang dihasilkan oleh jumlah pohon bakau hasil rancangan?

C. Batasan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa rancangan yang di sesuaikan keadaan langsung di lapangan, untuk menyesuaikan dengan konsentrasi manajemen dan rekayasa infrastruktur, maka penelitian ini memerlukan pembatasan permasalahan, adapun pembatasan permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah:

- Rekayasa Rancangan ini ditujukan untuk sekitar pesisir perairan yang ada disamping Pelabuhan Pelelangan Ikan Kecamatan Tuminting, sampai Pesisir Pantai Molas Kota Manado, Sulawesi Utara
- Rancangan ini hanya terfokus pada perhitungan dan manfaat yang dihasilkan oleh tanaman bakau (mangrove)
- Memberi Batasan bahwa rancangan ini tidak menganalisis kualitas air di sekitar Pelabuhan. Hanya menggunakan paling banyak 2 jenis pohon mangrove yang akan dirancang untuk ditanami.

D. Tujuan Penelitian

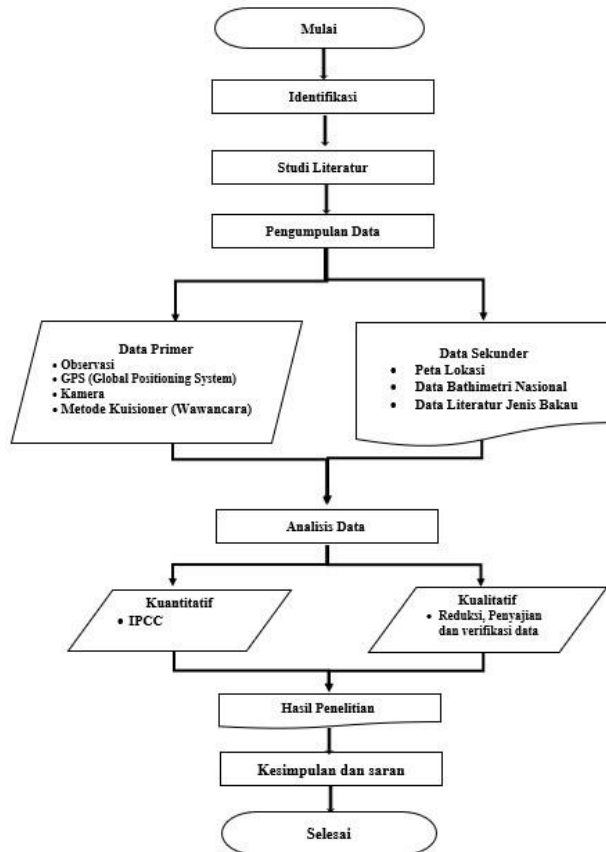
Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- Untuk mengetahui luas area rancangan;

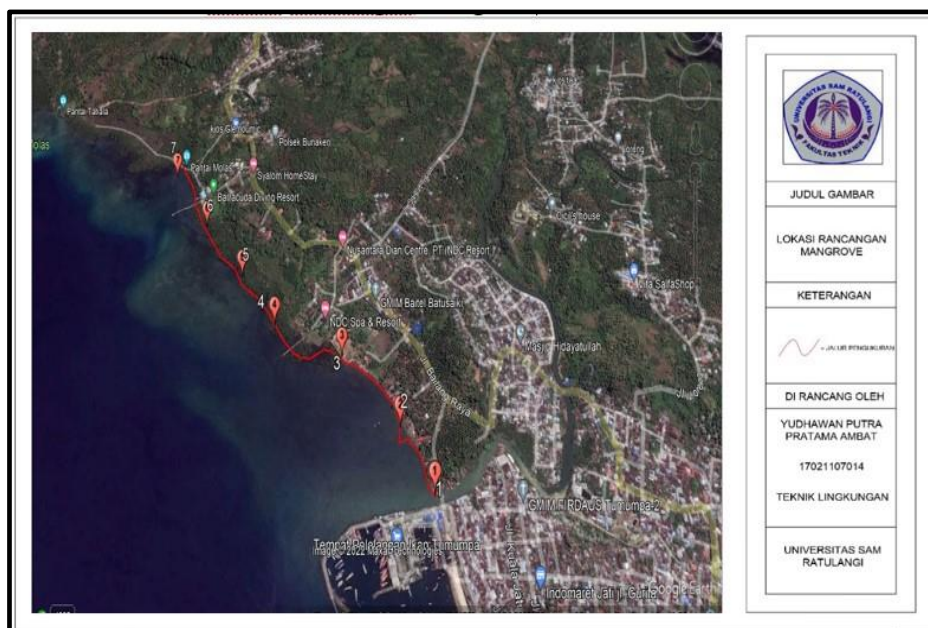
- Untuk mengetahui jumlah pohon rancangan;
- Untuk mengetahui jumlah estimasi penyerapan CO² yang dihasilkan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam pelaksanaan suatu penelitian, diperlukan adanya tahapan proses yang akan dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam bagan alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan luas area lahan rancangan, dilakukan selama 2 minggu observasi dan pengukuran dilakukan pada 7 hari berbeda dengan 2 jenis jam yang berbeda yaitu pagi dan sore, untuk pagi hari pada pukul 09.00 sampai 11.00 pagi, sedangkan pada sore hari itu pada pukul 14.30 sampai 16.30.

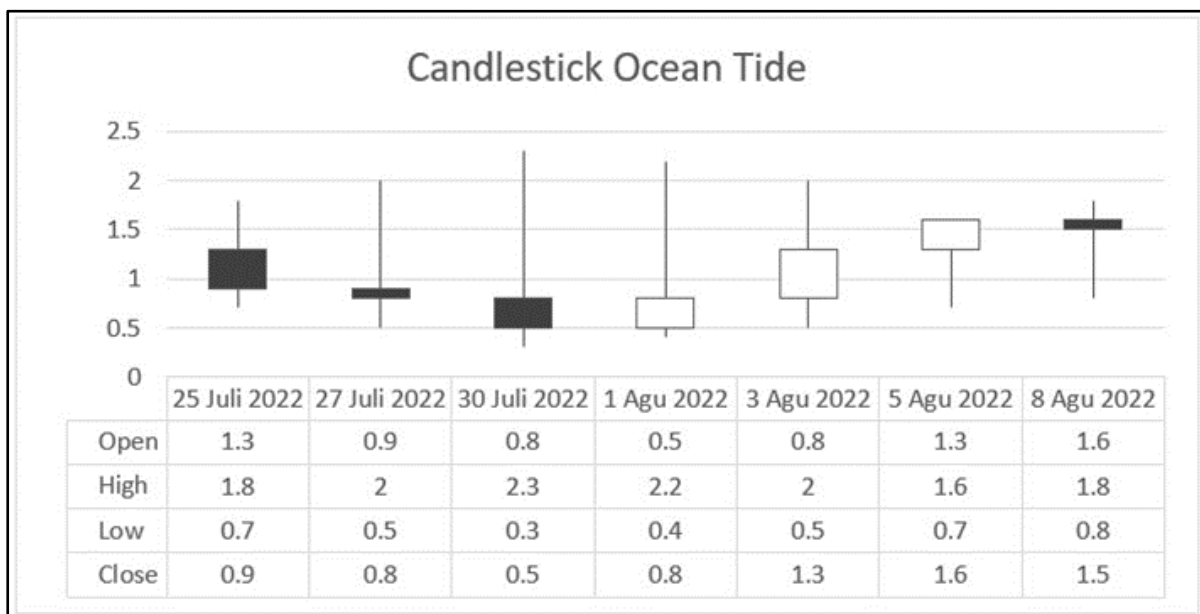
Pengukuran harus dilakukan saat pesisir pantai surut, agar penulis bisa melakukan observasi dengan mudah, dan berikut adalah candlestick dari data ocean tide yang di dapatkan dari situs sea level monitoring faicity (situs unesco). data ini menyimpulkan bahwa gelombang air laut selama 2 minggu penelitian adalah jenis tipe gelombang diurnal dimana fenomena pasang surut terjadi 1 kali pasang dan 1 kali surut dalam 1 hari (24 jam), dan titik tertinggi itu ada pada hari sabtu tanggal 30 juli 2022 di 2.3 meter dan titik terendah ada

pada hari Sabtu juga tanggal 30 juli 2022 itu ada di titik 0.3 meter.

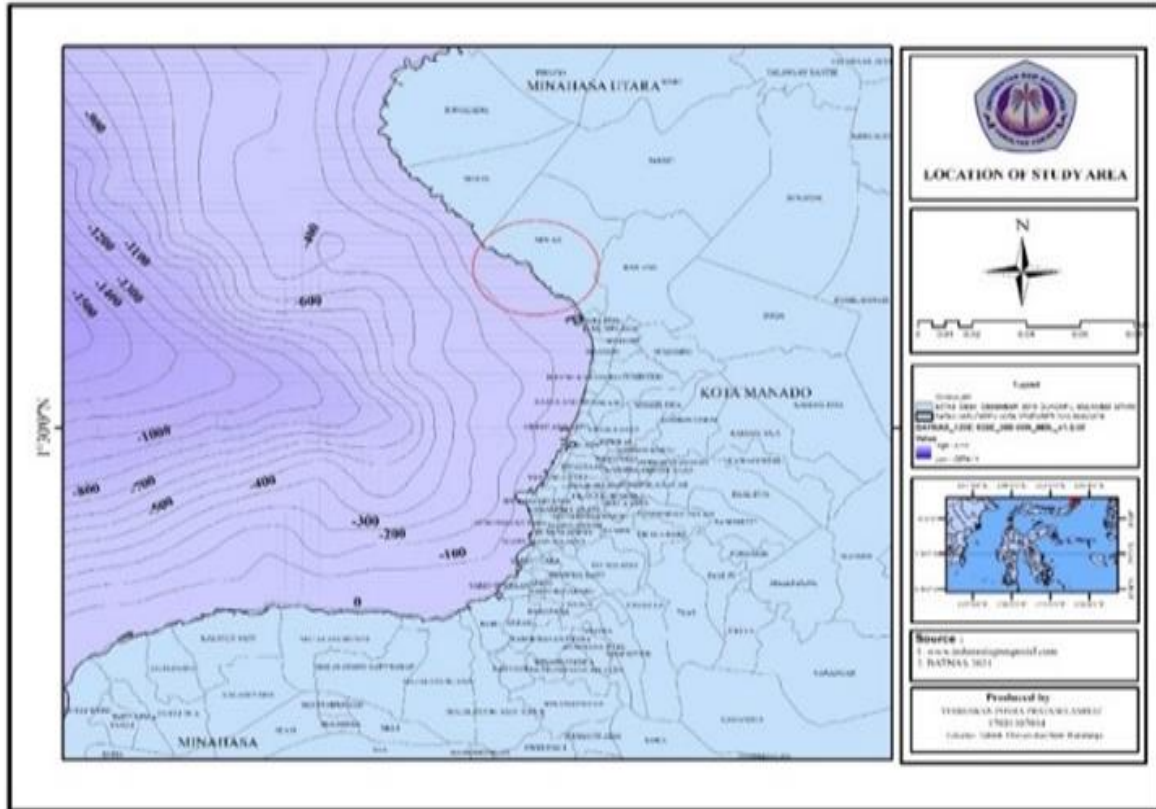
Ada 2 jenis pemetaan bathimetri yaitu per kedalaman 100 m dan juga yang lebih dekat lagi dengan skala 1:15 itu per kedalaman 10 meter, dan untuk yang per 100 m lebar perairan yang paling dangkal berada dibagian barat, dengan kedalaman 1500 m dibawah laut dan jarak antar kontur yang bervariasi setelah kedalaman 200 meter. Jadi untuk pemetaan bathimetri per kedalaman 10 m sampai dengan 200 pertama itu lebar perairan tidak bervariasi atau 1207 andau 1207e 1207 andau 1207 andau 1207e 1207k garis konturnya, dari data garis kontur 200 m pertama ini dapat disimpulkan bahwa dari kedalaman atau elevasi 0 – 200 m pertama itu adalah jenis pantai yang memiliki permukaan relatif datar atau jenis pantai landai yang memungkinkan untuk kehidupan pohon mangrove.

TABEL 1
Titik Kordinat Lokasi

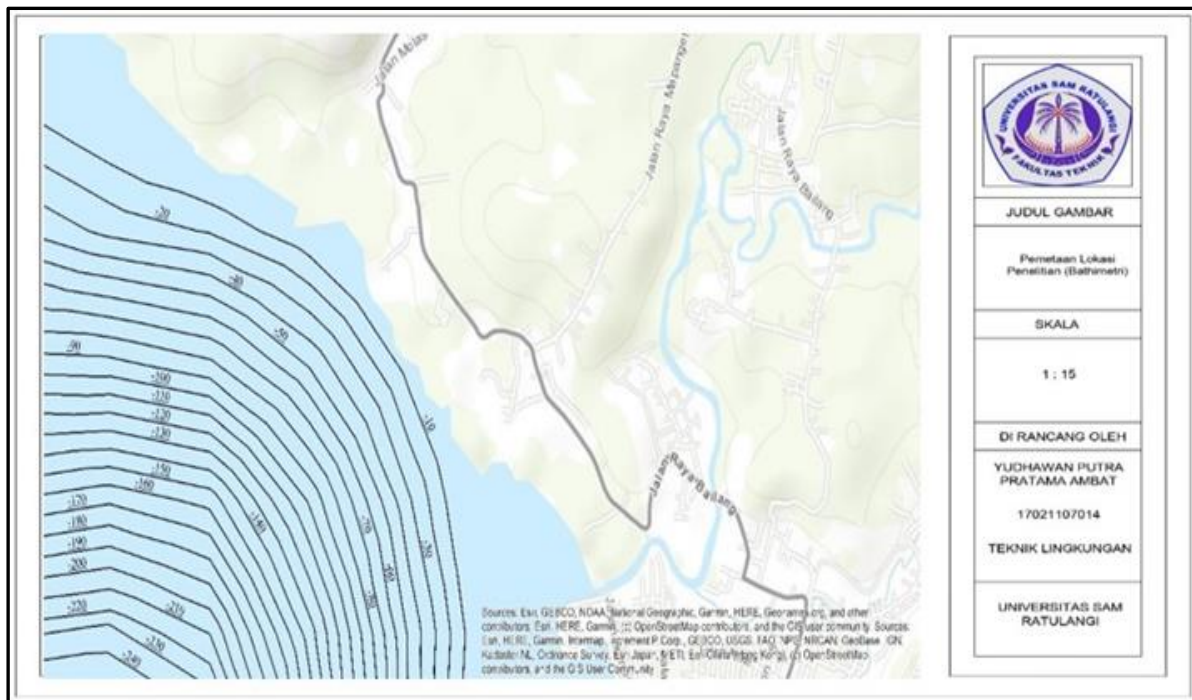
No	Hari/ Tanggal	Jam	Titik kordinat lokasi	Keterangan
1.	Senin/ 25 Juli 2022	08.00-11.00	Lat : 1.524467° Long : 124.842838°	STASIUN 1
2.	Rabu/ 27 Juli 2022	08.00-11.00	Lat : 1.526239° Long : 124.841758°	STASIUN 2
3.	Sabtu/ 30 Juli 2022	14.30-16.30	Lat : 1.528324° Long : 124.839672°	STASIUN 3
4.	Senin/ 1 Agustus 2022	14.30-16.30	Lat : 1.529341° Long : 124.837084°	STASIUN 4
5.	Rabu/ 3 Agustus 2022	14.30-16.30	Lat : 1.531074° Long : 124.835591°	STASIUN 5
6.	Jumat/ 5 Agustus 2022	14.30-16.30	Lat : 1.533061° Long : 124.833801°	STASIUN 6
7.	Senin/ 8 Agustus 2022	14.30-16.30	Lat : 1.535287° Long : 124.832046°	STASIUN 7



Gambar 3. Candlestick Ocean Tide



Gambar 4. Bathimetri Kota Manado per Kedalaman 100 m



Gambar 5. Bathimetri Kota Manado per Kedalaman 10 m

B. Denah Rancangan Mangrove

Setelah 2 minggu mengambil data primer dan didapatkannya luasan rancangan berdasarkan Tabel 1. dengan bantuan software AutoCad, maka didapatkan

jumlah pohon dan rancangan spesifikasi wisata mangrove berdasarkan Gambar 6.

Pada Gambar 6. ditampilkan spesifikasi denah rancangan mangrove dengan panjang area 1.895,75 m

ditandai dengan warna orange, lebar area 75.30 m ditandai dengan warna kuning, pohon mangrove dengan 2 jenis yang berbeda berjumlah 16.750 titik ditandai dengan warna hijau dengan jarak antar pohon 3 m, sedangkan jalur wisata dengan panjang 2.012 m ditandai dengan warna merah, dan jumlah gazebo atau jalur perhentian berjumlah 7 titik dengan warna biru.

C. Parameter Perhitungan

Ada 5 parameter perhitungan untuk mendapatkan jumlah serapan reduksi CO² menurut SNI 7717 tahun 2011 tentang survei dan pemetaan mangrove yaitu:

1. Kerapatan mangrove
2. Biomassa
3. Cadangan karbon mangrove
4. Cadangan karbon mangrove per hektar
5. Serapan karbondioksida per hektar

Kerapatan mangrove (Density) dihitung menggunakan rumus yang mengacu pada Badan Standardisasi Nasional (2011) sebagai berikut:

$$K = \frac{ni}{A}$$

Keterangan:

- K = Kerapatan
- ni = Jumlah Pohon
- A = Luas

Berikut ini adalah perhitungan Plot 1

$$L = \frac{48.63+75.30+48.69+75.30}{2}$$

$$L = \frac{247,92}{2}$$

$$L = 123,96$$

$$L = \sqrt{(75,33)(48,66)(75,27)(48,66)}$$

$$L = \sqrt{(13.425.612)}$$

$$L = 3.666 \text{ m}^2$$

Kerapatan individu mangrove

$$K = \frac{425}{3666}$$

$$K = 0,115 \text{ ind/m}^2$$

Perhitungan biomassa mangrove pada penelitian ini menggunakan metode persamaan allometrik. Allometrik didefinisikan sebagai suatu studi dari suatu hubungan antara pertumbuhan dan ukuran salah satu bagian organisme dengan pertumbuhan atau ukuran dari keseluruhan organisme (Sutaryo, 2009).

A. Sonneratia Alba (Komiyama, et al 2005)

$$B = 0,251 \times 0,475 (DBH^{2,46})$$

$$= 0,251 \times 0,475 (11.80^{2,46})$$

$$= 51,684 \text{ kg/m}$$

B. Rhizophora Stylosa (Clough dan K. Scott, 1989)

$$B = 0,9789 (DBH^{2,6848})$$

$$= 0,9789 (7,15^{2,6848})$$

$$= 185,68 \text{ kg/m}^2$$

Cadangan Karbon Mangrove Perhitungan cadangan karbon mangrove menggunakan rumus yang mengacu pada Badan Standardisasi Nasional (2011) yaitu:

$$Cb = B \times \%C \text{ Organik}$$

Keterangan:

- Cb = Cadangan karbon mangrove (Kg)
- B = Total biomassa (Kg)
- %C Organik = Nilai persentase kandungan karbon (0,47)

A. Sonneratia Alba

$$Cb = 51,684 \times 0,47$$

$$= 24,2 \text{ kg/m}^2$$

B. Rhizophora Stylosa

$$Cb = 185,68 \times 0,47$$

$$= 87,2 \text{ kg/m}^2$$

Perhitungan cadangan karbon mangrove per hektar dapat menggunakan rumus yang mengacu pada Badan Standardisasi Nasional (2011) yaitu:

$$Cn = \frac{Jp \times cb}{1.000} \times \frac{10.000}{L.Plot}$$

Keterangan:

- Cn : Cadangan Karbon per hektar
 - Cb : Cadangan karbon mangrove
 - Jp : Jumlah Pohon
 - L.Plot : Luas Plot
- Perhitungan cadangan karbon mangrove per Hektar pada Plot adalah sebagai berikut:
- $$Cn = (425 \times 24,3) / (1.000) \times (10.000) / (3.666)$$
- $$= 10,3 \times 2,72$$
- $$= 28 \text{ ton/ha}$$

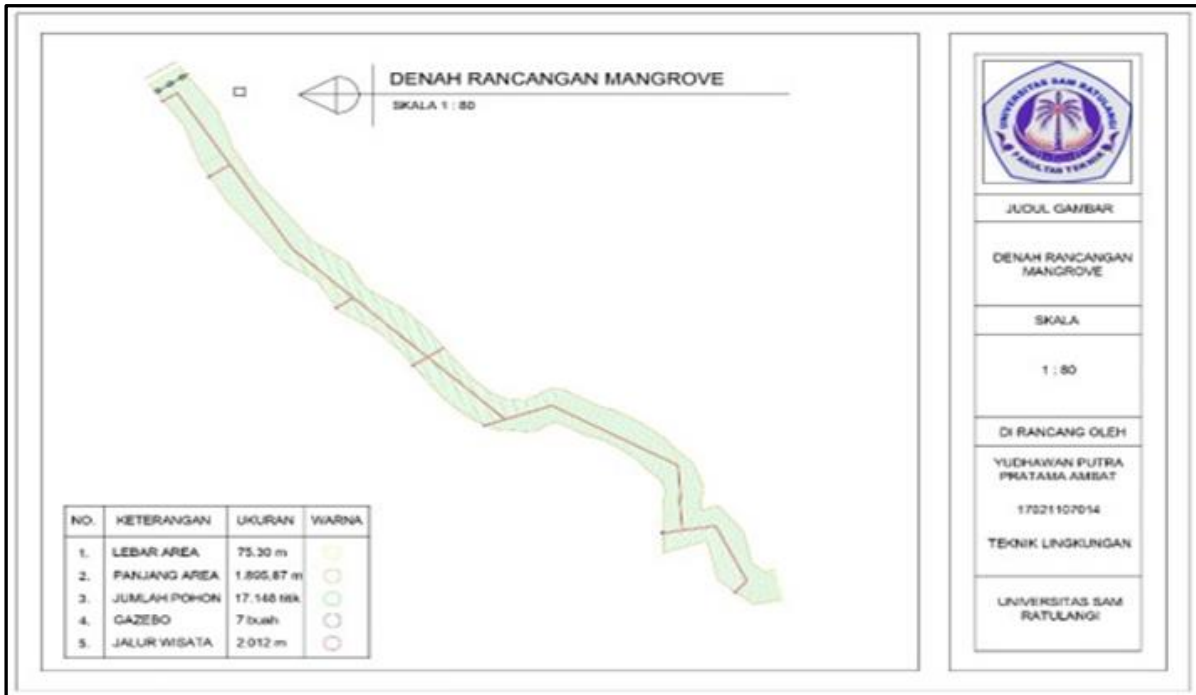
Perhitungan gas CO₂ per hektar menggunakan rumus yang merujuk pada Bismark et al. (2008) berikut:

$$Sn = (cn \times 3,67 \times JP) / 1000 \times (10.000) / (L.Plot)$$

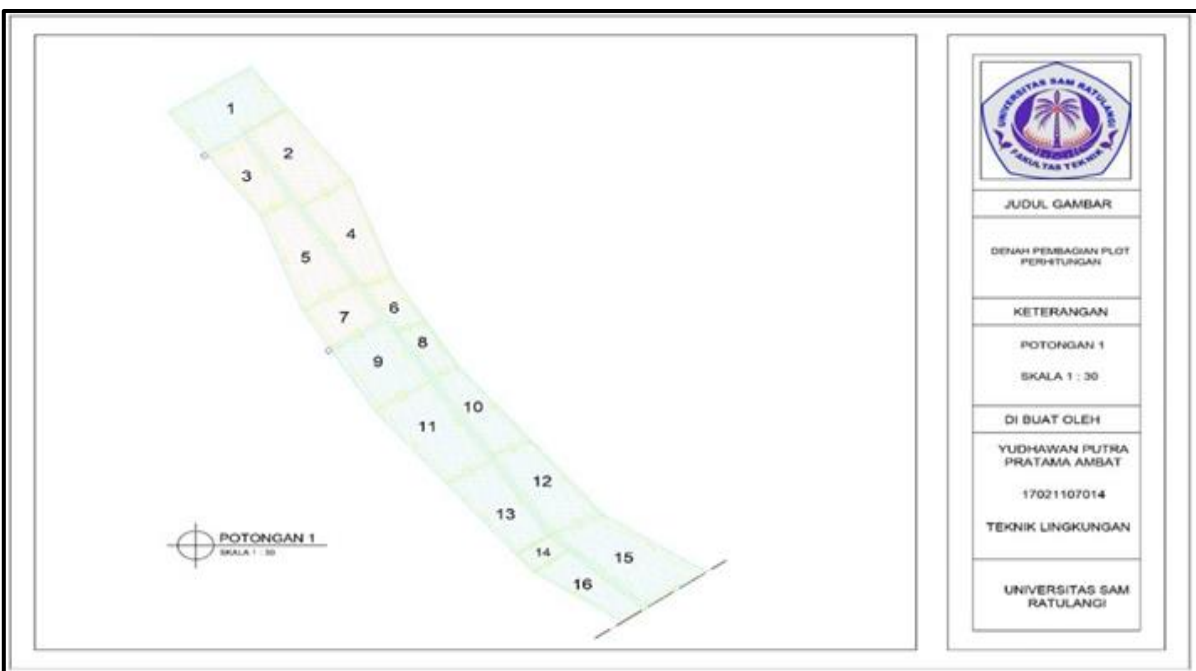
Keterangan:

- Sn : Serapan Karbon Per Hektar (ton/ha)
 - Cn : Cadangan Karbon
 - 3,67 : Massa molekul relatif (44) / Massa atom relatif (12).
 - Jp : Jumlah Pohon
 - L.Plot : Luas Plot
- Perhitungan Serapan Karbondioksida per Hektar pada Plot 1 adalah sebagai berikut:
- $$Sn = cn \times 3,67 \times JP / 1000 \times (10.000) / (L.Plot)$$
- $$= 43.673 / 1000 \times 10.000 / 3.666$$
- $$= 43,673 \times 2,72$$
- $$= 119,2 \text{ ton/ha atau } 0,28 \text{ ton/ind}$$

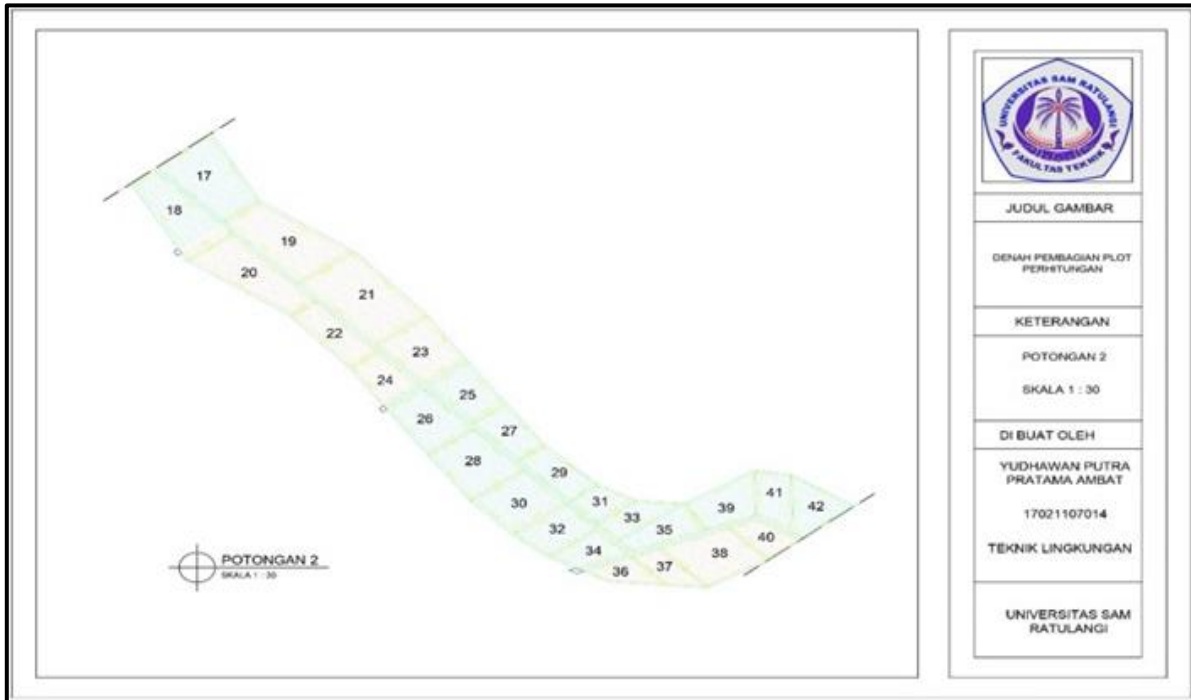
Kesimpulan dari parameter perhitungan adalah luas total rancangan yang dihasilkan itu 142.759 m² atau 14.2 ha dengan total kerapatan 8.8 dan rata rata 0.1 ind/m², Jumlah pohon yang terbagi menjadi 2 jenis yaitu Sonneratia Alba dan Rhizophora Stylosa masing masing adalah 9.252 dan 7.896, Total cadangan karbon adalah 4.668 ton/ha dengan rata rata 61,4 ton/ha per plot, Total estimasi serapan CO² yang didapatkan adalah 17.695 ton/ha dengan rata-rata 232 ton/ha per plot. dan dapat diestimasi rata-rata serapan CO² per pohon adalah sekitar 1,06 ton/ha.



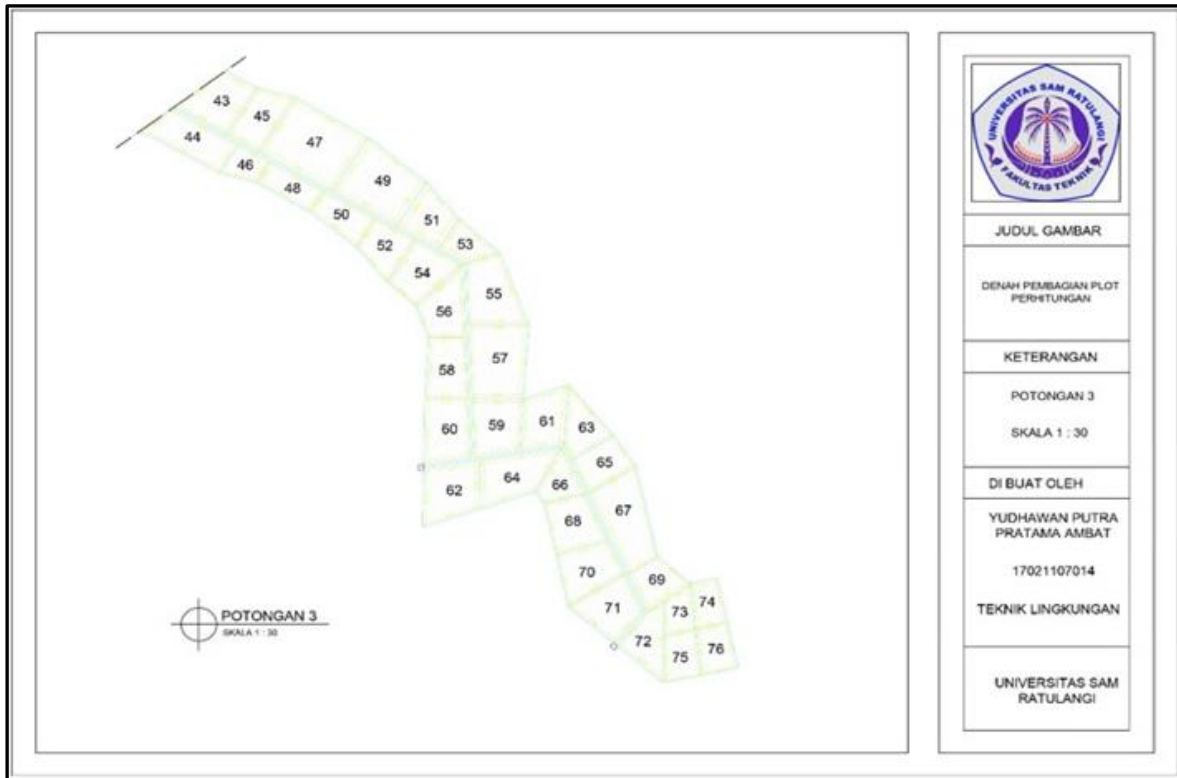
Gambar 6. Denah Rancangan Mangrove



Gambar 7. Potongan 1 Plot Perhitungan



Gambar 8. Potongan 2 Plot Perhitungan



Gambar 9. Potongan 3 Plot Perhitungan

TABEL 2
Hasil Perhitungan Plot 1 - 19

No	Luas Stasiun (m ²)	Kerapatan ind/m ²	Jumlah Pohon (ind)	Biomassa (kg/m ²)	Cadangan Karbon (ton/ha)	Serapan CO ₂ (ton/ha)	Serapan CO ₂ (ton/ha) per pohon
1	3666	0.115	Rz : 0	185,68	28.04	119.25	0.28
			SA : 425	51,684			
2	3548	0.113	Rz : 403	185,68	99.02	412.69	1.02
			SA :	51,684			
3	2159	0.186	Rz : 248	185,68	100.16	410.58	1.65
			SA : 0	51,684			
4	3258	0.112	Rz : 365	185,68	97.69	401.58	1.1
			SA : 0	51,684			
5	2575	0.154	Rz : 399	185,68	135	767.59	1.9
			SA : 0	51,684			
6	1244	0.11	Rz : 94	185,68	73.8	296.84	2.1
			SA : 177	51,684			
7	2056	0.121	Rz : 250	185,68	106	472.79	1.8
			SA : 0	51,684			
8	1161	0.114	Rz : 0	185,68	27.8	116.78	0.8
			SA : 133	51,684			
9	3355	0.113	Rz : 0	185,68	26.8	108.67	0.28
			SA : 381	51,684			
10	2428	0.115	Rz : 0	185,68	28	117.9	0.4
			SA : 280	51,684			
11	4042	0.111	Rz : 0	185,68	25.4	104	0.2
			SA : 452	51,684			
A12	3341	0.114	Rz : 0	185,68	27.5	111.6	0.2
			SA : 381	51,684			
13	3049	0.112	Rz : 0	185,68	27.2	109.6	0.3
			SA : 343	51,684			
14	664	0.114	Rz : 0	185,68	27.8	116.36	1.5
			SA : 76	51,684			
15	4801	0.1	Rz : 0	185,68	26.3	104.4	0.2
			SA : 520	51,684			
16	2238	0.112	Rz : 0	185,68	27.2	111.9	0.4
			SA : 251	51,684			
17	3044	0.113	Rz : 0	185,68	26.8	108.6	0.3
			SA : 425	51,684			
18	2616	0.108	Rz : 41	185,68	36.1	143.3	0.5
			SA : 244	51,684			
19	3421	0.112	Rz : 384	185,68	97.6	399	1.03
			SA : 0	51,684			

TABEL 3
Hasil Perhitungan Plot 20 - 39

No	Luas Stasiun (m ²)	Kerapatan ind/m ²	Jumlah Pohon (ind)	Biomassa (kg/m ²)	Cadangan Karbon (ton/ha)	Serapan CO ₂ (ton/ha)	Serapan CO ₂ (ton/ha) per pohon
20	2985	0.109	Rz : 327	185,68	95.4	383.3	1.1
			SA : 0	51,684			
21	3943	0.113	Rz : 448	185,68	98.9	406.5	0.9
			SA : 0	51,684			
22	1648	0.113	Rz : 187	185,68	98.7	410.8	2.1
			SA : 0	51,684			
23	2175	0.113	Rz : 240	185,68	98.6	408.6	1.6
			SA : 0	51,684			
24	1317	0.121	Rz : 160	185,68	105.9	466.5	2.9
			SA : 0	51,684			
25	1679	0.111	Rz : 0	185,68	26.9	109.7	0.5
			SA : 188	51,684			
26	2018	0.119	Rz : 0	185,68	28.7	125.1	0.5
			SA : 242	51,684			
27	1342	0.118	Rz : 0	185,68	28.3	122.2	0.7
			SA : 159	51,684			
28	2433	0.118	Rz : 0	185,68	28.4	122.6	0.4
			SA : 286	51,684			
29	1399	0.112	Rz : 0	185,68	27.1	111.7	0.7
			SA : 157	51,684			
30	2213	0.113	Rz : 0	185,68	27.5	114.7	0.4
			SA : 252	51,684			
31	939	0.102	Rz : 0	185,68	24.4	91.3	0.9
			SA : 96	51,684			
32	1594	0.112	Rz : 0	185,68	26.9	109.5	0.6
			SA : 180	51,684			
33	1333	0.1	Rz : 0	185,68	24	87.2	0.6
			SA : 132	51,684			
34	1089	0.112	Rz : 0	185,68	26.3	108.3	0.8
			SA : 123	51,684			
35	1318	0.118	Rz : 0	185,68	28.7	143.4	0.5
			SA : 156	51,684			
36	1254	0.1	Rz : 109	185,68	75.7	241.5	2.2
			SA : 0	51,684			
37	1141	0.1	Rz : 111	185,68	84.1	298.1	2.6
			SA : 0	51,684			
38	2592	0.113	Rz : 294	185,68	98.7	404.9	1.3
			SA : 0	51,684			
39	1712	0.116	Rz : 0	185,68	28	118.7	0.5

TABEL 4
Hasil Perhitungan Plot 40 – 59

No	Luas Stasiun (m ²)	Kerapatan ind/m ²	Jumlah Pohon (ind)	Biomassa (kg/m ²)	Cadangan Karbon (ton/ha)	Serapan CO ₂ (ton/ha)	Serapan CO ₂ (ton/ha) per pohon
40	1075	0.112	SA : 199	51,684	97.6	403.3	2.6
			Rz : 121	185,68			
41	1390	0.109	SA : 0	51,684	26.2	103.8	0.6
			Rz : 0	185,68			
42	1567	0.116	SA : 152	51,684	28.1	120.3	0.6
			Rz : 0	185,68			
43	1694	0.123	SA : 183	51,684	51	230.7	1.1
			Rz : 57	185,68			
44	1905	0.115	SA : 152	51,684	70	293.4	1.3
			Rz : 129	185,68			
45	1428	0.119	SA : 91	51,684	103.6	452.6	2.6
			Rz : 170	185,68			
46	672	0.12	SA : 0	51,684	101.8	207.4	2.5
			Rz : 81	185,68			
47	3369	0.121	SA : 0	51,684	105.6	459.9	1.1
			Rz : 409	185,68			
48	939	0.134	SA : 0	51,684	115.9	263.3	2.1
			Rz : 126	185,68			
49	2688	0.123	SA : 0	51,684	107.5	484.7	1.4
			Rz : 332	185,68			
50	1111	0.121	SA : 0	51,684	105.3	216.8	1.6
			Rz : 135	185,68			
51	1230	0.133	SA : 0	51,684	116.2	258.7	1.5
			Rz : 164	185,68			
52	1223	0.134	SA : 0	51,684	107.1	224.6	1.4
			Rz : 151	185,68			
53	879	0.119	SA : 0	51,684	103.5	216.8	1.6
			Rz : 105	185,68			
54	1572	0.122	SA : 0	51,684	105.8	398.9	1.1
			Rz : 193	185,68			
55	2046	0.118	SA : 0	51,684	103.1	320.8	1.7
			Rz : 243	185,68			
56	1492	0.123	SA : 0	51,684	107.2	396.4	2.1
			Rz : 184	185,68			
57	2605	0.116	SA : 0	51,684	101.7	434.6	1.4
			Rz : 304	185,68			
58	1555	0.124	SA : 0	51,684	108.3	414.6	2.1
			Rz : 193	185,68			

TABEL 5
Hasil Perhitungan Plot 59 – 76

No	Luas Stasiun (m ²)	Kerapatan ind/m ²	Jumlah Pohon (ind)	Biomassa (kg/m ²)	Cadangan Karbon (ton/ha)	Serapan CO ₂ (ton/ha)	Serapan CO ₂ (ton/ha) per pohon
59	1516	0.137	Rz : 208	185,68	122	511.3	2.4
			SA : 0	51,684			
60	1806	0.126	Rz : 229	185,68	110.1	430.2	1.8
			SA : 0	51,684			
61	1609	0.112	Rz : 181	185,68	97.5	339	1.8
			SA : 0	51,684			
62	1942	0.101	Rz : 0	185,68	24.7	91.5	0.4
			SA : 198	51,684			
63	1682	0.1	Rz : 115	185,68	62.9	190.6	1.3
			SA : 25	51,684			
64	2178	0.1	Rz : 0	185,68	22	72.4	0.3
			SA : 199	51,684			
65	1211	0.118	Rz : 0	185,68	28.1	121.6	0.8
			SA : 144	51,684			
66	768	0.125	Rz : 0	185,68	29.9	137.1	1.1
			SA : 96	51,684			
67	2566	0.117	Rz : 0	185,68	28.4	119.6	0.3
			SA : 302	51,684			
68	1572	0.103	Rz : 0	185,68	24.8	94.3	0.5
			SA : 163	51,684			
69	1093	0.125	Rz : 0	185,68	30.1	138.1	1.1
			SA : 137	51,684			
70	1.658	0.1	Rz : 0	185,68	24.3	89.2	0.5
			SA : 166	51,684			
71	1671	0.105	Rz : 0	185,68	25.7	99.9	0.5
			SA : 177	51,684			
72	1328	0.117	Rz : 0	185,68	27.9	119.3	0.7
			SA : 155	51,684			
73	667	0.136	Rz : 0	185,68	32.9	164.1	1.8
			SA : 91	51,684			
74	862	0.121	Rz : 0	185,68	29	129.6	1.2
			SA : 120	51,684			
75	1031	0.116	Rz : 0	185,68	28.1	118.9	0.9
			SA : 120	51,684			
76	1018	0.121	Rz : 0	185,68	29.4	131.4	1
			SA : 124	51,684			
Luas Rancangan 142.759 m² atau 14.2 ha		8.864	SA : 9.252 ind	Rz : 185,68	4668.7	17,693.13	80.86
		0.116631579	Rz : 7.896 ind	SA : 51,684	61.4	232.8	1.06

D. Hasil Rancangan Kawasan Mangrove

Zoning massa di kawasan mangrove dibagi per stasiun, terdapat 7 stasiun dimana setiap stasiun memiliki luas dan jumlah pohon yang bervariasi. Ada 7 titik gazebo untuk bersantai dan 1 pintu utama jalur masuk kawasan wisata rancangan.

E. Hasil Kuisioner

Ada 2 tabel yaitu tabel pertama adalah daftar peserta responden atau kuisioner yang berjumlah total 50 orang, dan tabel kedua adalah daftar 13 pertanyaan yang dibagi menjadi 2 yaitu pertanyaan nomor 1-8 untuk mengetahui pengetahuan responden terhadap mangrove dan untuk pertanyaan nomor 9–13 itu ditujukan untuk mengetahui kepedulian masyarakat terhadap mangrove. Dimana untuk 8 pertanyaan pertama itu mendapatkan hasil presentase rata-rata 61,75% masyarakat mengetahui tentang mangrove. Dan untuk pertanyaan nomor 9 sampai 13 mendapatkan hasil presentasi rata rata 89,6 % masyarakat peduli kelestarian mangrove. Dari 89,6 % inilah dapat disimpulkan bahwa adanya potensi terbentuknya green community untuk menjaga kelestarian mangrove.

Masyarakat yang berdiam di wilayah pesisir harus merasa memiliki dan bertanggung jawab untuk menjaga kelestarian sumberdaya berkelanjutan (Nanlohy et al, 2014). Untuk mencapai tujuan tersebut, masyarakat harus mendukung kualitas tenaga kerja sebagai bagian dari pengelolaan kawasan pesisir.

Terdapat beberapa kriteria penilaian yang digunakan untuk menganalisis persepsi masyarakat terhadap pengelolaan Kawasan mangrove di Desa Molas, Kriteria tersebut adalah sebagai berikut:

1. Masyarakat yang mengetahui mangrove (P1)
2. Masyarakat yang faham dan sadar pengelolaan mangrove (P2)
3. Masyarakat yang mengetahui jenis-jenis sumberdaya mangrove (P3)
4. Masyarakat yang mengetahui dampak kerusakan mangrove (P4)
5. Masyarakat yang mengetahui faktor penyebab kerusakan mangrove (P5)
6. Masyarakat yang mengetahui maksud dari usaha pelestarian mangrove (P6)
7. Masyarakat yang mengetahui fungsi ekonomis dari budidaya mangrove (P7)
8. Masyarakat mengetahui green community (P8)
9. Mangrove dapat dijadikan sebagai objek wisata harus dijaga kelestariaannya (P9)
10. Budidaya mangrove dapat membantu perekonomian (P10)
11. Perlu diadakan penyuluhan kepada masyarakat tentang pengelolaan mangrove secara berkala dan berkesinambungan (P11)
12. Menggunakan pohon mangrove menjadi kayu bakar atau bahan bangunan (kepentingan pribadi) (P12)
13. Kawasan mangrove dikomersialisasikan oleh pihak Desa untuk dijadikan kawasan pariwisata (P13)



Gambar 10. Perspektif Rencana Pintu Masuk Utama



Gambar 11. Perspektif Rencana Gazebo

TABEL 6
Daftar Peserta Responden

No	Pekerjaan	Laki-laki	Perempuan
1	Mahasiswa	2 orang	5 orang
2	Ibu Rumah Tangga	-	5 orang
3	Pegawai Negri Sipil	2 orang	-
4	Pedagang keliling	7 orang	-
5	Peternak	6 orang	-
6	Nelayan	6 orang	-
7	Guru Pendidikan	-	3 orang
8	Perawat swasta	-	1 orang
9	Pengusaha kecil dan menengah	5 orang	-
10	Karyawan perusahaan swasta	5 orang	3 orang

TABEL 7
Kriteria Penilaian Presepsi Masyarakat

NO	Kriteria Penilaian	Jawaban Reponden	Persentase
P1	Masyarakat yang mengetahui mangrove	Mengetahui, 50 orang	100%
		Ragu-Ragu	-
		Tidak Mengetahui	-
P2	Masyarakat yang paham dan sadar pengelolaan mangrove	Mengetahui, 40 orang	80%
		Ragu-Ragu, 8 orang	16%
		Tidak Mengetahui, 2 orang	4%
P3	Masyarakat yang mengetahui jenis -jenis sumberdaya mangrove	Mengetahui 27 orang	54%
		Ragu-Ragu 13 orang	26%
		Tidak Mengetahui 10 orang	20%
P4	Masyarakat yang mengetahui dampak kerusakan mangrove	Mengetahui 25 orang	50%
		Ragu-Ragu 25 orang	50%
		Tidak Mengetahui	-
P5	Masyarakat yang mengetahui faktor penyebab kerusakan mangrove	Mengetahui 10 orang	20%
		Ragu-Ragu 38 orang	76%
		Tidak Mengetahui 2 orang	4%
P6	Masyarakat yang mengetahui maksud dan manfaat dari usaha pelestarian mangrove	Mengetahui 50 orang	100%
		Ragu-Ragu	-
		Tidak Mengetahui	-
P7	Masyarakat yang mengetahui fungsi ekonomis dari budidaya mangrove	Mengetahui 10 orang	20%
		Ragu-Ragu 38 orang	76%
		Tidak Mengetahui 2 orang	4%
P8	Masyarakat mengetahui green community	Mengetahui	-
		Ragu-Ragu 35	70%
		Tidak Mengetahui 15	30%
P9	Mangrove dapat dijadikan sebagai objek wisata harus dijaga kelestariannya	Mengetahui 50 orang	100%
		Ragu-Ragu	-
		Tidak Mengetahui	-
P10	Budidaya mangrove dapat membantu perekonomian	setuju 40 orang	80%
		Ragu-Ragu 10 orang	20%
		Tidak Mengetahui 2 orang	4%
P11	Perlu diadakan penyuluhan kepada masyarakat tentang pengelolaan mangrove secara berkala dan berkesinambungan	Mengetahui 50 orang	100%
		Ragu-Ragu	-
		Tidak Mengetahui	-
P12	Menggunakan pohon mangrove menjadi kayu bakar atau bahan bangunan (kepentingan peribadi)	setuju	-
		Ragu-Ragu 10 orang	20%
		Tidak Setuju 40	80%
P13	Kawasan mangrove dikomersialisasikan oleh pihak Desa untuk dijadikan kawasan pariwisata	setuju 44 orang	88%
		Ragu-Ragu 6 orang	12%
		Tidak setuju	-

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat diambil simpulan penelitian sebagai berikut:

1. Hasil observasi dan pengukuran dilapangan menghasilkan rancangan penanaman mangrove yang bisa ditanami dengan luas 142.759 m² atau 14,2 Ha dengan total kerapatan 8,8 ind/m² dengan rata-rata 0,1 ind/m².
2. Jumlah pohon yang didapatkan dari hasil rancangan dengan 2 jenis berbeda yaitu *Soonerita Alba* 9.255 ind dan *Rhizophora Stylosa* 7.896 ind.
3. Hasil perhitungan estimasi serapan CO² yang dihasilkan menggunakan metode IPCC adalah 17.695 ton/ha dengan rata-rata 232 ton/ha per plot dan 1.06 ton/ha per pohon.

B. Saran

1. Diharapkan kepada pemerintah lebih mendukung Peraturan Presiden Nomor 120 tahun 2020 tentang Badan Restorasi Gambut dan Mangrove yang bertujuan merehabilitasi 600 hektare hutan mangrove
2. Dengan adanya Green Community, masyarakat dapat menyatukan visi dan misi untuk menjaga dan melestarikan hutan mangrove.

KUTIPAN

- [1] SNI 7717 Tentang Survei Dan Pemetaan Mangrove
- [2] Konferensi PBB Tentang Lingkungan Dan Pembangunan, Rio De Janeiro, Brazil, 3-14 Juni 1992
- [3] Tingkat Kerusakan Dan Karbon Mangrove Dengan Pendekatan Data Satelit Di Desa Sidodadi Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung
- [4] Stok Karbon Pada Tegakan Vegetasi Mangrove Di Pulau Karimun Jawa
- [5] IPCC, (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2003. IPCC Guidelines for Nation Greenhouse Inventories : Reference Manual IPCC.
- [6] IPCC, (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Agriculture, Forestry and Other Land Use. Keith Paustian, N. H. Ravindranath, Andre van Amstel, Michael Gytarsky, Werner A. Kurz, Stephen Ogle, Gary Richards, and Zoltan Somogyi: The Institute for Global Enviromental Strategies (IGES).
- [7] Komiyama, A., Pongpam S., Kato S. 2005. Common allometric equations for estimating the tree weight of mangroves. *Journal of Tropical Ecology*, 21 : 471-477.
- [8] Estimation of Carbon Absorption at Bahowo Mangrove Forest, Tongkaina Urban Village, Bunaken Regency
- [9] The Estimation of Carbon Absorption in Mangrove Vegetation, In Mangrove Area of Beuereunut Village, District Seulimum, Aceh Nesar Regency
- [10] Yus Rusila Noor. Buku Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia.
- [11] Abhjit Mitra. Sensitivity Of Mangrove Ecosystem To Changing Climate
- [12] Strategi Pengelolaan Hutan Mangrove di Desa Tanggul Tlare, Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara
- [13] Carbon Stock Estimation Of Mangrove Forest In Village Margasari Sub-District Labuhan Maringgai District East Lampung
- [14] Brown, S. 1997. Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forest. A Primer, FAO. Forestry Paper No. 134. FAO, USA.
- [15] Murdiyarto, D., Purbopuspito, J., Kauffman, J. B., Warren, M., Sasmito, S., Donato, D., Kurnianto, S. 2015. The potential of Indonesian mangrove
- [16] Forests for global climate change mitigation. Nature Climate Change.
- [17] Dandun Sutaryo 2009. Perhitungan Biomassa, sebuah pengantar untuk studi karbon dan perdagangan karbon
- [18] Silvi Oktaviani., Bintal Amin., dan Musrifin Ghalib. Estimasi Stok Karbon Tersimpan Pada Ekosistem Hutan Mangrove di Jorong Ujuang Labuang, Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat.