## Keluaran Matriks Emisi

Keluaran dari matriks emisi adalah total hasil perhitungan matriks yang terbagi atas tab unit perencanaan, emisi bersih, emisi total, dan sekuestrasi total dengan satuan unit ton CO<sub>2</sub>-eq/tahun atau ton CO<sub>2</sub>-eq/(ha.tahun).

Keluaran matriks emisi untuk tab unit perencanaan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Berkas Bantuan								
📑 🖶 🖨 🕒 🗙 😣								
📩 Proyek 🗢	🖆 Matriks Emisi [tutorial]							5.5
tutorial	Emisi dari setiap perubahan siste	em penggun:	aan lahan (t	ton CO2-e	q/(ha.tahu	n))	Kemb	oali
[tutorial.car]     iii-Masukan	Unit Perencanaan Emisi Bersih Emis	i Total Sekue	estrasi Total					
⊖ Keluaran	Unit Perencanaan 1 Unit Perencanaa	n2						
Total Biava-Manfaat	Unit I tan CO2 an/tahun							
Matriks Opportunity Co:	TOTAL: 324 363						i.	
Ringkasan	TOTAL: 324,303	.9	sine				abat	
Simulasi Skenario		E	Ê				8	
		n/a	éş 🛛	ē	8	-	la	
		ani y	an	80	ani,	puta	seku	
		anat	휳	nar	anat	m.	g	
	<b>—</b>	8	2	3	8	å	£	
	Wanatani kayu manis	0	702.8	0	1,059.8	0	0	^
	Perkebunan kayu manis	0	0	0	0	0	0	
	Lahan kosong	-2,415.4	-6,771.1	0	-10,331	0	0	
	Wanatani kopi	-23.17	-10.79	0	0	0	0	Е
	Rerumputan	-137.3	0	0	-471	0	0	
	Hutan sekunder kerapatan tinggi	14,738	45,026	112.5	51,003	0	0	
	Hutan sekunder kerapatan rendah	462	2,898.4	0	2,249.5	0	0	
	Kelapa sawit	-4.86	0	0	0	0	0	
	Tanaman semusim	-792.1	-860.5	0	-4,808.1	0	0	
	Sawah	-1,485	-2,827	0	-5,381.5	0	0	
	Wanatani karet	0	0	0	0	0	0	

Gambar 40. Matriks emisi sesuai unit perencanaan

Hasil keluaran matriks emisi untuk tab hitungan total emisi bersih.



Gambar 41. Data keluaran matriks emisi bersih

Keluaran hasil perhitungan matriks emisi tab emisi total dengan satuan unit ton CO<sub>2</sub>-eq/tahun atau ton CO<sub>2</sub>-eq/(ha.tahun).



Gambar 42. Data keluaran matriks emisi total

Matriks emisi untuk tab sekuestrasi total merupakan hasil perhitungan total dari perubahan sistem penggunaan lahan. Hasil keluaran sekuestrasi total dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Proyek 😂	🖄 Matriks Emisi [Proyek 1]							1.5
Proyek 1	Emisi dari setiap perubahan siste	m penggun	aan lahan (i	ton CO2-e	q/(ha.tahu	n))	┥ Ken	nbal
[tutorial.car]	Unit Perencanaan Emisi Bersih Emis	Total Seku	estrasi Total					
Data Spealel & Codengan KU     Data Stem Penggunaan     Unit Perencanaan     Gadangan Karbon     Data Ekonomi     data Bkaya-Manfa     Matrika Saya-Manfat dan     Emai dai Sumber Lain	Unit: ton CO2-eg/tahun v TOTAL:-78,063	Wanatani kayu manis	Perkebunan kayu manis	Lahan kosong	Wanatani kopi	Rerumputan	Hutan sekunder kerapata	
	Wanatani kayu manis	0	0	0	0	0	0	
-Keluaran	Perkebunan kayu manis	0	0.0 0	0	0	0	0	
Matriks Emisi	Lahan kosong	-4,830.8	-13,542	0	-20,661	0	0	
Matriks Opportunity Co	Wanatani kopi	-46.35	-21.58	0	0	0	0	
Ringkasan	Rerumputan	-274.7	0	0	-941.9	0	0	
Kurva Abatement Cost	Hutan sekunder kerapatan tinggi	0	0	0	0	0	0	m
⊕-Simulasi Skenario	Hutan sekunder kerapatan rendah	0	0	0	0	0	0	
	Kelapa sawit	-9.72	0	0	0	0	0	
	Tanaman semusim	-1,584.1	-1,720.9	0	-9,616.2	0	0	
	Sawah	-2,970	-5,653.9	0	-10,763	0	0	u
	Wanatani karet	0	0	0	0	0	0	
	Perkebunan karet	-222.2	0	0	-159.5	0	0	
	Pemukiman	0	0	0	0	0	0	۰.

Gambar 43. Data keluaran matriks sekuestrasi total

# Total Biaya Manfaat

Keluaran dari total biaya manfaat menunjukkan manfaat biaya total pada tiap transisi penggunaan lahan. Nilai total biaya manfaat dihitung dari nilai NPV dan biaya manfaat dari konversi lahan. Hasil keluaran dapat bernilai positif maupun negatif bergantung pada keuntungan atau kerugian dari penggunaan perubahan lahan.

Untuk melihat total biaya manfaat klik kiri pada **tombol keluaran -> total biaya manfaat** atau dapat juga diakses melalui menu tampilan terstruktur yang berada di sebelah kiri aplikasi dengan mengklik kiri +**keluaran ->** klik kiri **total biaya manfaat.** 



Gambar 44. Total biaya - manfaat

Total Biaya manfaat terdiri dari hasil perhitungan berdasarkan tab unit perencanaan, biaya manfaat bersih, manfaat dan biaya yang memiliki satuan unit \$ atau \$/ha. Nilai dari total biaya manfaat dapat bernilai positif atau negatif tergantung manfaat atau kerugian dari perubahan penggunaan lahan.

Hasil matriks total biaya manfaat dari tab unit perencanaan dapat dilihat pada gambar 45.

Berkas Bantuan									
🖸 🚽 🖨 🕼 🗶 🕘									
Proyek -	Distal Birya-Manfaat [Proyek 1]						83		
Proyek 1	Total biaya-manfaat dari setiap p	erubahan si	stem peng	gunaan lah	an (\$/ha}		Kembe		
(tutorial.car)	Private								
🕀 Keluaran	Unit Perencension Rises Manfast Barels Manfast Rises								
Matriks Emisi	Tenal a line								
- S Matriks Opportunity Col	Zone1 Zone2								
- ∰ Ringloson - ∰ Rana Abatement Cost ⊕ Simulari Skenario	Unit: 5/14 v TOTAL: 1,285.4	Wansh ury king to share	Perkaburan kayu manis	Lahan kosong	Wenstart kopi	Rerumputan	hutan sekunder herapata		
	Wanatani kayu manis	0	23.09	0	10.41	0	0 -		
	Perkebunan kayu manis	0	0	0	0	0	0		
	Lahan kosong	2.55	33.13	0	31.52	0	0		
	Wanatani kopi	-0.2275	0.367	0	0	0	0 E		
	Rerumputan	0.1455	0	0	1.44	0	0		
	Hutan sekunder kerapatan tinggi	38.47	180.5	0.1605	158.5	0	0		
	Hutan sekunder kerapatan rendah	0.6821	12.18	0	5.7	0	0		
	Kelapa sawit	0.0085	0	0	0	0	0		
	Tanaman semusim	0.3005	3.97	0	12.04	0	0		
	Sawah	-2.89	3.98	0	-3.02	0	0		
	444 A 44 A								

Gambar 45. Matriks keluaran total biaya manfaat tampilan unit perencanaan

Biaya manfaat bersih merupakan hasil perhitungan bersih manfaat dari setiap perubahan sistem penggunaan lahan. Hasil keluarannya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

on Proyek 😔	🧼 Total Biaya-Manfaat [Proyek 1]						
Proyek 1	Total biaya-manfaat dari setiap per	ubahan s	istem peng	gunaan lat	an (\$/ha)		Kemb
(tutorial.car)	Private						
E Keluaran	Unit Perencanaan Biaya-Manfaat Bersih	Manfaat	Biava				
Simulas Skenario     Simulas Skenario	Unit: §/na • TOTAL: 2,570.7	Wanatani kayu manis	Perkebunan kayu manis	Lahan kosong	Wanatani kopi	Rerumputan	Hutan sekunder kerapata
	Wanatani kayu manis	0	46.19	0	20.81	0	0
	Perkebunan kayu manis	0	0	0	0	0	0
	Lahan kosong	5.1	66.25	0	63.05	0	0
	Wanatani kopi	-0.4551	0.7339	0	0	0	0
	Rerumputan	0.291	0	0	2.88	0	0
	Hutan sekunder kerapatan tinggi	76.95	361.1	0.321	316.9	0	0
	Hutan sekunder kerapatan rendah	1.36	24.35	0	11.4	0	0
	Kelapa sawit	0.017	0	0	0	0	0
	Tanaman semusim	0.6011	7.94	0	24.08	0	0
	Sawah	-5.77	7.97	0	-6.05	0	0
	Wanatani karet	0	0	0	0	0	0
	Perkebunan karet	-0.4223	0	0	0.5201	0	0

Gambar 46. Matriks keluaran total biaya tampilan manfaat bersih

Total biaya manfaat pada tab manfaat menghasilkan perhitungan yang hanya menampilkan nilai manfaat dari sistem perubahan lahan. Jika terdapat nilai kerugian (negatif) maka tidak akan ditampilkan dan diberi nilai 0.

Proyek 1	Total biaya-manfaat dari setiap	perubahan s	istem peng	gunaan la	han (\$/ha)		< Kem	ibal
-Masukan	Private							
─ Keluaran	Unit Perencanaan Biaya-Manfaat Be	rsih Manfaat	Biaya					
Idea Bayya-Manifasti Matriko Opportunity Co Matriko Opportunity Co Matriko Abatement Cost Simulas Skenario	Unit: \$/ha v TOTAL: 2,625.7	Wanatani kayu manis	Perkebunan kayu manis	Lahan kosong	Wanatani kopi	Rerumputan	Hutan sekunder kerapata	
	Wanatani kayu manis	0	46.19	0	20.81	0	0	~
	Perkebunan kayu manis	0	0	0	0	0	0	
	Lahan kosong	5.1	66.25	0	63.05	0	0	
	Wanatani kopi	0	0.7339	0	0	0	0	
	Rerumputan	0.291	0	0	2.88	0	0	Ξ
	Hutan sekunder kerapatan tinggi	76.95	361.1	0.321	316.9	0	0	
	Hutan sekunder kerapatan rendah	1.36	24.35	0	11.4	0	0	
	Kelapa sawit	0.017	0	0	0	0	0	ш
	Tanaman semusim	0.6011	7.94	0	24.08	0	0	
	Sawah	0	7.97	0	0	0	0	
	Wanatani karet	0	0	0	0	0	0	
	Perkebunan karet	•	0	0	0.5201	0	0	Ŧ

Gambar 47. Matriks keluaran total biaya tampilan hasil manfaat

Total biaya manfaat pada tab biaya menghasilkan keluaran biaya dari setiap perubahan sistem penggunaan lahan. Satuan unit yang dapat digunakan adalah \$/ ha atau \$.

Proyek 🖓	Total Biaya-Manfaat [Proyek 1]						2	1 8
Proyek 1	Total biaya-manfaat dari setiap pe	rubahan s	istem peng	gunaan lal	an (\$/ha)		Ken	nba
(tutorial.car)	Private							
🖨 Keluaran	Linit Perencanaan Biava Manfaat Berg	h Manfaat	Biava					
Matriks Emisi	Unit Perencanaan biayamanaat beis							
Kuras Blays and Antola Ringkasan Kurva Abatement Cost Simulasi Skenario	Unit: <u>Sha</u> v TOTAL:-55.02	Wanatani kayu manis	Perkebunan kayu manis	Lahan kosong	Wanatani kopi	Rerumputan	Hutan sekunder kerapata	
	Wanatani kavu manis	0	0	0	0	0	0	
	Perkebunan kayu manis	0	0	0	0	0	0	
	Lahan kosong	0	0	0	0	0	0	
	Wanatani kopi	-0.4551	0	0	0	0	0	
	Rerumputan	0	0	0	0	0	0	Ξ
	Hutan sekunder kerapatan tinggi	0	0	0	0	0	0	
	Hutan sekunder kerapatan rendah	0	0	0	0	0	0	
	Kelapa sawit	0	0	0	0	0	0	
	Tanaman semusim	0	0	0	0	0	0	
	Sawah	-5.77	0	0	-6.05	0	0	
	Wanatani karet	0	0	0	0	0	0	
	Perkebunan karet	-0.4223	0	0	0	0	0	-

Gambar 48. Matriks keluaran total biaya

# Matriks Biaya Oportunitas

Konsep Biaya Oportunitas ini digunakan dalam menghitung tingkat kompensasi untuk menghindari emisi karbon dari perubahan penggunaan lahan yang disebut sebagai *abatement cost*. Untuk melihat keluaran matriks biaya oportunitas klik kiri tombol **keluaran -> matriks biaya oportunitas** atau dapat diakses dengan menggunakan tampilan terstruktur (di sisi sebelah kiri aplikasi) klik kiri **+keluaran -> matriks biaya oportunitas**.

Berkas Bantuan		
nin Proyek 📀	Keluaran [Proyek 1]	
Maskan     Total Barya Manfaat     Simula Saya Manfaat     Simula Saya Manfaat     Simula Saya Manfaat     Simula Shenario     Simulasi Shenario		Matria Ernsi      Total Baya-Manfaat      Shatria Coportunity Cost      Opportunity cost dari setiap perdealan sistem penggunaan lahan (\$/ton CO

Gambar 49. Matriks biaya oportunitas

Pada tampilan keluaran matriks biaya oportunitas pengguna dapat lebih mudah melihat hasil keluaran yang dibagi berdasarkan tab unit perencanaan, biaya oportunitas netto, biaya oportunitas positif, dan biaya oportunitas negatif. Lebih jelasnya keluaran matriks biaya oportunitas untuk tab unit perencanaan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Berkas Bantuan							
📑 🖶 🖶 🕞 🗶 🛛 😡							
端 Proyek 🗢	👙 Matriks Opportunity Cost [tutor	ial)					D 20
tutorial     [tutorial.car]     Masukan	Opportunity cost dari setiap peru Private	bahan sister	n penggun	aan lahan (	\$/ton CO2	-eq)	Kembali
Keluaran	Unit Perencanaan Opportunity Cost	Netto Opport	tunity Cost P	ositif Oppo	rtunity Cost	Negatif	
- A Total Blaya-Manfaat	Unit Perencanaan1 Linit Perencanaa	n2					
- S Matriks Opportunity Co.	Linit - Siton CO2+en		T	Ť.	T	1	
→ Brogloson → Brogloson → Simulas Skenano	TOTAL: 1,192.4	Wanatari kayu manis	berkepruan kayu mauja 202.9	Lahan kosong	iday juantenany. 60.64	Retunputan	Hat an setunder korapata
	Perkebunan kayu manis	0	0	0	0	0	0
	Lahan kosong	-6.52	-30.21	0	-18.84	0	۰
	Wanatani kopi	60.64	-210	0	0	0	0
	Rerumputan	-6.54	0	0	-18.87	0	0
	Hutan sekunder kerapatan tinggi	16.12	24.76	8.81	19.19	0	0
	Hutan sekunder kerapatan rendah	9.12	25.94	0	15.64	0	0
	Kelapa sawit	-10.81	0	0	0	0	0
	Tanaman semusim	-2.34	-28.49	0	-15.46	0	0 _
						-	

Gambar 50. Keluaran matriks biaya oportunitas tampilan unit perencanaan

Matriks biaya oportunitas netto merupakan keluaran berat bersih dari keseluruhan hasil kalkulasi biaya oportunitas. Data keluaran biaya oportunitas netto dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

🖥 Proyek 👘	S Matriks Opport	tunity Cost [Proye	k1]							
Proyek 1	Opportunity cost	dari setiap peru	bahan sis	tem penggu	naan la	han	(\$/ton CO2	2-eq)	4 K	emba
[tutorial.car]	Private									
E Keluaran	Unit Perencanaan	Opportunity Cost I	Vetto Op	portunity Cost	Positif	Opp	ortunity Cos	t Negatif		
Martins Emisi - Total Biaya-Manfaat - S Matriks Opportunity Cost - Ringkasan - Kurva Abatement Cost	Unit: \$/tor TOTAL: 2	n CO2-eq 2 <b>,384.9</b>	i	nanis					rapata	
⊕-Simulasi Skenario		]	Wanatani kayu ma	Perkebunan kayu r	Lahan kosong		Wanatani kopi	Rerumputan	Hutan sekunder ke	
	Wan	atani kayu manis		405.8		0	121.3	0		0 -
	Perkeb	unan kayu manis		0 0		0	0	0		0
		Lahan kosong	-13.0	4 -60.43		0	-37.69	0		0
		Wanatani kopi	121.	3 -420		0	0	0		0
	1	Rerumputan	-13.0	8 0		0	-37.74	0		0 =
	Hutan sekunder	kerapatan tinggi	32.2	4 49.52	17	.62	38.38	0		0
	Hutan sekunder k	erapatan rendah	18.2	3 51.89		0	31.29	0		0
		Kelapa sawit	-21.6	2 0		0	0	0		0
	Т	anaman semusim	-4.6	9 -56.98		0	-30.92	0		0
		Sawah	24.0	1 -17.41		0	6.94	0		0
		Wanatani karet		0 0		0	0	0		0
	P	erkebunan karet	23.4	7 0		0	-40.27	0		0 -

Gambar 51. Keluaran matriks biaya oportunitas tampilan biaya netto

Matriks biaya oportunitas positif merupakan hasil keluaran pada matriks biaya oportunitas yang hanya menampilkan hasil perhitungan bernilai positif. Untuk lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini.

🔓 Proyek 👘	🁙 Matriks Opportunity Cost [Proye	k1]					12	
Proyek 1	Opportunity cost dari setiap peru	bahan siste	m penggun	aan lahan	(\$/ton CO2	eq)	┥ Ker	nba
	Private							
🕀 Keluaran	Unit Perencanaan Opportunity Cost I	letto Oppor	tunity Cost P	ositif Opp	ortunity Cost	t Negatif		
Matriks Emisi	Unite there copper tainty cost	ictio	т.	Opp	of currey Cost	chiegaan		
Ringkasan Kurva Abatement Cost ⊕ Simulasi Skenario	TOTAL: 4,333.7	Wanatani kayu manis	Perkebunan kayu manis	Lahan kosong	Wanatani kopi	Rerumputan	Hutan sekunder kerapata	
	Wanatani kayu manis	0	405.8	0	121.3	0	0	
	Perkebunan kayu manis	0	0	0	0	0	0	
	Lahan kosong	0	0	0	0	0	0	
	Wanatani kopi	121.3	0	0	0	0	0	
	Rerumputan	0	0	0	0	0	0	-
	Hutan sekunder kerapatan tinggi	32.24	49.52	17.62	38.38	0	0	
	Hutan sekunder kerapatan rendah	18.23	51.89	0	31.29	0	0	
	Kelapa sawit	0	0	0	0	0	0	L
	Tanaman semusim	0	0	0	0	0	0	
	Sawah	24.01	0	0	6.94	0	0	
	Wanatani karet	0	0	0	0	0	0	
	Perkebunan karet	23.47	0	0	0	0	0	

Gambar 52. Keluaran matriks biaya oportunitas hasil positif

Kebalikannya, matriks biaya oportunitas negatif merupakan hasil keluaran pada matriks biaya oportunitas yang hanya menampilkan hasil perhitungan bernilai negatif. Untuk lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini.

Berkas Bantuan								
📑 📑 🖶 🕞 🗶 😣								
Provek (a	A Matriks Opportunity Cost [Prov	ek 11					<b>13</b> 3	e.
Proyek 1	Opportunity cost dari setiap peru	ibahan siste	m penggur	naan lahai	n (\$/ton CO	t-eq)	Kemba	
(tutorial.car)	Private							
🖨 Keluaran		No. 10.000	hard a character			a history of		
Matriks Emisi	Unit Perencansan Opportunity Cost	netto Uppor	tunity Cost i	Positir	por torinty cos	creegeor		al
Rindka Goportari Cont Rindkasan Siruva Abatement Cost Grissinal Skenario	TOTAL:-1,948.8	anatari kayu manis	rkebunan kayu manis	Buosoid unit	anatani kapi	nunputan	tan selunder korapata	
		×	2	3	×	å	£	
	Wanatani kayu manis	0	0	0	0	0	0 -	
	Perkebunan kayu manis	0	0	0	0	0	0	
	Lahan kosong	-13.04	-60.43	0	-37.69	0	0	
	Wanatani kopi	0	-420	0	0	0	0	
	Rerumputan	-13.08	0	0	-37.74	0	0	
	Hutan sekunder kerapatan tinggi	0	0	0	0	0	0	
	Hutan sekunder kerapatan rendah	0	0	0	0	0	0	
	Kelapa sawit	-21.62	0	0	0	0	0	41
	Tanaman semusim	-4.69	-56.98	0	-30.92	0	0	
	Sawah	0	-17.41	0	0	0	0	ш
	Wanatani karet	0	0	0	0	0	0	
	Perkebunan karet	0	0	0	-40.27	0	0 -	

Gambar 53. Keluaran matriks biaya oportunitas hasil negatif

# Ringkasan

Untuk melihat semua ringkasan total hasil keluaran setiap variabel dapat memilih tombol ringkasan. Tombol ringkasan dapat dipilih dengan memilih tombol yang ada pada menu aplikasi, klik kiri tombol **keluaran** -> **ringkasan**, atau pada tampilan struktur sebelah kiri aplikasi klik kiri **+keluaran** -> **ringkasan**. Untuk lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini.

oun Proyek	Keluaran [Proyek 1]	2 22
Proyek 1 [tutorial.car] @-Masukan	Keluaran	┥ Kembali
Matriks Emisi	aat ity <sup>Cor</sup> Tampilan aplikasi cost dalam bentuk terstruktur	
	📩 Matriks Emisi	
	🖉 Total Biaya-Manfaat	
	S Matriks Opportunity Cost	
	m Ringkasan	
	Ringkasan hasil tement Cost	

Gambar 54. Akses menu keluaran ringkasan

Di dalam menu keluaran terdapat tab menu ringkasan, yaitu kumpulan keseluruhan total dari hasil perhitungan emisi berdasarkan variabel dan nilai totalnya. Tampilan keluaran ringkasan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Proyek 🖓	Ringkasan [tutorial]	0 5
E tutorial	Ringkasan hasil	┥ Kemba
[tutorial.car]     ⊕-Masukan     ⊕-Data Spasial & Cadangan Ka     ⊕-Data Ekonomi	Ringkasan Emisi yang Berkaitan dengan Manfaat Kurang dari Ambang Biaya Opportunity Cost	(\$/ton CO2-eq)
	Variabel Nilai	
😟 Emisi dari Sumber Lain	1 Emisi per Ha (ton CO2-eq/(ha.tahun))	23.5
Matriks Emisi	2 Emisi Per-Ha Luasan yang Elijibel (ton CO2-eq/(ha.tahun))	23.54
Total Biaya-Manfaat Total Biaya-Manfaat Matriks Opportunity Co Total Biaya-Manfaat Matriks Opportunity Co Total Biaya-Manfaat Matriks Opportunity Co Simulasi Skenario	3 Sekuestrasi per-Ha Luasan (ton CO2-eq/(ha.tahun))	2.5
	4 Total Sekuestrasi Per-Ha Luasan yang Elijibel (ton CO2-eq/(ha.tahun))	2.5
	5 Total Emisi (ton CO2-eq/tahun)	726,79
	6 Total Emisi yang Elijibel (ton CO2-eq/tahun)	726,79
	7 Total Sekuestrasi (ton CO2-eq/tahun)	78,064
	8 Total Sekuestrasi yang Elijibel (ton CO2-eq/tahun)	78,06
	9 Net Emisi per Ha (ton CO2-eq/(ha.tahun))	21.0
	10 Net Emisi Per-Ha yang Elijibel (ton CO2-eq/(ha.tahun))	21.0
	11 Net Emisi (ton CO2-eq/tahun)	648,726
	12 Net Emisi yang Elijibel (ton CO2-eq/tahun)	648,72

Gambar 55. Keluaran ringkasan hasil

Pada menu ringkasan terdapat juga tab menu data keluaran emisi yang berkaitan dengan manfaat kurang dari ambang biaya yang berfungsi untuk melihat emisi dan biaya oportunitas dari perubahan lahan dengan batas biaya per jangka waktu beberapa tahun. Isi atribut pada tabel terdiri dari unit perencanaan, penggunaan lahan sebelumnya, penggunaan lahan baru, hasil emisi, biaya oportunitas, dan pemenuhan eligibilitas. Batas biaya dapat diperbaharui dengan mengklik tombol perbaharui dan ganti nilainya. Untuk lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini.

Proyek 👘	🔲 Rin	gkasan [tutoria	el]					0 2
- Uttorial.car] - Masukan	Ringkasan hasil  Kembali							
	Ringka	Ringkasan Emisi yang Berkaitan dengan Manfaat Kurang dari Ambang Biaya Opportunity Cost(\$/ton CO2-eq)						
	Private	Batas Bia	ya (\$/ton CO2-eq)	: 5 Perbarui	Hanya y	ang Memenuhi Elig	ibilitas	
Matriks Emisi	Total	Emisi yang Berka	aitan dengan Manfa	aat Kurang dari Am	bang Biaya: 0.38	ton CO2-eq/(h	a.tahun) 👻	
Matriks Opportunity Co		Unit Perenca	Penggunaan	Penggunaan	Emisi	Opportunity	Eligibilitas	
Ringkasan	1	Unit Perencan	Perkebunan A	Perkebunan Ak	0	0	1	
Kurva Abatement Cost	2	Unit Perencan	Tanaman sem	Wanatani karet	0.0029	-104.2	7	
is sinulasi skenano	3	Unit Perencan	Tanaman sem	Wanatani karet	0.0029	-104.2	1	
	4	Unit Perencan	Wanatani kopi	Belukar	0.0001	-80.94	V	
	5	Unit Perencan	Wanatani kopi	Belukar	0.0001	-80.94	1	-
	6	Unit Perencan	Perkebunan ka	Wanatani karet	0.0358	-20.3	1	
	7	Unit Perencan	Perkebunan ka	Wanatani karet	0.0358	-20.3	<b>V</b>	
	8	Unit Perencan	Wanatani kopi	Wanatani karet	0.0036	-20.25	1	
	9	Unit Perencan	Wanatani kopi	Wanatani karet	0.0036	-20.25	1	
	10	Unit Perencan	Wanatani kopi	Perkebunan ka	0.0002	-20.14	V	
	11	Unit Perencan	Wanatani kopi	Perkebunan ka	0.0002	-20.14	1	
	12	Unit Perencan	Perkebunan ka	Pemukiman	0.0004	-18.78	V	
	13	Unit Perencan	Perkebunan ka	. Pemukiman	0.0004	-18.78	1	
	14	Unit Perencan	Wanatani kay	Belukar	0.0019	-18.59	J	
	15	Unit Perencan	Wanatani kay	Belukar	0.0019	-18.59	V	
	16	Unit Perencan	Wanatani kay	Kelapa sawit	0.0006	-10.81	1	+

Gambar 56. Ringkasan emisi yang berkaitan dengan manfaat kurang dari ambang biaya

Ringkasan dari tab biaya oportunitas dapat diatur tampilan keluarannya sesuai kebutuhan pengguna. Pilih unit perencanaan untuk menampilkan keluaran berdasarkan unit perencanaan, pilih variabel yang akan ditampilkan, pilih satuan unit yang akan ditampilkan untuk data keluaran.

Berkas Bantuan	
📄 📑 🖶 😜 🛰	0
💼 Proyek 🔄	🖩 Ringkasan [tutorial] 💿
tutorial	Ringkasan hasil 4 Kemba
tutorial.car]	Ringkasan Emisi yang Berkaitan dengan Manfaat Kurang dari Ambang Biaya Opportunity Cost(\$/ton CO2-ec
Keluaran	Private
Total Biaya-Manfaa	Unit Perencanaan Variabel: Emisi Vit Emisi Unit [ton CO2-eq/(ha.tahun)
Matriks Opportunity	Unit Perencanaan si Opportunity Cost(\$/ton CO2-eq) Luasan (ha) Eligibilitas
Kurva Abatement C	1 Unit Perencanaan 1 11.77 1,312.9 15,439
Simulasi Skenario	2 Unit Perencanaan2 11.77 1,312.9 15,439

Gambar 57. Ringkasan biaya oportunitas

# Kurva Abatement Cost

Konsep Biaya oportunitas digunakan dalam menghitung tingkat kompensasi untuk menghindari emisi karbon dari perubahan penggunaan lahan yang disebut sebagai *abatement cost*. Keuntungan ekonomi dalam hal ini diukur dengan NPV (*Net Present Value*) dari suatu sistem penggunaan lahan tertentu, yang pada dasarnya merupakan profit dari praktek budidaya tertentu. Idealnya dalam perhitungan Biaya oportunitas dimasukkan analisa ekonomi yang lebih luas daripada sekedar analisa profit, dipertimbangkan keterkaitan antara sektor lahan dengan sektor lainnya serta keterkaitan/ketergantungan antara satu daerah dengan daerah lain. Abatement cost (\$/ton CO<sub>2</sub>-eq), dirumuskan sebagai berikut :

Gambar keseluruhan kurva emisi dan sekuestrasi pada kurva abatement cost dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



#### Gambar 58. Kurva abatement cost gabungan emisi dan sekuestrasi

Tampilan kurva abatement cost untuk emisi.



Gambar 59. Kurva abatement cost tampilan emisi

Tampilan kurva abatement cost untuk sekuestrasi.



Gambar 60. Kurva abatement cost tampilan sekuestrasi

# Fungsi bilah alat *(toolbar)* pada kurva abatement cost.

Kurv	a aba	atem	ent	cost					
	Ū.	Q	Q	Q	8	÷	Emisi 🗸 Sekuestrasi	\$	<b>N</b>
0	2	6	4	6	6	7	8	9	

#### Keterangan:

1. Simpan gambar



Tombol simpan gambar berfungsi untuk menyimpan gambar kurva dengan pilihan format png, jpg, bmp, atau gif. Untuk mendapatkan kualitas gambar kurva yang bagus simpan gambar dalam format BMP (ukuran file dan pikselnya lebih besar). Lebih jelasnya lihat pada lampiran 4.

- Salin gambar [iii] Klik gambar seperti disamping lalu tempel atau paste kan ke dalam aplikasi lain. Misalkan: klik gambar salin gambar lalu ditempel atau di *paste* ke dalam aplikasi paint. Lebih jelasnya lihat pada lampiran 4.
- Perbesar Grafik dapat diperbesar secara langsung dengan mengklik tombol perbesar.
   Lebih jelasnya lihat pada lampiran 4.

Perkecil 🔍

4

Grafik dapat diperkecil secara langsung dengan mengklik tombol perkecil. Lebih jelasnya lihat pada lampiran 4.

5. Perbesaran 🔍

Untuk mengatur besaran sesuai yang kita inputkan gunakan perbesaran, maka akan muncul kotak dialog pengaturan perbesaran. Dapat diatur dengan memilih ukuran rasio persentase atau dapat mengatur ukuran lebar dan tinggi gambar kurva dengan satuan piksel. Dapat juga disesuaikan dengan bingkai. Lebih jelasnya lihat pada lampiran 4.

erbesaran		×
Perbesaran (%)	125	-
💮 Atur Ukuran (pixels)	Lebar	551
	Tinggi	131
🔿 Sesualkan ke Bingkai		
ОК	Canc	el

6. Format bagan 📓

Warna grafik, gaya garis dan ukuran *font* dapat disesuaikan dengan mengklik tombol grafik format bagan. Penggunaan lebih lanjut tentang format bagan dapat dilihat di lampiran 4.

7. Pengaturan tayangan Dialog pengaturan tayangan menampilkan pilihan untuk:

engaturan Taya	ingan	×				
Elemen yar	ng Hanya Mem	ienuhi Persyaratan				
Valuasi Biaya-M	lanfaat	Private 👻				
Batas Biaya (\$/	'ton CO2-eq)	5				
Pengaturan A	ksis					
Skala Aksis X	Skala Aksis X Emisi (ton CO2-eq/(ha.tahun))					
X Min	-2.7					
X Max	0					
Skala Aksis Y	Skala Logarit	mik 👻				
Y Min	-420					
Y Max	420					
	OK	Cancel				

- » Apakah anda hanya ingin menampilkan elemen yang hanya memenuhi persyaratan (transisi yang memenuhi syarat dan unit perencanaan).
- » Pilih unit Valuasi biaya- manfaat untuk ditampilkan pada grafik.
- » Unit sumbu X dapat dipilih untuk satuan emisi rata-rata (ton CO<sub>2</sub>-eq/ha.tahun) atau unit emisi total per-tahun (ton CO<sub>2</sub>-eq/ tahun). Anda juga dapat menyesuaikan rentang unit.
- » Unit sumbu Y dapat dipilih baik pada skala logaritmik (standarnya) atau skala normal. Anda juga dapat menyesuaikan rentang unit.
- Kotak centang emisi dan sekuestrasi Emission Sequestration Anda dapat memilih unsur nilai yang akan ditampilkan dengan mencentang kotak centang tersebut. Emisi (sumbu x positif) dan sekuestrasi (sumbu x negatif). Penjelasan dan contohnya dapat dilihat pada lampiran 4.
- 9. Biaya positif dan Biaya negatif Salas Salas Biaya positif untuk menampilkan NPV positif (sumbu Y positif) dan biaya negatif untuk menampilkan NPV negatif (sumbu Y negatif). Lebih jelasnya lihat pada lampiran 4.

10. Tunjukkan garis batas

Mengatur tampilan garis ambang batas. Nilai ambang batas dapat dimodifikasi dengan mengklik kanan garis horizontal (standarnya garis merah putus-putus) dan klik kanan "atur batas" pada *pop-up menu*, atau anda bisa langsung menggeser garis horizontal (*OpCost threshold*) ke atas dan ke bawah. Untuk menghilangkan tampilan garis batas klik kanan pada garis batas lalu pilih sembunyikan garis batas. Lebih jelasnya lihat pada lampiran 4.



11. Legenda bagan 🔡

Tombol legenda bagan digunakan untuk menampilkan legenda dari kurva. Penjelasan dan contohnya dapat dilihat pada lampiran 4.

# 3. SIMULASI SKENARIO

REL atau *Reference Emission Level*, yaitu acuan jumlah emisi dalam jangka waktu tertentu dihitung dari emisi akibat perubahan penggunaan lahan. Penurunan emisi kemudian akan dihitung secara relatif dari acuan jumlah emisi tersebut (REL). Selain REL dikenal juga RL atau *Reference Level*, yang merupakan acuan emisi netto yang dihitung dari pengurangan antara emisi dengan sekuestrasi, antara REL dan RL seringkali digunakan secara bersama-sama namun mengandung pengertian yang berbeda.

Data yang dibutuhkan untuk menghitung REL adalah data peta perubahan penggunaan lahan pada jangka waktu tertentu (berupa matriks perubahan penggunaan lahan) dan data cadangan karbon untuk setiap sistem penggunaan lahan pada data peta tersebut. Pastikan semua data yang dibutuhkan sudah disiapkan dan dimasukan ke dalam program REDD Abacus SP. Langkah ini mengenai input data dan proses mendapatkan angka emisi, yang akan dilakukan kemudian adalah melakukan perhitungan nilai emisi untuk masa yang akan datang menggunakan data input sebelumnya tersebut.

Untuk memulai simulasi skenario akses simulasi dengan klik kiri tombol simulasi skenario dari menu utama, atau klik kiri +simulasi skenario pada menu struktur yang berada di sisi kiri aplikasi.

REDD Abacus SP - [Proyek 1] D:	Abacus 1.1.3\tutorial.car		
Berkas Bantuan			
📑 📑 🖶 😜 🖳 🗙 😡	)		
📩 Proyek 🗧	Proyek [Proyek 1]		
Proyek 1	Proyek Abacus		┥ Kembali
Masukan	Label:	Proyek 1	
<ul> <li>Genulasi Skenario</li> <li>Genulasi Skenario</li> <li>⊕ Pengaturan Skenario</li> <li>⊕ Keluaran Simulasi</li> </ul>	Deskripsi:	Project description	
		Masukan Keluaran	
		Simulasi Skenario Simulasi skenario	

Gambar 61. Menjalankan simulasi skenario

# Pengaturan Skenario

Untuk memulai simulasi yang pertama kali dilakukan adalah pengaturan skenario. Akses dengan memilih menu **simulasi skenario** -> **pengaturan skenario**. Jika diakses dari daftar menu struktur (biasanya terletak disebelah kiri aplikasi), klik +**simulasi skenario**, maka akan keluar sub menu dari simulasi skenario. Klik tanda + pada **pengaturan skenario**.

Berkas Bantuan				
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	×	0		
Proyek	4	Simulasi Skenario [tutorial]		1
<ul> <li>□ tutorial [tutorial.car]</li> <li>□ Masukan</li> <li>□ Keluaran</li> <li>□ Simulasi Skenario</li> <li>□ Pengaturan Ske</li> <li>□ Keluaran Simulasi</li> </ul>	enario si	Simulasi skenario	Pengaturan Skenario Pengaturan skenario	Kembali

Gambar 62. Pengaturan skenario

Tampilan pengaturan skenario ketika sudah dipilih.

REDD Abacus SP - [tutonal] C:\Abacus 1.1.3\tutorial.ca	ar (1)	
Proyek	Pengaturan Skenario [tutorial] Pengaturan skenario	<ul> <li>Kembali</li> </ul>
(tutorial.car)     (Hossikan     (Keluaran     Smulasi Stenario     Smulasi Stenario     Smulasi Stenario     (Pengaturan Ulangan	Scenario Dynamic	) ) )

Gambar 63. Sub menu pada pengaturan skenario

Jika cabang menu di bawah **simulasi skenario dan pengaturan skenario** dibuka maka akan terlihat seperti pada gambar 63 di atas. Terdapat 3 pilihan menu untuk mengatur skenario dan 1 pilihan skenario dinamik. Jika ingin melakukan simulasi skenario maka tahap awal adalah harus mengisi pengaturan ulangan terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk melakukan perhitungan nilai emisi pada masa yang akan datang menggunakan data input sebelumnya.

## Pengaturan Ulangan

Untuk memulai membangun REL harus melalui menu ini terlebih dahulu. Pada bagian ini akan dibangkitkan skenario matriks sesuai dengan jumlah ulangan yang diatur.

lerkas Bantuan		
📑 📑 🖶 ፍ 🕞 🗶 🛛 🥹		
🖥 Proyek 👘	😴 Pengaturan Ulangan [Proyek 1]	
Itorial.car]     Masukan     Keluaran     Smulasi Skenario     Pengaturan Skenario     Pengaturan Skenario     Matrika Pekuang Perubahan (MPP)     Skenario Perubahan Penggunaan Lahan     B: Skenario Perubahan Penggunaan Lahan     B: Skenario Perubahan Skenario	Juniah Ulangan:	Pengaturan Ulangan

Gambar 64. Pengaturan pengulangan

Pilih tombol pengaturan ulangan untuk menampilkan dialog masukan pengaturan jumlah ulangan seperti yang terlihat pada gambar 65 di bawah ini.

Pengaturan Ulangan	x
Pengaturan Ulangan: "Proyek 1" Jumlah Ulangan: 4 OK Cancel	

Gambar 65. Pengaturan jumlah ulangan

Jumlah ulangan menunjukan berapa tahun kedepan simulasi akan dibangkitkan. Ulangan yang dimaksud disini adalah ulangan dari interval tahun perubahan lahan yang digunakan sebagai inisial skenario. Interval perubahan penggunaan lahan ini dimasukan pada bagian masukan matriks perubahan sistem penggunaan lahan sebelumnya. Contohnya, jika intervalnya adalah 5 tahun, maka dengan jumlah ulangan sebanyak 4 kali, akan dibangkitkan skenario untuk 20 tahun ke depan (4x5 tahun).

#### Tambahan:

Pengguna bisa menampilkan proyek baru berdasarkan pengaturan periode ulangan dan juga dapat memodifikasinya dengan cara klik kanan pada salah satu baris (periode ulangan), lalu pilih **"Tampilkan Proyek".** Maka akan keluar *pop-up* "Beberapa elemen ulangan akan keluar sebagai proyek tersendiri" klik **yes** untuk menampilkan proyek baru atau **no** jika tidak jadi menampilkan proyek baru. Proyek baru berdasarkan pengaturan ulangan dapat dimodifikasi kembali. Lebih jelasnya lihat pada gambar 66.

Gambar tampilan panel setelah jumlah ulangan dimasukan.

		<ul> <li>Relibal</li> </ul>			
Langkah 1. Klik kanan pada	🕖 Kembali ke MPF	2 Awal			
salah satu baris periode ulangan. 4 ulangan. Pengaturan Skenario :					
Proytk Periode U	angan Emisi Bersih (t	Sig Matriks Peluang Perubahan (MPP)			
1 tutoria 2 tutorial #1	0 21.01 1 12.68	Skenario Perubahan Penggunaan Lahan			
3 t 🛅 Salin	2 8.84	Keluaran Simulasi:			
4 t h Tempel 5 t	4 4.33	🔲 Ringkasan			
Calin Tabel	🔀 Perubahan Penggunaan Lahan				
💜 Tampilkan Proyek		Matriks Emisi			
Langkah 1. Klik kanan p	ada salah satu	🔗 Total Biaya-Manfaat			
	Langkah 1. Klik kanan pada salah satu baris periode ulangan. Provek Periode Ula 1 tutora 2 tutora 3 t Salin 4 t Salin 5 t Salin Tabel Fampilkan Provek Langkah 1. Klik kanan p	Langkah 1. Klik kanan pada salah satu baris periode ulangan. Provek Periode Ulangan Emisi Bersih (t 1 tutoria 0 21.01 2 tutoria 1 12.68 3 C Salin 2 8.84 4 C Salin 2 8.84 4 C Salin 7 Tempel 3 6.14 5 C Salin Tabel			

Gambar 66. Tampilan panel setelah jumlah ulangan dimasukan

Ketika jumlah ulangan dimasukan, maka secara otomatis skenario akan dibangkitkan dan simulasi langsung dijalankan. Hasil perhitungan emisinya dapat langsung dilihat pada tabel seperti terlihat pada gambar 66 di atas. Hasil simulasi tersebut adalah hasil dengan asumsi kondisi menurut sejarah perubahan penggunaan lahan sebelumnya dan tanpa ada perubahan kebijakan ketika simulasi ini dijalankan.

# **Matriks Peluang Perubahan (MPP)**

Untuk menterjemahkan skenario ke dalam perubahan lahan dilakukan dengan melakukan proses modifikasi pada komponen. Untuk merubahnya klik **simulasi skenario** -> **pengaturan skenario** -> **matriks peluang perubahan (MPP).** Nilai yang muncul pada setiap kotak MPP memperlihatkan peluang yang muncul dari perubahan penggunaan lahan satu ke perubahan penggunaan yang lain. Matriks peluang ini dibangkitkan dari matriks perubahan sistem pengunaan lahan yang digunakan sebagai dasar perhitungan emisi pada masa sebelumnya. Dengan asumsi bahwa perubahan yang kemudian akan terjadi kembali akan sama persis peluangnya (percepatannya) untuk masing-masing sistem penggunaan lahan tersebut secara linier.

Berkas Bantuan	
j 📑 📑 🔚 🖷   📭   🗙   🕑	
📩 Proyek 🗧	Pengaturan Skenario [tutorial]
	Pengaturan skenario

Gambar 67. Akses matriks peluang perubahan

#### Nilai matriks peluang perubahan



Gambar 68. Nilai matriks peluang perubahan lahan

Beberapa catatan yang harus diperhatikan sebelum melakukan pengaturan perubahan pada MPP adalah:

- » Jumlah nilai peluang pada satu baris harus sama dengan 1 (satu).
- » Nilai peluang pada sel-sel diagonal (berwarna kuning) adalah peluang tidak terjadinya perubahan pada sistem penggunaan lahan yang bersangkutan. Contohnya: jika nilai peluang belukar pada sel diagonalnya adalah 0.9563,

maka luasan belukar yang akan tetap menjadi belukar adalah 0.9563 bagian (atau sekitar 95,63%) dari luasan sebelumnya. Sehingga jika nilainya adalah 1 (satu), maka tidak akan terjadi perubahan sama sekali dari sistem penggunaan lahan yang bersangkutan ke penggunaan lahan lainnya.

Untuk memodifikasi MPP dapat dilakukan dengan dua cara :

- 1. Melakukannya pada program REDD Abacus SP, yaitu dengan :
  - » Mengubah nilainya secara langsung dan memasukan nilai baru menyesuaikan dengan skenario.
  - » Lakukan klik kanan pada jenis penggunaan lahan yang dimaksud, selanjutnya memilih atur tidak ada konversi. Hal ini dilakukan untuk menetapkan bahwa jenis penggunaan lahan terpilih tidak akan mengalami perubahan penggunaan lahan dimasa yang akan datang atau penggunaan lahan tersebut akan tetap secara jumlah.



Gambar 69. Pengaturan konversi



Gambar 70. Contoh cara mengubah nilai MPP

Skenario dari gambar 70 dapat diartikan mempertahankan kelapa sawit (tetap) dan merehabilitasi lahan-lahan seperti lahan kosong, rumput, dan belukar menjadi hutan dengan cara bertahap. Cara bertahap yang dimaksud adalah misalnya pada periode ulangan ke-1 (5 tahun kedepan) akan menjadi wanatani (kopi dan karet), ulangan ke-2 (10 tahun kedepan) akan menjadi hutan sekunder dengan kerapatan rendah, ulangan ke-3 dan ke-4 (15 dan 20 tahun kedepan) akan menjadi hutan sekunder dengan kerapatan tinggi.

2. Menggunakan fungsi salin tabel kemudian tempel fungsi salin tabel tersebut di excel worksheet. Langkah selanjutnya adalah melakukan modifikasi MPP sesuai dengan skenario yang telah dibuat. Cara ini lebih mudah dilakukan mengingat seringkali muncul berbagai skenario yang lebih kompleks dan cukup memudahkan apabila modifikasi-modifikasi tersebut dilakukan di dalam spreadsheet, kemudian salin kembali hasil modifikasi MPP tersebut ke dalam REDD Abacus SP. Hal penting yang perlu diperhatikan yaitu memilih semua nilainya saja tanpa item jenis penggunaan lahannya, dimana jenis penggunaan lahan-nya masih tersimpan di REDD Abacus SP.

1	Unit Perencanaan1 Unit Perencanaa	an2										
4	Unit: Nilai Peluang TOTAL: 14	1 Sawit		lan semusim	-	tani karet	ounan karet	memi	-	Primer	ounan Akasia	
		Kelapa		Tanan	Sawat	Wana	Perkel	Pemul	Beluka	Hutan	Perkel	TOTAL
	Kelapa sawit	:	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Tanaman semusim	) f		0.2508	0.0005	0.1414	0.0189	0	0.0173	0	0	
	Sawah	0.002	40	Salin	255	0.1624	0.0114	0.0084	0.02	0	0	
	Wanatani karet			Tempel	0	0.996	0	0.004	0	0	0	
	Perkebunan karet		æ	Calin Tabal	0	0.6269	0.1746	0.0063	0	0	0	
	Pemukiman		46	Salin Tabel	0	0	0	1	0	0	0	
	Belukar	Ì	)	0.0005	0	0.002	0	0	0.9563	0	0	
	Hutan Primer	) (	0	0.0029	0.0002	0.0029	0.0022	0.0006	0.0073	0.0002	0	
	Perkebunan Akasia	(	D	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL	:	1	0.2849 (	0.3308	2.36	0.2218	1.04	1.1	0.0002	0	14

Gambar 71. Memanfaatkan fasilitas salin/copy tabel

## Skenario Perubahan Penggunaan Lahan

Pada bagian ini terdapat matriks skenario dengan fungsi yang hampir sama dengan MPP, namun menggunakan pangaturan luas lahan secara langsung. Tapi ada beberapa catatan yang harus diperhatikan karena ada beberapa konsep yang berbeda dengan MPP (dalam hal ini disarankan untuk menggunakan MPP sebagai prioritas, kecuali konsepnya dapat dimengerti dengan baik).

Berkas Bantuan			
📑 📑 🖶 🕞 🗶 🛛 👀			
nin Proyek	🖘 P	engaturan Skenario [tutorial]	B 53
[UtoriaLear]     Masukan     Kekuaran     Simulasi Skenario     Simulasi Skenario     Simulasi Skenario     Simulasi Skenario     Simulasi Skenario     Simulasi Skenario     Simulasi     Kekuaran Simulasi	an (MPP) ggunaan Lahan	Skenario Perubahan Pengatur Skenario Perubahan Penggu Skenario perubahan Penggu	an (MPP)

Gambar 72. Skenario perubahan penggunaan lahan

Matriks skenario perubahan penggunaan lahan periode ulangan ke-1 unit perencanaan 1.

Berkas Bantuan										
8 8 8 8 8 8 X 8	9									
Provek	0 29 9	enario Perubahan Per	nggunaan Laban Ituto	niall					10	5
- m tutorial	Sken	ario perubahan siste	m penggunaan lahar	aktual					Ken	bal
[tutorial.car]				( n 1						
Masukan     Keluaran				Perbar	UI MPP					
<ul> <li>Simulasi Skenario</li> </ul>	5 1	Unit Perencanaan1	Unit Perencanaan2							
Pengaturan Ulang	m 22	Unit : hek	tari 🗸							
- 38 Matriks Peluang Pe	erubahan 🛱 🖁	TOTAL	5.439							
Skenario Perubahu	an Penggi		4		÷.				2	
<ul> <li>Keluaran Simulasi</li> </ul>	<u>ě</u>				20				-e	
	le la				2	8	di la	S.	÷.	
			1		5	8	5	2	set	
			3		뵹	5	2	2	r, r	
			3	1	ă.	3		ũ	Í	
		Wana	tani kayu manis	598.4	158.9	0	157	0	0	4
		Perkebu	nan kayu manis	0	0	0	0	0	0	
			Lahan kosong	13.79	43.03	49.64	69.8	0	0	
			Wanatani kopi	6.81	9.2	0	3,164	0	0	Ξ
			Rerumputan 0.	.4769	0	0	1.94	0.5891	0	
		Hutan sekunder k	erapatan tinggi	128.5	374.4	0.6642	414	0	3,060.4	ш
		Hutan sekunder ker	rapatan rendah	17.3	99.1	0	73.56	0	0	
			Kelapa sawit 0.	.3851	0	0	0	0	0	
		Ta	naman semusim	9.32	11.41	0	68.33	0	0	
			Sawah	12.17	25.69	0	51.85	0	0	~
			*						•	

Gambar 73. Skenario perubahan lahan periode ulangan ke-1

Matriks skenario perubahan penggunaan lahan periode ulangan ke-2 unit perencanaan 1.



Gambar 74. Skenario perubahan penggunaan lahan periode ulangan ke-2

## **Skenario Dinamik**

Skenario Dinamik digunakan untuk mengubah nilai masukan tiap-tiap periode ulangan yang sesuai dengan pengaturan jumlah ulangan. Untuk aksesnya klik simulasi skenario ->pengaturan skenario -> skenario dinamik.



Gambar 75. Skenario Dinamik

## Cadangan Karbon

Pada skenario dinamik nilai cadangan karbon pada setiap sistem penggunaan lahan dapat diubah berdasarkan pengaturan periode ulangan yang sudah ditentukan sebelumnya. Misalkan pengguna melakukan pengaturan ulangan 4, maka nilai pada cadangan karbon dapat diubah sebanyak 4 periode ulangan. Untuk lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini.

Berkas Bantuan					
📑 🖶 🖬 🖳 🗙 🥹					
Proyek 😔	Car	rbon Stock [tutorial]			B 33
Lutorial	Time-	averaged carbon stock for each l	and use system	m (ton/ha)	< Kembali
[tutorial.car]     ⊕-Masukan	<b>E</b> 0		Unit Peren	Unit Peren	
Keluaran     Simulasi Skepario	21	Wanatani kayu manis	64.55	64.55	
Pengaturan Skenario	šĽ-	Perkebunan kayu manis	58.33	58.33	
Pengaturan Ulangar	84	Lahan kosong	3.35	3.35	
Skepario Perubabar	ĕ.	Wanatani kopi	55.06	55.06	
Scenario Dynamic	ē	Rerumputan	3.35	3.35	
		Hutan sekunder kerapatan tinggi	192.8	192.8	
Cost-Benefit fro		Hutan sekunder kerapatan rendah	130	130	
Emission from P		Kelapa sawit	40	40	
Emission from M		Tanaman semusim	9.5	9.5	
⊞ Keluaran Simulasi		Sawah	0.99	0.99	
		Wanatani karet	6.9	6.9	
		Perkebunan karet	40.5	40.5	
		Pemukiman	4.14	4.14	
		Belukar	43	43	
		Hutan Primer	261.5	261.5	
		Perkebunan Akasia	58	58	

Gambar 76. Skenario dinamik cadangan karbon periode ulangan ke-1

## Net Present Value (NPV)

Sama halnya dengan skenario dinamik cadangan karbon, nilai NPV dari sistem penggunaan lahan dapat diubah berdasarkan pengaturan periode ulangan yang sudah ditentukan sebelumnya. Untuk lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini.

Berkas Bantuan					
📑 📑 🚍 ፍ 📭 🗙 😡					
🚔 Proyek 🗧	dL N	et Present Value (NPV) [tutorial]			
Lutorial	Net P	resent Value of a land use system	(\$/ha)		Kemba
(itutorial.car)	Privat	e			
Eluaran	50				
Simulasi Skenario     Pengaturan Skenario	8 1		Unit Peren U	nit Peren	
Pengaturan Ulangan	8 2	Wanatani kayu manis	1,473	1,473	
		Perkebunan kayu manis	6,101	6,101	
Skenario Perubahan Pengguna	84	Lahan kosong	10	10	
Carbon Stock	은	Wanatani kopi	3,583	3,583	
	L a	Rerumputan	5	5	
		Hutan sekunder kerapatan tinggi	5	5	
		Hutan sekunder kerapatan rendah	5,400	5,400	
		Kelapa sawit	500	500	
		Tanaman semusim	1,000	1,000	
		Sawah	4,270.8	4,270.8	
		Wanatani karet	7	7	
		Perkebunan karet	2,508	2,508	
		Pemukiman	4	4	
		Belukar	4	4	
		Hutan Primer	200	200	
		Perkebunan Akasia	250	250	

Gambar 77. Skenario dinamik NPV periode ke-1

# Biaya Manfaat dari Konversi Lahan

Nilai biaya manfaat dari konversi lahan dari sistem penggunaan lahan dapat diubah ketentuannya berdasarkan pengaturan periode ulangan. Untuk lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini.



Gambar 78. Skenario dinamik biaya manfaat dari konversi lahan periode ulangan ke-1

## Emisi dari Gambut

Pengguna dapat mengubah nilai matriks pada emisi dari sumber lain terutama emisi dari gambut.

Berkas Bantuan						
📑 📑 🖶 😭 🕞 🗶						
💼 Proyek 😓	🦞 En	ission from Peat [tutorial]				
	Emiss	ion from peat (ton CO2-eq/(ha.yea	ar))			┥ Kemba
[tutorial.car]     [-Masukan     ]-Data Spasial & Cadangan Karbon	Sertak	n Emisi dari Gambut: 📄 💿 Faktor I				
i ⊡Data Ekonomi i ⊡Emisi dari Sumber Lain	80	Unit Perencanaan 1 Unit Perencanaa	m2			
⊕-Keluaran ⊖-Simulasi Skenario	0 1 2	Unit : ton CO2-eq/(ha.tahun) -				
Pengaturan Skenario		TOTAL: 0		ŝ		
Matriks Peluang Perubahan (MPP)	Periode		atani kayu manis	ebunan kayu mar	in kosong	atani kopi
Cost-Benefit from Land Conve			War	Per	Laho	War
Emission from Management		Wanatani kayu manis	0	0	0	0 -
		Perkebunan kayu manis	0	0	0	0
		Lahan kosong	0	0	0	0 =
		Wanatani kopi	0	0	0	0
		Rerumputan	0	0	0	0_
		Hutan sekunder kerapatan tinggi	0	0	0	0
		Hutan sekunder kerapatan rendah	0	0	0	0
		Kelapa sawit	0	0	0	0
		Tanaman semusim	0	0	0	0 -
			<ul> <li>III</li> </ul>			F.

Gambar 79. Skenario dinamik emisi dari gambut

# Emisi dari Kegiatan Pengelolaan

Pengguna dapat mengubah nilai matriks pada emisi dari kegiatan pengelolaan untuk memperkirakan skenario beberapa tahun ke depan.



Gambar 80. Skenario dinamik emisi dari kegiatan pengelolaan

# Keluaran Simulasi

Menu keluaran simulasi berfungsi untuk menampilkan hasil data simulasi dari data yang dimasukan ke dalam menu pengaturan skenario.

Untuk aksesnya dapat melalui menu utama klik kiri tombol simulasi skenario -> keluaran simulasi -> atau (pada menu struktur yang berada di sisi kiri aplikasi) klik +simulasi skenario -> +keluaran simulasi, lebih jelasnya lihat gambar 81 di bawah ini.

Berkas Bantuan		
📑 📑 🖶 🕞 🗶 🗙	9	
📩 Proyek 😪	Simulasi Skenario [tutorial]	5 .
	Simulasi skenario Pengaturan Skenario Keluaran Simulasi Keluaran model	Kembali

Gambar 81. Menu keluaran simulasi

Menu keluaran simulasi menampilkan keluaran sub menu yang dapat dipilih dan menampilkan data keluaran dari pengaturan simulasi, terdiri dari menu keluaran simulasi berupa semua data ringkasan, perubahan penggunaan lahan, matriks emisi, total biaya - manfaat, dan matriks opportunity cost. Untuk lebih jelasnya lihat gambar 82 di bawah ini.

🖧 Proyek
tutorial     tudorial     tudorial     todowa dani     to

Gambar 82. Sub menu keluaran simulasi

# Ringkasan

Ringkasan dari keluaran simulasi yang lebih lengkap dapat diakses melalui menu utama klik kiri tombol **simulasi skenario** -> **keluaran simulasi** -> **ringkasan** atau (pada menu struktur yang berada di sisi kiri aplikasi) **klik kiri +simulasi skenario** -> +**keluaran simulasi** -> **ringkasan**. Hasil keluaran dari tab ringkasan dapat dilihat pada gambar 83 di bawah ini.



Gambar 83. Ringkasan hasil simulasi

Dari menu keluaran tab ringkasan dapat diatur tampilannya berdasarkan unit perencanaan atau berdasarkan sistem penggunaan lahan. Jika yang dipilih berdasarkan unit perencanaan maka variabel dapat diubah berdasarkan net emisi, emisi atau sekuestrasi. Pengaturan unit dapat diubah satuannya yaitu bisa menggunakan satuan ton  $CO_2$ -eq/tahun atau ton  $CO_2$ -eq/ha.tahun. Hasil keluaran yang dihasilkan dapat berupa hasil kumulatif yaitu dengan mencentang kotak centang kumulatif, dapat juga mencentang kotak centang hanya yang memenuhi eligibilitas untuk menampilkan sistem penggunaan lahan yang memenuhi eligibilitas saja.

Tab emisi yang berkaitan dengan manfaat kurang dari ambang biaya menghasilkan keluaran berupa periode iterasi dan emisi yang dapat dihindari oleh batas biaya. Batas biaya dengan satuan f(0) = 0 apat diatur dan diperbaharui nilainya. Untuk lebih jelasnya lihat gambar 84 di bawah ini.

Berkas Bantuan					
📑 📑 🖨 😭 🗶 😣					
💼 Proyek 🗧	🗄 Ringl	kasan [tutorial]			10 R.P. 10 R.P.
utorial	Ringkas	an hasil simulasi			< Kembali
[tutorial.car]     Hasukan	Ringkasa	n Emisi yang Berkai	tan dengan Manf	aat Kurang dari Ambang Biaya Total Kumulat	if
Keluaran     Simulari Skenania	Emisi ya	ng Dapat Dihindari ol	eh Batas Biaya (to	on CO2-eq/ha)	
<ul> <li>Pengaturan Skenario</li> <li>-Keluaran Simulasi</li> <li>- Mangkasan</li> <li>- Mangkasan</li> <li>- Mangkasan</li> <li>- Mangkasan</li> </ul>		Iteration Period	Batas Biaya (\$/t	on CO2-eq): 3 Perbarui	
Total Biava-Maofaa	1	rendom chou	0.3696		
S Matriks Opportunity	2		1 0.5295		
	3		2 0.5913		
	4		3 0.5988		
	5		4 0.5774		

Gambar 84. Tab emisi yang berkaitan dengan manfaat kurang dari ambang biaya

Tab total dari menu ringkasan menghasilkan keluaran berupa nilai total emisi, lebih jelasnya lihat gambar 85 di bawah ini.

REDD Abacus SP - [tutorial] C:\Aba	cus 1.1	3\tutorial.car				0	L .
Berkas Bantuan							
📑 📑 🖶 🕼 🗶 😣							
Proyek O	1 F	ingkasan [tutorial]					- EB 0
e-m tutorial	Ring	kasan hasil simulasi					Kembal
(Interial.car) (Interial.car)	Ring	iasan 🛛 Emisi yang Berkaitan dengan Manfaat Kurang dari Ambi	ang Biaya Total	Kumulatif			
		Iteration Period ->	0	1	2 3	4	
Pengaturan Skenario	1	Emisi per Ha (ton CO2-eq/(ha.tahun))	23.54	13.52	9.17	6.31	4.43
E-Keluaran Simulasi	2	Emisi Per-Ha Luasan yang Elijibel (ton CO2-eq/(ha.tahun))	23.54	13.52	9.17	6.31	4.43
- Serubahan Penggunaa	3	Sekuestrasi per-Ha Luasan (ton CO2-eq/(ha.tahun))	2.53	0.8458	0.3315	0.1613	0.0985
- 📥 Matriks Emisi	4	Total Sekuestrasi Per-Ha Luasan yang Eljibel (ton CO2-eq/(	2.53	0.8458	0.3315	0.1613	0.0985 =
B Total Biaya-Manfaat	5	Total Emisi (ton CO2-eq/tahun)	726,790	417,590	283,303	194,697	136,884
- 3 Harvis Opportunity O	6	Total Emisi yang Elijibel (ton CO2-eq/tahun)	726,790	417,590	283,303	194,697	136,884
	7	Total Sekuestrasi (ton CO2-eq/tahun)	78,064	26,117	10,235	4,979.9	3,041.5
	8	Total Sekuestrasi yang Elijibel (ton CO2-eq/tahun)	78,064	26,117	10,235	4,979.9	3,041.5
	9	Net Emisi per Ha (ton CO2-eq/(ha.tahun))	21.01	12.68	8.84	6.14	4.33
	10	Net Emisi Per-Ha yang Elijibel (ton CO2-eq/(ha.tahun))	21.01	12.68	8.84	6.14	4.33

Gambar 85. Ringkasan dari tab total

Tab kumulatif dari menu ringkasan memperlihatkan tabel keluaran yang sama namun dengan hasil kumulatif pada ulangan sebelumnya. Nilai emisi pada tabel ini dapat langsung dipakai sebagai nilai REL. Lebih jelasnya lihat gambar 86 di bawah ini.

Berkas Bantuan								
📑 🚽 🚍 😜 🕞 🗶								
Proyek 🖸		lingkasan [tutorial]						<b>B</b> 2
	Ring	kasan hasil simulasi				Proyek [tu	(lsinot	Kembali
(Eutorial.car)	Ring	kasan 🛛 Emisi yang Berkaitan dengan Manfaat Kurang dari Ambr	ang Blaya	Total	Kumulatif			
<ul> <li>Keluaran</li> <li>Simulasi Skenario</li> </ul>		Iteration Period ->	0		1	2	3	4
<ol> <li>Pengaturan Skenario</li> </ol>	1	Emisi per Ha (ton CO2-eq/(ha.tahun))		23.54	37.06	46.24	52.5	54 56.97 *
Biokasan	2	Emisi Per-Ha Luasan yang Elijibel (ton CO2-eq/(ha.tahun))		23.54	37.06	46.24	52.5	54 56.97
- B Perubahan Penggunas	3	Sekuestrasi per Ha Luasan (ton CO2-eq/(ha.tahun))		2.53	3.37	3.71	3.6	37 3.97
Metrika Emisi	4	Total Sekuestrasi Per-Ha Luasan yang Elijibel (ton CO2-eq/(		2.53	3.37	3.71	3.8	57 3.97 E
Total Biaya Manfaat     Matrike Opportunity C	5	Total Emisi (ton CO2-eq/tahun)	72	26,790	1,144,379	1,427,683	1,622,30	30 1,759,264
- 5 Harks of a million	6	Total Emisi yang Elijibel (ton CO2-eq/tahun)	72	26,790	1,144,379	1,427,683	1,622,38	30 1,759,264
	7	Total Sekuestrasi (ton CO2-eq/tahun)	7	78,064	104,181	114,417	119,39	37 122,438
	8	Total Sekuestrasi yang Elijibel (ton CO2-eq/tahun)	7	78,064	104,181	114,413	119,30	7 122,438
	9	Net Emisi per Ha (ton CO2-eq/(ha.tahun))		21.01	33.69	42.53	48.0	37 \$3.01
	10	Net Emisi Per-Ha vang Elitibel (ton CO2-eg/(ha.tahun))		21.01	33.69	42.53	48.6	57 53.01

Gambar 86. Ringkasan dari tab kumulatif

Gambar 86 menunjukan salah satu contoh tabel ringkasan hasil simulasi yang akan digunakan untuk membuat Reference Level (RL). untuk menghitung nilai nett emisinya yaitu dengan mengurangkan nilai baris emisi dengan sekuestrasinya sehingga akan mendapatkan baris paling bawah. Jika dilihat pada gambar maka untuk mendapatkan nilai net emisi per ha (baris no 9 yang dilingkari merah) adalah emisi per ha (baris no 1 yang dilingkari merah) dikurangi sekuestrasi per ha luasan (baris no 3 yang dilingkari merah).

# Perubahan Penggunaan Lahan

Keluaran simulasi dari perubahan penggunaan lahan menghasilkan keluaran matriks emisi berdasarkan peride ulangan yang telah diatur pada pengaturan skenario. Untuk melihat hasil keluaran simulasi perubahan penggunaan lahan dari tab unit perencanaan dapat dilihat pada gambar 87 di bawah ini.