

REPUBLIC INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202163662, 11 November 2021

Pencipta

Nama : **Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si, Dr. dr. Betta Kurniawan, S.Ked, M.Kes dkk**
Alamat : Perumahan KORPRI Blok D7 No. 9 Harapan Jaya Kecamatan Sukarame Bandar Lampung Kode Pos 35131 Email: Samsul.bakri@fp.unila.ac.id, Bandar Lampung, LAMPUNG, 35131
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **LPPM Universitas Lampung Unila**
Alamat : Jl. Soemantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung, Bandar Lampung, LAMPUNG, 35145
Kewarganegaraan : Indonesia
Jenis Ciptaan : **Buku Panduan/Petunjuk**
Judul Ciptaan : **Prosedur Penetapan Nilai Ekonomi Jasa Lingkungan Hutan Rakyat Sebagai Kompensasi Dalam Penurunan Kejadian Penyakit Pneumonia Di Bawah Skenario Pemanasan Global**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 20 Oktober 2021, di Bandar Lampung
Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.
Nomor pencatatan : 000287010

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual
u.b.
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

Dr. Syarifuddin, S.T., M.H.
NIP.197112182002121001

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si	Perumahan KORPRI Blok D7 No. 9 Harapan Jaya Kecamatan Sukarame Bandar Lampung Kode Pos 35131 Email: Samsul.bakri@fp.unila.ac.id
2	Dr. dr. Betta Kurniawan, S.Ked, M.Kes	Jl. Pramuka Perum Bumi Puspa Kencana 3 Blok G No. 2 Email: Betta@kurniawan@fk.unila.ac.id
3	Dr. Ir. Agus Setiawan, M.Si	Jl. ABrek 44, Komplek Bataranila Kec. Hajimena Natar, Lampung Selatan, Email: Aslilulia@yahoo.com
4	Virginia Ramos Br. Sitorus, S.Hut	Salit. Desa Salit, Kecamatan Tiga Panah, Kabupaten Karo, Sumatera Utara



**PROSEDUR PENETAPAN NILAI EKONOMI JASA
LINGKUNGAN HUTAN RAKYAT SEBAGAI
KOMPENSASI DALAM PENURUNAN KEJADIAN
PENYAKIT PNEUMONIA
DI BAWAH SKENARIO PEMANASAN GLOBAL**

Oleh:

Dr. Ir. Samsul Bakri, M. Si.
Dr. dr. Betta Kurniawan, S.Ked., M.Kes.
Dr. Ir. Agus Setiawan, M.Si.
Virginia Ramos Br. Sitorus, S.Hut.



**PROGRAM STRATA 2
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA MULTIDISIPLIN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
TAHUN 2021**

SANWACANA

Alhamdulillah pertama kami rasakan atas selesai panduan ini di bawah kesibukan layanan akademik maupun layanan administrasi di lingkup tugas-tugas di lingkungan Pasacasajana maupun di Fakultas Pertanian Unila. Karya ini merupakan salah satu produk dari Hibah Penelitian Pascasajana TA 2021. Karya ini diberi judul: “*Prosedur Penetapan Nilai Ekonomi Jasa Lingkungan Hutan Rakyat sebagai Kompensasi dalam Penurunan Kejadian Penyakit Pneumonia di Bawah Skenario Pemanasan Global*” dalam rangka menunjang komitmen Indonesia untuk menurunkan emisi gas-gas rumah kaca khususnya dalam sektor *Land Use, Land Use Change and Forestry* (LULUCF) sesuai dengan Persejutuan Paris yang telah diratifikasi menjadi UU RI Nomor 16 tahun 2016. Jasa lingkungan hutan terhadap penurunan penyakit infeksi khususnya pneumonia belum ditemukan penelitiannya. Apalagi untuk hutan rakyat yang sangat efektif dalam merawat biodiversitas kawasan dibandingkan dengan hutan negara. Karya ini ditujukan untuk para praktisi dan akademisi yang tertarik pada bidang kajian valuasi ekonomi jasa lingkungan maupun bidang lain yang terkait. Berkaitan dengan itu kami ucapkan terima kasih atas dukungan pendanaan oleh LPPM Unila untuk penelitian ini. Demikian pula kepada semua pihak yang telah banyak memberikan dukungan baik selama pelaksanaan penelitian ini maupun dalam penyusunan manual ini. Semoga budi baik yang telah Anda berikan kepada kami semoga memperoleh *reward* dari Allah SWT. Selain itu kami senantiasa menerima kritikan yang membangun agar karya ini menjadi banyak manfaat.

Bandar Lampung 20 Oktober 2021
Atas nama tim penulis,

Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si

I. PENDAHULUAN

Komitmen Indonesia (*National Determined Contribution*) sebagai bentuk partisipasi penurunan emisi gas rumah kaca (GRK) sesuai dengan *Paris Agreement* 2016 adalah sebesar 26% bila tanpa bantuan LN atau 41% bila dengan skema bantuan LN selama periode 2020-2030. Target ini dipandang sangat ambisius oleh banyak kalangan terutama sekali untuk sektor *Land Use, Land Use Change and Forestry* (LULUCF). Apalagi target dari reboisasi dan rehabilitasi penggunaan lahan sebesar 497 juta ton CO₂ekivalen jika tanpa bantuan atau 650 juta ton CO₂ekivalen untuk skema reforestasi tanpa dan dengan bantuan LN tersebut (KLH, 2017). Sikap skeptis tersebut bisa difahami karena benefit nilai ekonominya yang bakal diperoleh belum pernah dikuantifikasikan, apalagi yang menggunakan satuan moneter. Benefit yang umumnya sudah dikenal dari skema reforestasi adalah nilai ekonomi dari pulihnya sumberdaya air, peningkatan produksi PLTA dan irigasi, menurunnya frekuensi banjir dan frekuensi kekeringan, menurunnya erosi dan kelongsoran tanah dsb. Namun dampak pada pulihnya biodiversitas kawasan belum pernah dikuantifikasikan khususnya sebagai pengendalian penyakit infeksi.

Salah satu penyakit infeksi yang dapat dikendalikan melalui jasa lingkungan yang dibangkitkan oleh hutan rakyat adalah pneumonia. Adhyaksa et al. (2017) melaporkan bahwa di Provinsi Lampung jika tutupan hutan ditingkatkan 1% maka insidensi pneumonia akan merurun sebesar 2,97 per 10 ribu penduduk. Namun temuan itu belum dikaitkan dengan kejadian pemanasan global. Dengan mengkaitkan adanya *issue* pemanasan global ini kami buktikan lebih besar yaitu 8,61 kejadian per 10 ribu penduduk untuk tindakan reforestasi di areal hutan rakyat sebesar 1%. Kecuali itu kami juga dapatkan bahwa setiap ada kenaikan temperatur udara sebesar 1°C maka pneumonia akan meningkat 0.68 kejadian per 10 ribu penduduk. Karena itu dengan mengambil referensi biaya perawatan per pasien seperti yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 52 Tahun 2016 tentang Standar Tarif Layanan Kesehatan dan Program Jaminan Sosial maka reforestasi di hutan rakyat dapat dihitung kontribusinya pada penghindaran pengeluaran untuk perawatan pneumonia akibat pemanasan global. Nilai ekonomi ini tidak lain merupakan ukuran nilai ekonomi jasa lingkungan hutan khususnya hutan rakyat. Dengan begitu pula maka kontribusi nilai ekonomi ini dapat merupakan suatu produk benefit lain (*by product*) dari program REDD⁺⁺ di bawah skema *Paris Agreement*. Valuasi ekonomi ini juga dapat digunakan untuk penyakit infeksi yang lain seperti DBD, TB paru, dan malaria.

II. PROSEDUR KERJA

[A] Mengembangkan Model

Pengembangan model dimulai dengan pemilihan postulat model, preparasi data, optimasi parameter model sampai memperoleh yang cocok dan robust. Untuk itu diperlukan MS Office dan Minitab 16.

A.1 Tahap Memilih Postulat Model

Ordinary Least Squaqr Model (OLS) dipilih untuk dipergunakan sebagai dasar penetapan kenaikan kejadian penyakit pneumonia adalah hasil riset yang telah diuji mempunyai validitas yang tinggi.

$$[PNE]_{i,t+2} = \beta_0 + \beta_1 [TEMP]_{i,t} + \beta_2 [URBAN]_{i,t} + \beta_3 [STWF]_{i,t} + \beta_4 [POPF]_{i,t} + \beta_5 [BRLND]_{i,t} \\ + \beta_6 [PLNT]_{i,t} + \beta_7 [SETTL]_{i,t} + \beta_8 [MFARM]_{i,t} + \beta_9 [RICE]_{i,t} + \xi_{i,t}$$

Keterangan:

- $[PNE]_{i,t+2}$: Kejadian *Pneumonia* di kabupaten/kota ke i pada tahun data
- $[TEMP]_{i,t}$: Temperatur udara rata-rata tahunan di wilayah kab/kota ke i
- $[URBAN]_{i,t}$: Tingkat urbanisme wilayah ke i , diberi skor =1 jika kota, =0 jika kabupaten
- $[STWF]_{i,t}$: % luasan hutan negara pada kabupaten/kota ke i tahun ke t
- $[POPL]_{i,t}$: % luasan hutan rakyat kabupaten/kota ke i tahun ke t
- $[BRLND]_{i,t}$: % luasan lahan terbuka pada kabupaten/kota ke i tahun ke t
- $[MFARM]_{i,t}$: % luasan pertanian intensif (campuran) kabupaten/kota ke i tahun ke t
- $[SETTL]_{i,t}$: % luasan pemukiman pada kabupaten/kota ke i tahun ke t
- $[RICE]_{i,t}$: % luasan sawah pada kabupaten/kota ke i pada tahun ke t
- ξ : Error model

A.2 Tahap Preparasi Data

Dengan berfokus pada Gambar 1 berikut urutan entri data dengan urutan [1] sampai [13].

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2	Kabu/Kota yang ke	Tahun	[PNE] _{i,t+2}	[TEMP] _{i,t}	[URBAN] _{i,t}	[STWF] _{i,t}	[POPF] _{i,t}	[BRLND] _{i,t}	[PLNT] _{i,t}	[SETTL] _{i,t}	[MFARM] _{i,t}	[RICE] _{i,t}	
3	1	2009											
4	2	2009											
5	3	2009											
6	4	2009											
7	5	2009											
8	6	2009											
9	7	2009											
10	8	2009											
11	9	2009											
12	n	2009											
13	1	2012											
14	2	2012											
15	3	2012											
16	4	2012											
17	5	2012											
18	6	2012											
19	7	2012											
20	8	2012											
21	9	2012											
22	n	2012											
23	1	2015											
24	2	2015											
25	3	2015											
26	4	2015											

Gambar 1. Lembar Kerja untuk entri data menggunakan format Excell

Urutannya:

- [1] Isikan mulai pada Cell A3 ke bawah nama kabupaten ke l sampai ke n .
- [2] Isikan tahun pengamatan data tutupan lahan. Disarankan menggunakan selang tahun data penggunaan lahan 2 sampai 4 tahun agar diperoleh perbedaan perubahan luasan yang cukup.
- [3] Di bawah $[PNE]_{i,t+2}$ pada Cell C3 terus ke bawah isikan kejadian penyakit pada dengan selisih 2 tahun lebih muda dari pada tahun data penggunaan lahan. Catatan: Hal ini berarti ada tenggat waktu (*time lag*) untuk proses berpengaruhnya penggunaan lahan terhadap kejadian penyakit di setiap kabupaten/kota yang ada dalam provinsi yang diteliti.
- [4] Dibawah $[TEM]_{i,t}$, pada Cell D3 ke bawah masukkan nilai rata-rata temperatur di masing-masing kabupten/kota ke i tahun yang ke t atau yang simbolkan.
- [5] Di bawah $[URBN]_{i,t}$, pada Cell E3 isikan angka 1 jika status urbanisme sebagai kota, atau 0 jika statusnya kabupaten.
- [6] Di bawah $[STWF]_{i,t}$ pada ada Cell F3 ke bawah isikan data % luasan hutan negara untuk masing-masing kabupaten/kota.
- [7] Di bawah $[POPF]_{i,t}$ pada ada Cell G3 ke bawah isikan data % luasan hutan rakyat untuk masing-masing kabupaten/kota.
- [8] Di bawah $[BRLND]_{i,t}$ pada ada Cell H3 ke bawah isikan data % luasan tanah gundul untuk masing-masing kabupaten/kota.
- [9] Di bawah $[PLNT]_{i,t}$ pada ada Cell I3 ke bawah isikan data % luasan perkebunan untuk masing-masing kabupaten/kota.
- [10] Di bawah $[SETTL]_{i,t}$ pada ada Cell J3 ke bawah isikan data % luasan pemukiman untuk masing-masing kabupaten/kota.
- [12] Di bawah $[MFARM]_{i,t}$ pada ada Cell K3 ke bawah isikan data % luasan pertanian campuran untuk masing-masing kabupaten/kota.
- [13] Di bawah $[RICE]_{i,t}$ pada ada Cell L3 ke bawah isikan data % luasan sawah untuk masing-masing kabupaten/kota.

A.3 Tahap Optimasi Penetapan Parameter Model

Pada tahap ini memerlukan file data yang telah diisi tersebut dalam format Excell. Untuk itu maka dipergunakan dari penelitian yang telah dilakukan.

Urutan:

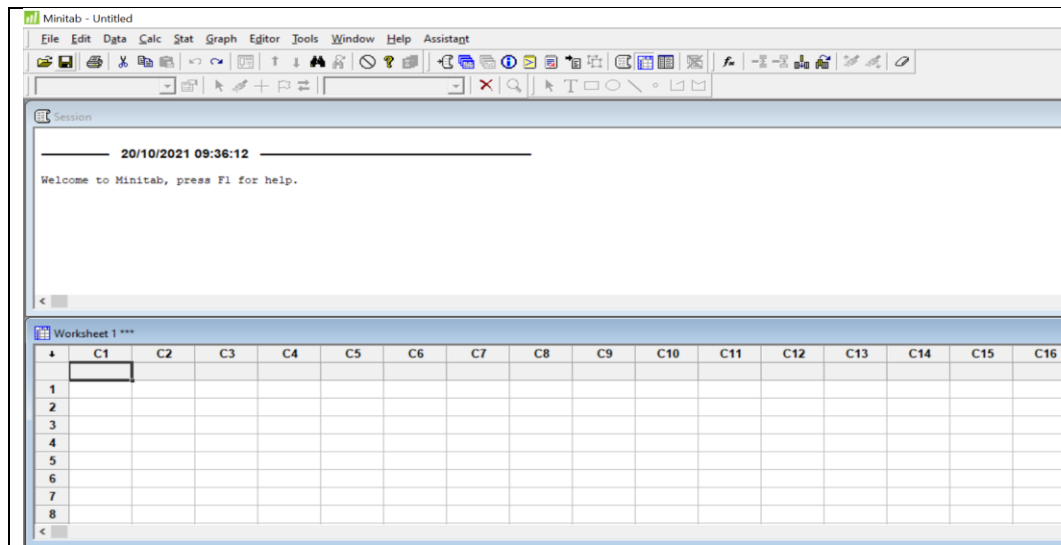
- [1] Siapkan data hasil pengukuran seperti pada Tabel 1.
- [2] Lakukan *drag* data Tabel 1, tetapi hanya bagian khusus mulai dari posisi kurson di $[PNE]_{i,t+2}$ *drag* ke kanan sampai ke posisi yaitu seperti pada Gambar 2 berikut di posisi $[RICE]_{i+t}$, lalu tahan kurson dan lanjutkan drag ke bawah sampai pada data terakhir yaitu Cell N56. Lalu kurson arahkan ke *Copy*.
- [3] Bukalah WorkSheet Minitab Versi 16 atau versi yang lebih tinggi.

Tabel 1. Contoh Data Hasil Riset

No	Kabupaten/Kota	Tahun Penyakit	Tahun Land Use	[PNE] _{i,t+2}	[TEMP] _{i,t}	[URBN] _{i,t}	[STWF] _{i,t}	[POPF] _{i,t}	[BRLND] _{i,t}	[PLNT] _{i,t}	[SETTL] _{i,t}	[MFARM] _{i,t}	[RICE] _{i,t}
1	Lampung Barat	2011	2009	0.6	23.8	0	0.36	0.12	0.00	0.00	0.00	0.38	0.01
2	Tanggiamus	2011	2009	4.0	26.1	0	0.11	0.19	0.00	0.00	0.01	0.62	0.01
3	Lampung Selatan	2011	2009	14.4	26.8	0	0.02	0.13	0.01	0.05	0.05	0.68	0.01
4	Lampung Timur	2011	2009	14.1	27.0	0	0.11	0.02	0.00	0.00	0.10	0.47	0.04
5	Lampung Tengah	2011	2009	53.9	27.0	0	0.01	0.02	0.00	0.03	0.15	0.66	0.01
6	Lampung Utara	2011	2009	2.6	26.5	0	0.04	0.16	0.00	0.01	0.06	0.68	0.01
7	Way Kanan	2011	2009	8.0	26.1	0	0.01	0.20	0.00	0.04	0.04	0.38	0.01
8	Tulang Bawang	2011	2009	3.3	27.0	0	0.03	0.00	0.01	0.18	0.06	0.33	0.05
9	Pesawaran	2011	2009	4.0	26.8	0	0.03	0.26	0.00	0.04	0.07	0.54	0.01
10	Pringsewu	2011	2009	1.8	26.4	0	0.00	0.24	0.00	0.01	0.18	0.54	0.01
11	Mesuji	2011	2009	4.4	27.1	0	0.11	0.00	0.02	0.24	0.07	0.32	0.02
12	Tib. Bawang Barat	2011	2009	0.6	26.5	0	0.00	0.04	0.01	0.03	0.10	0.58	0.00
13	Bandar Lampung	2011	2009	26.2	26.5	1	0.00	0.19	0.02	0.00	0.38	0.38	0.01
14	Metro	2011	2009	8.2	26.9	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.36	0.23
15	Lampung Barat	2014	2012	7.1	23.8	0	0.36	0.10	0.00	0.00	0.00	0.40	0.01
16	Tanggiamus	2014	2012	4.4	26.1	0	0.11	0.18	0.00	0.00	0.01	0.63	0.01
17	Lampung Selatan	2014	2012	31.6	26.9	0	0.02	0.10	0.01	0.05	0.09	0.70	0.01
18	Lampung Timur	2014	2012	25.0	27.0	0	0.11	0.05	0.00	0.00	0.10	0.45	0.04
19	Lampung Tengah	2014	2012	12.2	27.0	0	0.01	0.03	0.00	0.02	0.15	0.66	0.01
20	Lampung Utara	2014	2012	2.0	26.5	0	0.04	0.16	0.00	0.00	0.06	0.68	0.01
21	Way Kanan	2014	2012	7.4	26.2	0	0.01	0.22	0.00	0.05	0.04	0.35	0.01
22	Tulang Bawang	2014	2012	1.2	27.1	0	0.03	0.00	0.01	0.18	0.06	0.32	0.05
23	Pesawaran	2014	2012	9.0	26.9	0	0.03	0.13	0.00	0.04	0.07	0.68	0.01
24	Pringsewu	2014	2012	0.1	26.5	0	0.00	0.11	0.00	0.01	0.15	0.66	0.01
25	Mesuji	2014	2012	7.3	27.1	0	0.11	0.00	0.02	0.24	0.07	0.32	0.02
26	Tib. Bawang Barat	2014	2012	3.9	26.9	0	0.00	0.02	0.01	0.04	0.10	0.59	0.00
27	Bandar Lampung	2014	2012	24.1	26.5	1	0.00	0.13	0.02	0.00	0.38	0.45	0.01
28	Metro	2014	2012	12.8	26.9	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.36	0.23
29	Lampung Barat	2017	2015	2.5	24.0	0	0.36	0.10	0.00	0.00	0.01	0.45	0.04
30	Tanggiamus	2017	2015	2.9	26.2	0	0.11	0.18	0.00	0.00	0.03	0.61	0.05
31	Lampung Selatan	2017	2015	13.4	27.0	0	0.02	0.10	0.00	0.07	0.10	0.66	0.02
32	Lampung Timur	2017	2015	13.3	27.1	0	0.11	0.04	0.01	0.00	0.10	0.41	0.11
33	Lampung Tengah	2017	2015	1.8	27.1	0	0.01	0.03	0.01	0.04	0.14	0.64	0.04
34	Lampung Utara	2017	2015	7.9	26.6	0	0.04	0.16	0.00	0.01	0.05	0.71	0.01
35	Way Kanan	2017	2015	2.8	26.3	0	0.01	0.23	0.00	0.05	0.04	0.45	0.02
36	Tulang Bawang	2017	2015	0.0	27.2	0	0.02	0.00	0.03	0.07	0.06	0.47	0.08
37	Pesawaran	2017	2015	8.4	27.0	0	0.03	0.13	0.00	0.04	0.07	0.63	0.06
38	Pringsewu	2017	2015	1.0	26.6	0	0.00	0.11	0.00	0.03	0.12	0.47	0.27
39	Mesuji	2017	2015	17.3	27.2	0	0.05	0.00	0.07	0.21	0.07	0.38	0.07
40	Tib. Bawang Barat	2017	2015	4.1	27.1	0	0.00	0.02	0.01	0.05	0.11	0.61	0.00
41	Bandar Lampung	2017	2015	13.8	26.7	1	0.00	0.12	0.00	0.00	0.63	0.21	0.02
42	Metro	2017	2015	12.0	27.1	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.35	0.24
43	Lampung Barat	2020	2018	2.3	24.0	0	0.36	0.10	0.00	0.00	0.01	0.44	0.04
44	Tanggiamus	2020	2018	1.2	26.3	0	0.11	0.18	0.00	0.00	0.03	0.60	0.05
45	Lampung Selatan	2020	2018	11.5	27.0	0	0.02	0.10	0.00	0.07	0.14	0.52	0.12
46	Lampung Timur	2020	2018	4.1	27.2	0	0.10	0.04	0.01	0.01	0.12	0.40	0.09
47	Lampung Tengah	2020	2018	2.5	27.2	0	0.01	0.03	0.00	0.04	0.15	0.58	0.11
48	Lampung Utara	2020	2018	17.7	26.7	0	0.04	0.16	0.00	0.01	0.07	0.67	0.03
49	Way Kanan	2020	2018	13.2	26.3	0	0.01	0.23	0.00	0.12	0.06	0.52	0.02
50	Tulang Bawang	2020	2018	21.3	27.2	0	0.02	0.00	0.00	0.11	0.06	0.43	0.13
51	Pesawaran	2020	2018	12.3	27.0	0	0.03	0.13	0.00	0.04	0.07	0.61	0.08
52	Pringsewu	2020	2018	0.8	26.6	0	0.00	0.11	0.00	0.03	0.14	0.45	0.28
53	Mesuji	2020	2018	5.1	27.3	0	0.06	0.00	0.00	0.44	0.09	0.20	0.11
54	Tib. Bawang Barat	2020	2018	2.3	27.1	0	0.00	0.02	0.00	0.27	0.11	0.43	0.05
55	Bandar Lampung	2020	2018	13.5	26.7	1	0.00	0.12	0.00	0.00	0.64	0.20	0.03
56	Metro	2020	2018	5.2	27.1	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.15	0.44

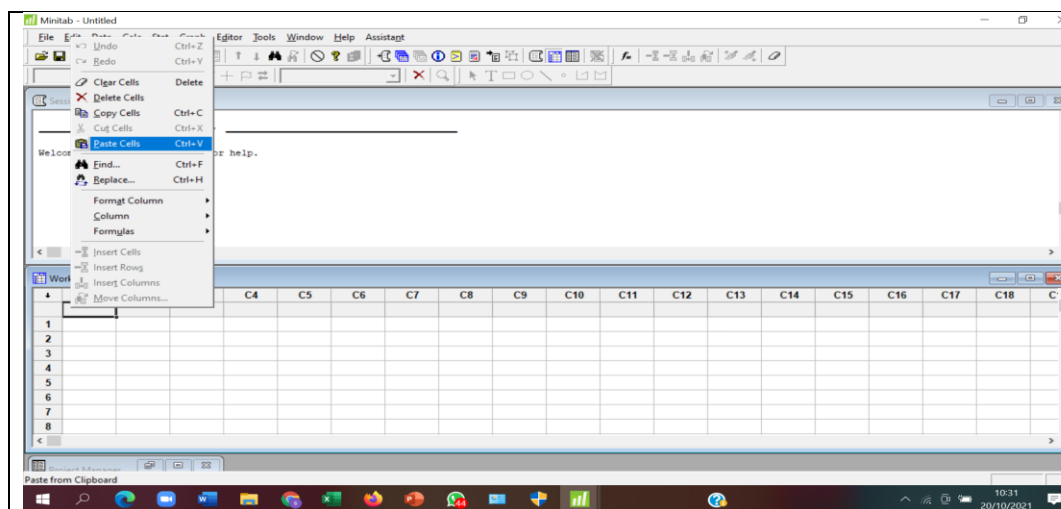
Sumber: (a) Tutupan lahan hasil interpretasi citra landsat (2021); (b) Kejadian pneumonia (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2021 *unpublishe*, diolah); dan (c_ Data temperatur udara (BMKG, 2021; unpublished; diolah)

[4] Pada Worksheet Minitab letakkan kursor pada Cell di bawah C1 akan didapat Gambar 2.



Gambar 2. Worksheet Minitab 16.

[5] Lalu klik kanan dan arahkan kursor pada Menu *Paste Cells* atau CTRL+V (Gambar 3).



Gambar 3. Pilih *Paste Cells* untuk mengcopi data dari File Excell ke Worksheet Minitab 16.

[6] Klin kanan pada *Paste Cells*. Akan muncul tampilan Gambar 4 berikut.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
	[PNE]i,t+2	[TEMP]i,t	[URBN]i,t	[STWF]i,t	[POPF]i,t	[BRLND]i,t	[PLNT]i,t	[SETTL]i,t	[MFARM]i,t	[RICE]i,t	
49	13,2	26,3	0	0,01	0,23	0,00	0,12	0,06	0,52	0,02	
50	21,3	27,2	0	0,02	0,00	0,00	0,11	0,06	0,43	0,13	
51	12,3	27,0	0	0,03	0,13	0,00	0,04	0,07	0,61	0,08	
52	0,8	26,6	0	0,00	0,11	0,00	0,03	0,14	0,45	0,28	
53	5,1	27,3	0	0,06	0,00	0,00	0,44	0,09	0,20	0,11	
54	2,3	27,1	0	0,00	0,02	0,00	0,27	0,11	0,43	0,05	
55	13,5	26,7	1	0,00	0,12	0,00	0,00	0,64	0,20	0,03	
56	5,2	27,1	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,15	0,44	

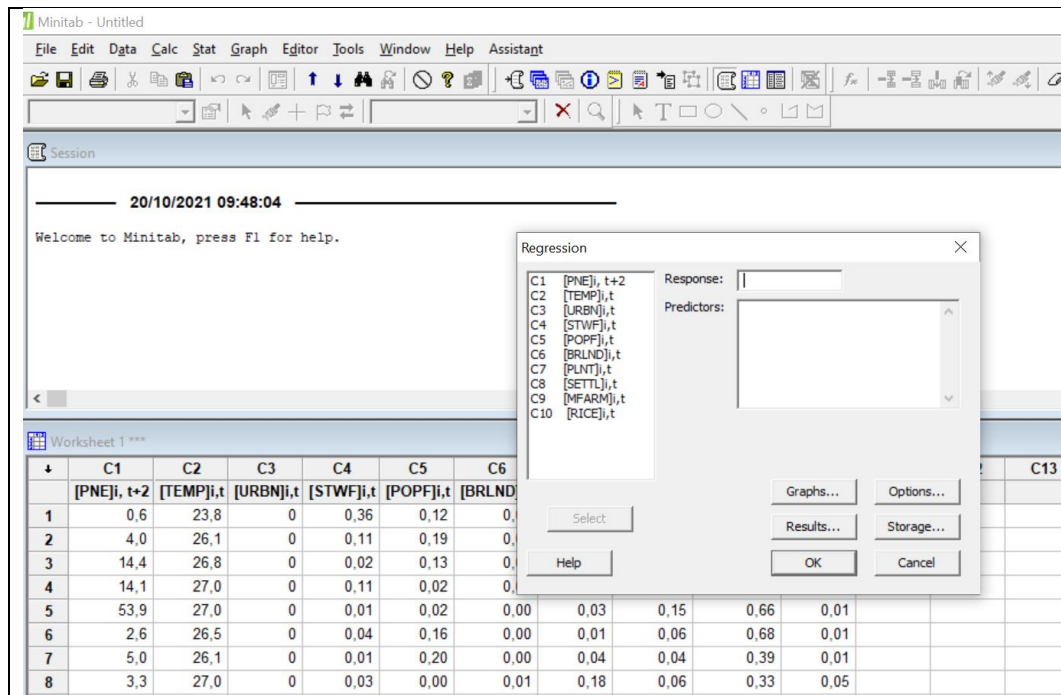
Gambar 4. Data yang siap running untuk optimasi parameter model

[7] Pilih Stat→Regression→Regression akan muncul tampilan Gambar

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18
	[PNE]i,t+2	[TEMP]i,t	[URBN]i,t	[STWF]i,t	[POPF]i,t	[BRLND]i,t	[PLNT]i,t	[SETTL]i,t	[MFARM]i,t	[RICE]i,t								
1	0,6	23,8	0	0,36	0,12	0,00	0,00	0,00	0,38	0,01								
2	4,0	26,1	0	0,11	0,19	0,00	0,00	0,01	0,62	0,01								
3	14,4	26,8	0	0,02	0,13	0,01	0,05	0,09	0,68	0,01								
4	14,1	27,0	0	0,11	0,02	0,00	0,00	0,10	0,47	0,04								
5	53,9	27,0	0	0,01	0,02	0,00	0,03	0,15	0,66	0,01								
6	2,6	26,5	0	0,04	0,16	0,00	0,01	0,06	0,68	0,01								
7	5,0	26,1	0	0,01	0,20	0,00	0,04	0,04	0,39	0,01								
8	3,3	27,0	0	0,03	0,00	0,01	0,18	0,06	0,33	0,05								

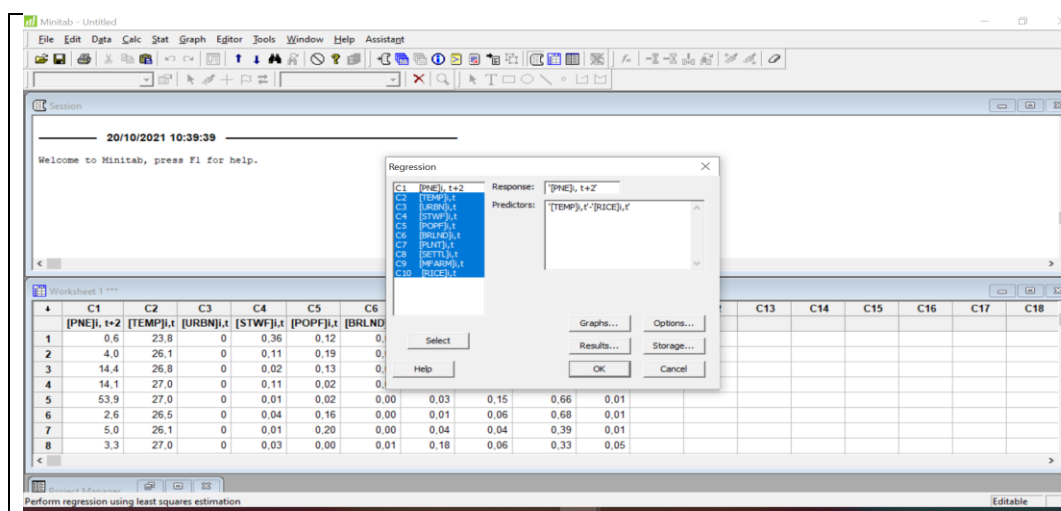
Gambar 5. Melakukan *Running OLS (Ordinary Least Square)*

[8] Pilih Stat, klik kanan → Pilih Regression → Pilih Regression di dalam Dialog Box, klik kanan, maka akan didapat tampilan seperti Gambar 6.



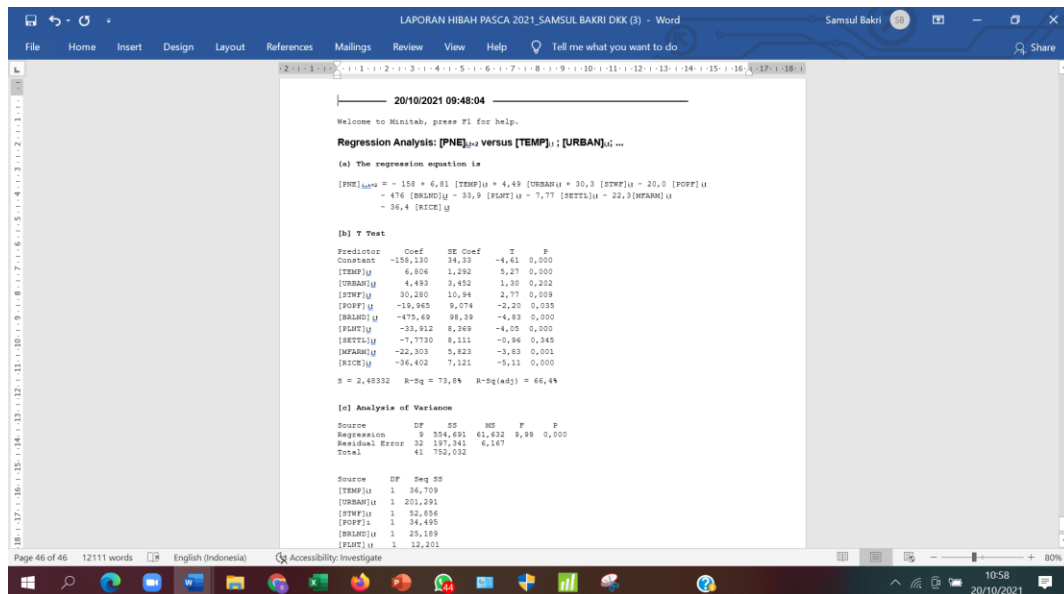
Gambar 6. Dialog Box untuk regresi Ordinary Least Square (OLS)

[9] Pada menu *Response* pilih $[PNE]_{i,t+2}$ dan klik *Select*. Lalu pada menu *Predictor* 9 variabel lainnya mulai dari $[TEMP]_{i,t}$ sampai $[RICE]_{i,t}$. Lalu klik *Select*. Akan diperoleh tampilan pada Gambar 7.



Gambar 7. Dilaog Box sudah terisi. Siap running

[10] Klik OK maka akan diperoleh hasil berupa: (a) Persaman Regresi (b) Uji T, dan (c) Analysis of Variance.



$$[PNE]_{it+2} = -158 + 6,81 [TEMP]_{it} + 4,49 [URBAN]_{it} + 30,3 [STWF]_{it} - 20,0 [POPF]_{it} - 476 [BRLND]_{it} - 33,9 [PLNT]_{it} - 7,77 [SETTL]_{it} - 22,3 [MFARM]_{it} - 36,4 [RICE]_{it}$$

[B] Pengembangan Skenario Adaptasi terhadap Dampak Pemanasan Global: Kasus di Provinsi Lampung

B.1 Tahap Pemeriksaan parameter yang berpengaruh nyata dan relevan untuk adaptasi

Untuk ini dapat diperiksa hasil Uji T sebagai fasilitas yang memberi petunjuk yang sah, maka periksalah Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil optimasi parameter model (Uji T)

Prediktor	Simbol	$\beta_n =$	Coef.	SE Coef.	T	P
Constant	-	$\beta_0 =$	-58.130	34.33	-4,61	0,000
Temperatur Udara	[TEMP]	$\beta_1 =$	6. 806	1. 292	5. 27	0. 000
Urbanisme	[URBAN]	$\beta_2 =$	4. 493	3. 452	1. 30	0. 202
Hutan Negara	[STWF]	$\beta_3 =$	30. 28	10. 94	2. 77	0. 009
Utan Rakyat	[POPF]	$\beta_4 =$	-19. 97	9. 074	-2. 20	0. 035
Lahan Gundul	[BRLND]	$\beta_5 =$	-75. 69	98. 39	-4. 83	0. 000
Perkebunan	[PLTN]	$\beta_6 =$	-3. 91	8. 369	-4. 05	0. 000
Pemukiman	[SETTL]	$\beta_7 =$	-7. 77	8. 111	-0. 96	0. 345
Pertanian Campuran	[MFARM]	$\beta_8 =$	-2. 30	5. 823	-3. 83	0. 001
Sawah	[RICE]	$\beta_9 =$	36. 40	7. 121	-5. 11	0. 000

Sumber: Hasil penelitian (2021)

B.2 Tahap Memilih Variabel untuk Simulasi

Pilih variabel temperatur [TEMP] dan hutan rakyat [POPL] masing-masing punya pengaruh nyata terhadap insidensi pneumonia [PNE] dan relevan untuk menetapkan valuasi ekonomi jasa lingkungan. Variabel temperatur [TEMP] mempunyai $\beta_1=6.806$ $P\text{-value} = 0.000$. Sedangkan untuk variabel hutan rakyat [POPL] mempunyai $\beta_1=-19.97$ dengan $P\text{-value} = 0.035$.

B.3 Tahap Simulasi Kenaikan Penderita Pneumonia dan Biaya Perawatan

Urutan:

- [1] Perhatikan makna dari $\beta_1=6.806$ tersebut, berarti bahwa setiap ada kenaikan temperatur rata-rata tahunan sebesar 1°C maka secara rata-rata pneumonian akan meningkat 6.806 kejadian per 10 ribu penduduk. Jika Penduduk Provinsi Lampung, sebagai tempat yang dikaji, sekitar 8.85 juta jiwa (BPS, 2021), maka:
- [2] Tetapkan besarnya kenaikan intensitas dan jumlah pasien penderita pneumonia per kenaikan suhu 0.25°C sampai batas mencapai batas atas pemasan global yaitu 2.00°C .
- [3] Jika berdasarkan Permenkes Nomor 52 Tahun 2016 rata-rata biaya perawatan per pasien selama rata-rata lama perawatan adalah sekitar Rp 4,399,633 maka hitung pula korbanan nilai ekonomi per kenaikan suhu tersebut.

Tabel 3. Hasil simulasi pengaruh kenaikan suhu terhadap kenaikan intensitas dan jumlah penderitanya pneumonia

No	Skenario Kenaikan Suhu	Kenaikan Pneumonia	Total Kejadian Pneumonia	Total Kenaikan Biaya Perawatan
	$^\circ\text{C}$	Orang/per 10 Ribu Penduduk	Orang	Rp Juta
1	0.25	1.7	1,507	6,629
2	0.50	3.4	3,013	13,258
3	0.75	5.1	4,520	19,887
4	1.00	6.8	6,027	26,516
5	1.25	8.5	7,534	33,145
6	1.50	10.2	9,040	39,774
7	1.75	11.9	10,547	46,403
8	2.00	13.6	12,054	53,032

Sumber: Hasil penelitian (2021)

B.4 Tahap Simulasi Kebutuhan Adaptasi *via* Reforestasi Hutan Rakyat dan Nilai Ekonominya

Untuk meniadakan kenaikan pneumonia oleh tiap kenaikan suhu diperlukan luasan [POPL] sebesar dapat dihitung menggu Jika biaya reforestasi di hutan rakyat memerlukan biaya sekitar Rp 58 juta maka kebutuhan luasan reforestasi berdasarkan Dengan jumlah pedduduk 8,850,000 jiwa; luas provinsi 3,537,600 ha; biaya perawatan Rp4.4 juta/pasien (Permenkes No.52/2016) dan biaya reforestasi Rp 58 juta/ha maka pada Tabel 4 dapat ditentukan nilai ekonomi jasa lingkungan hutan rakyat dalam meniadakan dampak kenaikan pneumonia akibat pemanasan global.

Tabel 4. Penetapan nilai ekonomi jasa lingkungan hutan rakyat untuk mitigasi dampak kenaikan penyakit pneumonia akibat pemanasan global

No	Kenaikan Suhu	Kenaikan Pneumonia	Total Kejadian Pneumonia	Tobal Kebutuhan Biaya Perawatan	Kebutuhan Reforestasi		Total Biaya Reforestasi	Total Alokasi Biaya Mitigasi
	oC	Orang/ 10 ribu	(Pasien)	Rp Juta	%	Ha	Rp Juta	Rp Juta
[a]	[b]	[c]	[d]	[e]	[f]	[g]	[h]	[i]
1	0.25	1.7	1,507	6,630	0.09	301,666	17,496,635	17,503,264
2	0.50	3.4	3,013	13,259	0.17	603,332	34,993,269	35,006,528
3	0.75	5.1	4,520	19,889	0.26	904,998	52,489,904	52,509,793
4	1.00	6.8	6,027	26,518	0.34	1,206,664	69,986,539	70,013,057
5	1.25	8.5	7,534	33,148	0.43	1,508,331	87,483,174	87,516,321
6	1.50	10.2	9,040	39,777	0.51	1,809,997	104,979,808	105,019,585
7	1.75	11.9	10,547	46,407	0.60	2,111,663	122,476,443	122,522,850
8	2.00	13.6	12,054	53,036	0.68	2,413,329	139,973,078	140,026,114
Rumus:		$[c]=6,81*[b]$	$[d]=8,850,000*[c]$	$[e]=4.4*[d]$	$[f]=[d]/19.965$	$[g]=3537600*[f]$	$[h]=58*[g]$	$[i]=[e]+[h]$

Sumber: Hasil penelitian (2021)

B. 5 Tahap Kesimpulan

Dengan mengambil studi kasus di Provinsi Lampung dapat disimpulkan bahwa Untuk meniadakan (*negating*) kenaikan insidensi penyakit tersebut agar dapat kembali ke level semula (BAU) maka diperlukan adaptasi melalui reforestasi di hutan rakyat sekitar 0.68 % dari luas provinsi ini jika terjadi kenaikan suhu atmosfer tahunan rata-rata 2.00°C, yang memerlukan alokasi biaya publik sekitar Rp140,292,848 juta yang merupakan biaya tambahan perawatan atas total kenaikan penderita pneumonia yaitu sekitar Rp 53,054 juta dan selebihnya dengan biaya untuk melakukan reforestasi di hutan rakyat seluas 2,413,329 ha.

V. PENUTUP

Prosedur valuasi ini diyakini sangat berguna dalam rangka membantu melakukan MRV ketika Indonesia mulai melaksanakan komitmen penurunan emisi gas rumah kaca di sektor LULUCF (*Land Use, Land Use Change, and Forestry*). Optimisme ini dikuatkan oleh relatif mudahnya dalam akuisisi data input maupun piranti lunak sehari-hari lazim digunakan. Data input yang digunakan mudah diakses dengan mengunjungi ke situs NASA (www.usgs.gov) untuk mengunduh citra satelit mulai dari rekaman pada dekade 1970-an hingga yang terkini. Demikian pula dengan data iklim, data insidensi penyakit, dan data biaya perawatan. Lebih dari itu juga dengan piranti lunak ArcGIS 10.3 dan Envi 5.4 yang gratis untuk interpretasi citra satelit, selain piranti lunak MS Office dan Minitab. Dengan demikian buku pedoman ini diharapkan akan banyak memperoleh sambutan dari para praktisi dan akademisi untuk diterapkan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakri, S., B. Kurniawan, Dan A. Setiawan. 2021. Penetapan nilai reduksi biaya perawatan penyakit dbd, tb paru, malaria dan pneumonia sebagai insentif reforestasi dalam rangka penurunan emisi gas rumah kaca: Pengembangan metode evaluasi ekonomi jasan lingkungan bagi kesehatan masyarakat. *Laporan Hibah Penelitian Pascasarjana, LPPM Unila*. Tidak dipublikasi.
- Kusumedi, P. dan N.A. Jariyah. 2010. Financial analysis of agroforestry management with sengan cardamom pattern in tirip Village, Wadaslintang District, Wonosobo Regency. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* Vol. 7 (2):93-100
- Permenkes Nomor 52 Tahun 2016. *Standar Tarif Pelayanan Kesehatan dalam Penyelenggaraan Program Jaminan Kesehatan*. Kemenkes RI. Jakarta.