

DAMPAK PENURUNAN KUALITAS UDARA DI DESA MENJELUTUNG KECAMATAN SESAYAP HILIR, KABUPATEN TANA TIDUNG, PROVINSI KALIMANTAN UTARA

Erwin Dwi Meriana¹, Sodikin², Endang Hernawan³

¹ Program Magister Studi Lingkungan, Universitas Terbuka

² Dosen Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka

³ Dosen Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung

Koresponden Email : ¹erwindandung1630@gmail.com

(Diterima 18 Desember 2022 | 24 Januari 2023 Disetujui | 31 Maret 2023 Diterbitkan)

IMPACT OF AIR QUALITY DECLINE IN MENJELUTUNG VILLAGE, SESAYAP HILIR DISTRICT, TANA TIDUNG REGENCY, NORTH KALIMANTAN PROVINCE

Abstract

Menjelutung Village is one of the villages in Sesayap Hilir District, Tana Tidung Regency, where Menjelutung Village has abundant natural resource potential in both the mining and plantation sectors, coal mining and palm oil processing activities are concentrated in Menjelutung Village, in its activities it produces SO₂ and NO₂ which is a composite parameter to measure the air quality index. Increasing concentrations of SO₂ and NO₂ have an effect on decreasing air quality at sample points in industrial areas. Exposure to SO₂ and NO₂ in humans will affect the health aspects of people exposed to ARI. Most of the exposed population are coal mining and palm oil processing workers. based on the recapitulation of questionnaires to 275 respondents who suffer from health problems (ARI disease) as much as 65.45%, and 34.54% of the population are in good health. Furthermore, based on the results of simple linear regression analysis, it is known that the coefficient obtained is a significance value of 0.036 < 0.05, so it is concluded that the air quality index variable (X) affects the health aspect (the number of people affected by ARI (Y) with an X regression coefficient of -2.575 which stated that every additional 1% reduction in air quality (x), will have a negative impact on increasing the number of people suffering from ISPA by -2,575 efforts to control pollutants by revegetation can produce carbon which can reduce pollutants, besides that tall plants can function as a buffer zone so that pollutants did not reach the location of community settlements

Keywords : *Air Quality Index, Acute Respiratory Infection*

PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas hidup ditandai dengan peningkatan kebutuhan akan energi, dimana sebagian besar energi di Indonesia dipenuhi oleh bahan bakar fosil, begitu pula yang terjadi di Kabupaten Tana Tidung, Kebutuhan energi yang pesat juga terlihat pada

kegiatan industri maupun proses mendapatkan energi, selain menghasilkan energi, bahan bakar fosil juga mengemisikan polutan yang secara tidak langsung menimbulkan pencemaran di udara. Pencemaran udara merupakan salah satu faktor besar terhadap penurunan kualitas udara. Menurut Colls (2002) dimana pencemaran udara terjadi ketika udara mengandung gas, debu, asap bau dalam jumlah yang berbahaya. Pencemaran udara telah menjadi masalah serius karena dampak yang ditimbulkan sangat merugikan bagi lingkungan dan kesehatan manusia (Nana *et al.* 2012). beberapa tahun terakhir pencemaran udara menjadi masalah serius karena peningkatan gas polutan yang sangat pesat setiap harinya (Zhou, 2015).

Sumber pencemar udara dapat berasal dari kendaraan bermotor, industri, generator listrik, kebakaran hutan, pertambangan, penggalian, pembuangan limbah, proses kimia, proses pembangunan. Gas buang dari kegiatan industri dapat menimbulkan emisi yang merupakan penyebab penurunan kualitas udara (Sabri, 2011) setiap sumber pencemar menghasilkan jenis zat pencemar yang berbeda. Transportasi paling banyak menghasilkan zat pencemar CO, pembakaran batubara menghasilkan particulate matter (PM₁₀), nitrogen oksida (NO₂) dan Sulfur Oksida (SO₂). Hasil studi dari 80 studi time trend dilaksanakan di kota-kota Asia menunjukkan spektrum serupa yang menyebabkan efek terhadap kesehatan berupa saluran pernapasan akut dan kronis dan merubah fungsi paru akibat terpapar oleh PM₁₀, SO₂, NO₂, dan O₃ (Carlsten dan Georas, 2013).

Di Kabupaten Tana Tidung terdapat perusahaan perkebunan dan pertambangan yaitu perkebunan dan industri pengolahan kelapa sawit (CPO) PT. TUM dan Pertambangan Batu Bara PT. Pipit Mutiara Jaya, PT. Mandiri Inti Perkasa dan Sinar Utama Mandiri yang berada di Kecamatan Sesayap Hilir, dimana aktivitas keempat perusahaan tersebut menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan hal ini terlihat pada pengukuran parameter indeks kualitas udara pada titik pemantauan Desa Menjelutung Kecamatan Sesayap Hilir menunjukkan tingkat SO₂ dan NO₂ dengan konsentrasi paling tinggi dibandingkan dengan lokasi titik pemantauan lain di Kabupaten Tana Tidung.

Tingginya konsentrasi SO₂ dan NO₂ di Desa Menjelutung Kecamatan Sesayap hilir dipengaruhi oleh adanya aktivitas perusahaan baik pembakaran Bahan bakar fosil pada Perusahaan pengolahan Kelapa sawit (CPO) di Desa Menjelutung dan transfer boundary air pollution dari peningkatan kegiatan pertambangan batu bara yang berada di Desa Menjelutung

Dalam artikel the harvard college global health review (HCGHR) Dr. Michael Hendryx, peneliti dari west virginia university mengatakan pekerja dan masyarakat yang berada dekat pertambangan batu berisiko mengalami kematian lebih tinggi akibat penyakit jantung, pernapasan dan ginjal kronis. Akibat yang ditimbulkan oleh aktivitas perusahaan juga berdampak pada kesehatan masyarakat di Desa Menjelutung, tercatat dari data Dinas Kesehatan dalam profil kesehatan tahun 2021 bahwa masyarakat di Desa Menjelutung yang menderita ISPA berjumlah 395 Jiwa, hal ini relatif sangat tinggi mengingat jumlah Penduduk Desa Menjelutung Berjumlah 870 Jiwa.

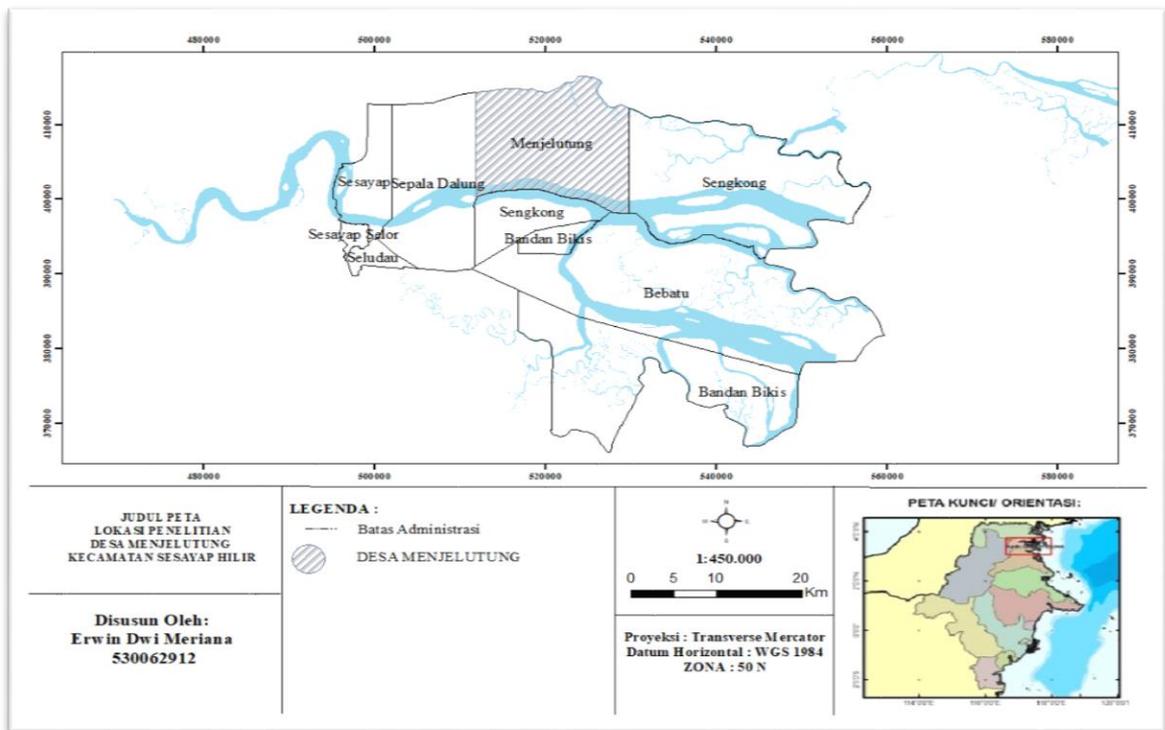
Dengan mempertimbangkan penurunan kualitas udara serta tingginya jumlah penduduk yang menderita penyakit ISPA di Desa Menjelutung sehingga dirasa perlu dilakukan penelitian untuk dapat merumuskan strategi guna meminimalisir risiko yang

ditimbulkan atas aktivitas perusahaan tersebut yang mendorong penulis untuk melakukan penelitian yang tertuang dalam tesis berjudul “ Strategi peningkatan kualitas udara sebagai upaya menjaga kualitas lingkungan hidup dengan pendekatan sistem dinamis (Lokasi Studi : Kec.Sesayap Hilir Kabupaten Tana Tidung Provinsi Kalimantan Utara)

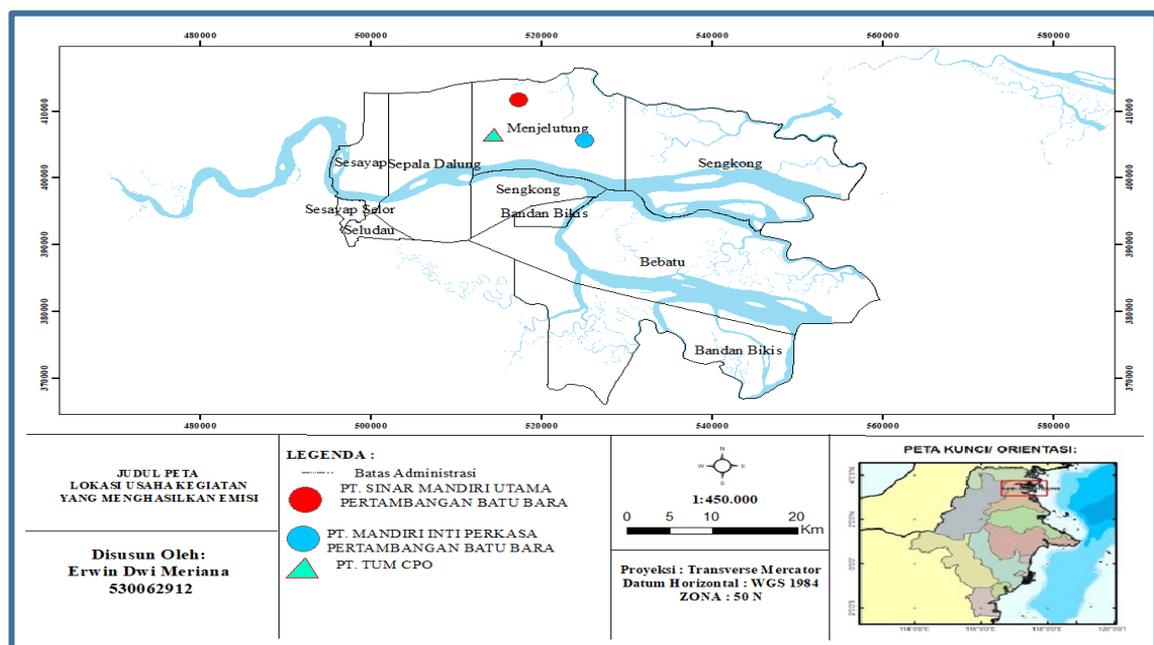
METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Desa Menjelutung Kecamatan Sesayap Hilir , Kabupaten Tana Tidung, Provinsi Kalimantan Utara (Gambar 1). Desa Menjelutung dipilih sebagai obyek penelitian karena terdapat usaha kegiatan yang berpotensi menimbulkan pencemaran udara, usaha kegiatan tersebut menghasilkan emisi SO₂ dan NO₂, selain itu Desa Menjelutung menjadi lokasi titik pengambilan sampel pemantauan kualitas udara kawasan industri, serta penderita penyakit ISPA di Desa Menjelutung mengalami peningkatan . Dalam penelitian ini merupakan penelitian campuran yang menggunakan data sekunder maupun data primer. Data sekunder diperoleh dari berbagai instansi terkait di Kabupaten Tana Tidung, antara lain: Dinas Pertanian, Puskesmas Sesayap Hilir, Dinas Kesehatan (Dinkes), Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Penelitian Pengembangan (Bappeda dan Litbang) serta Dinas Lingkungan Hidup. Data primer diperoleh melalui wawancara dan observasi.

Pengumpulan data primer melalui wawancara dan kuesioner, untuk penetapan informan wawancara dengan menggunakan metode purposive sampling dimana informan yang berasal dari Instansi Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Kesehatan, Bappeda Litbang serta Aparatur Desa dan karyawan perusahaan kelapa sawit dan pertambangan batu bara, sedangkan penetapan responden kuesioner dengan menggunakan rumus slovin, dari total populasi penduduk Tahun 2021 berjumlah 870 jiwa dengan toleransi kesalahan 5% sehingga diperoleh 275 sampel responden yang akan mengisi kuesioner. Baik data primer maupun data sekunder selanjutnya dikompilasi dan dianalisis serta dicari hubungan dari kedua variabel dengan menggunakan analisis regresi linier sederhana, sehingga mampu menjawab tujuan yang ditetapkan yaitu pengaruh penurunan kualitas udara terhadap aspek kesehatan. Usaha kegiatan yang mnghasilkan SO₂ dan NO₂ dan jika terpapar kepada manusia akan menyebabkan gangguan saluran pernapasan (ISPA), dan jika bereaksi dengan oksigen di atmosfer dan terlarut dengan air hujan akan menyebabkan hujan asam dimana hujan asam dipengaruhi oleh sulfur yang merupakan pengotor yang terdapat dalam bahan bakar fosil dan nitrogen yang bereaksi dengan oksigen membentuk SO₂ dan NO₂ yang berdifusi di atmosfer yang bereaksi dengan air yang membentuk asam sulfat dan asam nitrat yang jatuh bersama air hujan yang asam dan akan meningkatkan kadar keasaman tanah dan air permukaan yang berbahaya, dan hanya sedikit spesies yang dapat bertahan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Usaha Kegiatan Yang Berpotensi Mencemari udara

HASIL DAN PEMBAHASAN

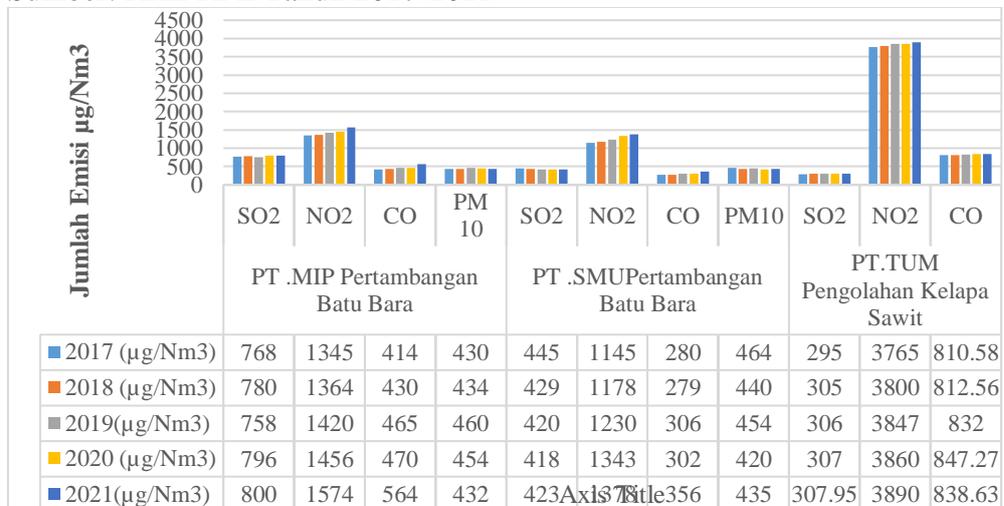
Penurunan kualitas udara di Kecamatan Sesayap Hilir pada titik sample Desa Menjelutung merupakan sample kawasan industri, dimana di Kecamatan Sesayap Hilir tepatnya di Desa Menjelutung terdapat usaha kegiatan yang berpotensi menimbulkan pencemaran udara yaitu industri pengolahan kelapa sawit dan pertambangan batu bara. Parameter komposit pengukur kualitas udara adalah SO₂ dan NO₂, dimana kedua

parameter tersebut dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar fosil pabrik pengolahan kelapa sawit dan pertambangan batu bara yang memiliki efek jangka panjang yaitu gangguan saluran pernapasan pneumokoniosis, asbestosis dan silikosis. Risiko kesehatan berdasarkan jenis kegiatan pertambangan dalam dan terbuka dimana tambang batu bara tersebut menghasilkan debu yang jika terhirup dapat menyebabkan flek hitam pada paru-paru para pekerja maupun masyarakat yang tinggal disekitar wilayah pertambangan. Berdasarkan hasil analisis terhadap data, baik data primer yang diperoleh melalui wawancara dan pembagian kuesioner maupun data sekunder yang diperoleh dari instansi, sehingga diketahui pengaruh yang dihasilkan oleh penurunan kualitas udara akibat operasional pertambangan batu bara dan pengolahan kelapa sawit. Di Kecamatan Sesayap Hilir Khususnya Desa Menjelutunga teridentifikasi terdapat 3 usaha kegiatan yang menghasilkan SO₂ dan NO₂ terlihat pada Table 1.

Tabel 1. SO₂ Dan NO₂ Yang Dihasilkan Oleh Industri di Desa Menjelutung Tahun 2017-2021

Industri	Emisi Yang dihasilkan	2017 (µg/Nm ³)	2018 (µg/Nm ³)	2019(µg/Nm ³)	2020 (µg/Nm ³)	2021(µg/Nm ³)
PT .MIP	SO₂	768	780	758	796	800
Pertambangan Batu Bara	NO ₂	1345	1364	1420	1456	1574
	CO	414	430	465	470	564
	PM 10	430	434	460	454	432
PT .SMU	SO₂	445	429	420	418	145
Pertambangan Batu Bara	NO ₂	1145	1178	1230	1343	1378
	CO	280	279	306	302	356
	PM10	464	440	454	420	435
PT.TUM Pengolahan Kelapa Sawit	SO ₂	295	305	306	307	307.95
	NO ₂	3765	3800	3547	3660	3660
	CO	810.58	812.56	832	847.27	838.625

Sumber: RKL RPL Tahun 2017-2021



Gambar 3. Grafik Emisi SO₂ dan NO₂ industri di Desa Menjelutung pada tahun 2017-2021

Perusahaan pengolahan kelapa sawit menghasilkan emisi SO₂ sebesar 307,95 µg/Nm³ NO₂ sebesar 3660 µg/Nm³ CO 838.625 µg/Nm³ dan pertambangan batu bara

menghasilkan polutan sebesar SO₂ sebesar 945 µg/Nm³ NO₂ sebesar 2.952µg/Nm³ CO 920 µg/Nm³PM 10 867.

Selanjutnya dilakukan penyebaran kuesioner terhadap penduduk berdasarkan pekerjaan pada tahun 2021 dengan menggunakan metode slovin diperoleh 275 responden dengan proporsi pembagian responden sesuai dengan potensi interaksi seseorang dengan sumber pencemar dan tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Proporsi pembagian responden

No	Jenis Pekerjaan	Persentase	Jumlah Sampel
1	Belum/Tidak Bekerja	9,8 %	27
2	Karyawan Swasta	50,90 %	134
3	Petani	9,8 %	27
4	Nelayan	9,8 %	27
5	Peajar/Mahasiswa	9,8 %	27
6	Mengurus Rumah tangga	9,8 %	27

Selanjutnya tersaji rekapitulasi jawaban kuesioner pada tabel 3 rekapitulasi pembahasan aspek kesehatan

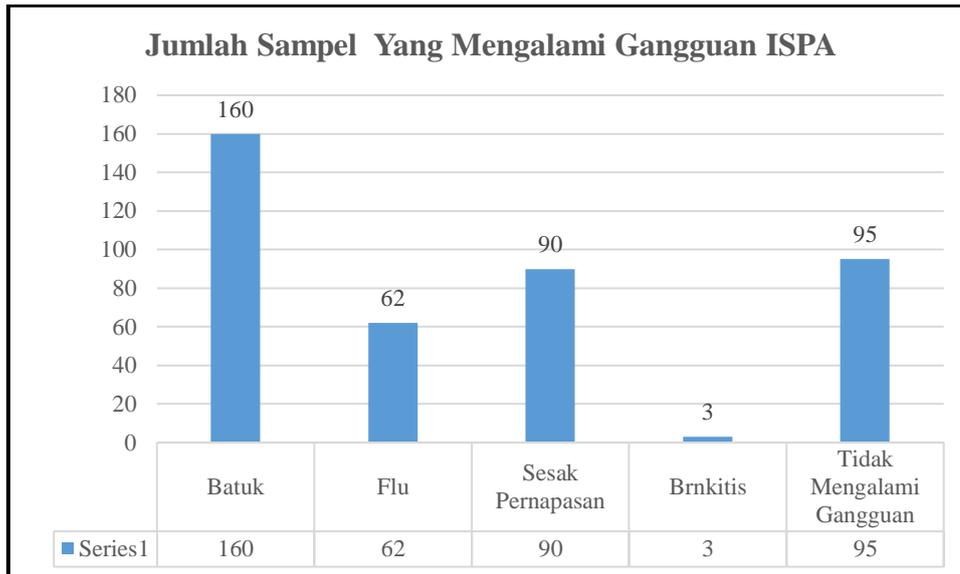
Tabel 3. Rekapitulasi pembahasan aspek kesehatan

No	Aspek	Pembahasan
1.	Potensi terjangkau	a) Jarak permukiman dengan pabrik pengolahan kelapa sawit maupun pertambangan ± 1,5 Km b) Mayoritas Masyarakat Desa Menjelutung Bekerja sebagai karyawan swasta sebagai pegawai di Pertambangan dan pabrik Pengolahan sawittahun 2021 berjumlah 236 Jiwa c) Interaksi dengan Sumber pencemar lebih dari 8 jam
2.	Penderita ISPA	Penderita ISPA didominaasi oleh masyarakat yang bekerja sebagai karyawan di pabrik pengolahan kelapa sawit maupun di pertambangan.
3.	Gejala	Masyarakat yang berada di sekitar dan bekerja di kawasan pertambangan dan Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Desa Menjelutung mengalami gejala batuk, Flu, dan sesak pada sistem pernapasan dengan frekuensi lebih dari satu kali selama sebulan. Sedangkan masyarakat yang bekerja di pertambangan hampir selama sebulan mengalami gangguan sesak pernapasan
4.	Intensitas mengunjungi Fasilitas Kesehatan	a) 30 % Masyarakat mengunjungi fasilitas kesehatan puskesmas pembantu sebulan sekali dengan gejala batuk ringan b) Masyarakat mengunjungi fasilitas Kesehatan 2 minggu sekali dengan gejala batuk berat disertai sesak nafas.

Tabel 4 Rekapitulasi Gangguan Kesehatan ISPA Responden Tahun 2022

Jenis gangguan kesehatan	Belum/Tidak Bekerja			Karyawan Swasta			Mengurus Rumah Tangga			Pelajar/Mahasiswa			Nelayan			Petani		
	Frekuensi (dalam sebulan)	Jumlah (Orang)	Persentase	Frekuensi (dalam sebulan)	Jumlah	Persentase												
Batuk	lebih dari 1 Kali	12	44.44%	1 Kali	125	90.58%	2 Kali	9	33.33%	1 Kali	4	14.81%	1 Kali	6	22.22%	1 Kali	4	14.81%
Flu	1 Kali	4	14.81%	1 Kali	34	24.64%	1 Kali	13	48.15%	1 Kali	4	14.81%	1 Kali	5	18.52%	1 Kali	2	7.41%
Sesak Pernapasan	1 kali	3.00	11.11%	Lebih dari 15 Kali	85	61.59%	1 Kali	2	7.41%									
Bronkitis				1 kali	3	2.17%												
Tidak Mengalami gangguan kesehatan		8	29.63%		8	5.80%		3	11%		19	70.37%		16	59.26%		21	77.78%
	Jumlah	27	100.00%	Jumlah	247	178.99%	Jumlah	27	100.00%	Jumlah	27	100.00%	Jumlah	11	100.000%	Jumlah	6	100.000%

Berdasarkan hasil rekapitulasi kuisioner gangguan kesehatan pada Responden tahun 2022 Desa Menjelutung dari total sampel 275 diketahui bahwa 65,45 % penduduk mengalami gangguan kesehatan ISPA, dan 34,54 % penduduk dalam kondisi sehat, jumlah penduduk yang mengalami gangguan batuk dan flu berjumlah 160 jiwa, penderita readang tenggorokan berjumlah 62 jiwa, sesak penapasan berjumlah 90 jiwa , dan bronkitis berjumlah 3 jiwa, selain penduduk yang mengalami gangguan kesehatan pernapasan juga terdapat penduduk yang tidak mengalami gangguan kesehatan yang berjumlah 75 jiwa dalam kondisi sehat. Mayoritas penduduk yang mengalami gangguan kesehatan adalah penduduk yang bekerja sebagai karyawan swasta yang bekerja baik di pabrik pengolahan kelapa sawit maupun di pertambangan.



Selanjutnya untuk mengetahui hubungan penurunan indeks kualitas udara dengan aspek kesehatan, aspek kesehatan disini adalah penyakit ISPA sebagai akibat gangguan kesehatan yang dapat ditimbulkan oleh SO₂ dan NO₂ dengan menggunakan regresi linier sederhana, dimana dengan perhitungan regresi linier sederhana akan diketahui apakah ada dampak yang ditimbulkan oleh penurunan kualitas udara terhadap aspek kesehatan (penyakit ISPA). Menurut Marsaulina irnawati (2018) dalam penelitian yang berjudul hubungan antara kualitas udara ambien (O₃,SO₂, NO₂ dan PM 10) dengan kejadian ISPA di Kota Pekanbaru 2014-2017, diketahui bahwa SO₂ berkorelasi secara *significant* dengan ISPA $r=0,524$ dan NO₂ $r=0,373$, O₃ $r=0,513$ dan PM 10 $r=0,291$. Analisis regresi linier sederhana dengan menggunakan data series indeks kualitas udara pada titik sampel kawasan industri di Desa menjelutung tahun 2017-2021 sebagai variabel bebas(X) dan penderita penyakit ISPA sebagai variabel terikat (Y) yang terpengaruh oleh variabel X. Berdasarkan rekapitulasi data pada tahun 2017-2021 menunjukkan peningkatan angka penderita penyakit ISPA yang berbanding terbalik dengan kualitas udara yang mengalami penurunan, berdasarkan data indeks kualitas udara yang diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup dan jumlah Penderita penyakit ISPA dari Dinas Kesehatan tahun 2017-2021 yang direkapitulasi dan tersaji dalam tabel 5 Jumlah penduduk yang menderita penyakit ISPA dan indeks kualitas udara tahun 2017-2021.

Tabel 5. Jumlah Penduduk Penderita ISPA dan Indeks Kualitas Udara Tahun 2017-2021

Tahun	Jumlah Penduduk Yang Menderita Penyakit ISPA(Y)	Indeks Kualitas Udara(X)
2017	334	83.22
2018	328	79.38
2019	338	73.85
2020	353	70.35
2021	395	64.72

Sumber : Renstra Dinas Lingkungan Hidup dan Dinas Kesehatan Tahun 2021-2026

Dengan melihat data penderita ISPA dan IKU tahun 2017-2021 terlihat hubungan yang linier selanjutnya di aplikasikan kedalam SPSS 25 dan dilakukan uji regresi linier sederhana.

Tabel 6. Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.902 ^a	.813	.751	10.38700

a. Predictors: (Constant), Indeks Kualitas Udara

Berdasarkan Tabel 6 model summary menjelaskan besarnya nilai korelasi /hubungan (R) yaitu 0,902, dari output tersebut diperoleh koefisien determinan (R square) 0,813 yang berarti bahwa pengaruh indeks kualitas udara terhadap jumlah penduduk yang menderita penyakit ISPA sebesar 81,3 %.

Tabel 7. ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1411.530	1	1411.530	13.083	.036 ^b
	Residual	323.670	3	107.890		
	Total	1735.200	4			

a. Dependent Variable: Jumlah Penduduk yang menderita Penyakit ISPA
b. Predictors: (Constant), Indeks Kualitas Udara

Berdasarkan Tabel 7 Anova diketahui bahwa nilai *F* hitung =13,083 dengan tingkat signifikan 0,036<0,05 , sehingga model regresi dapat digunakan untuk memprediksi pengaruh variabel penurunan kualitas udara berpengaruh terhadap penyakit ISPA.

Tabel 8. Coefficients

Tabel .8 Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
		1	(Constant)	5.3790		
	Indeks Kualitas Udara	-2.575	.712	-.902	-3.617	.036

a. Dependent Variable: Jumlah Penduduk yang menderita Penyakit ISPA

Berdasarkan Tabel 8. diketahui bahwa a = angka konstan dari Unstandardized Coefficients sebesar 5.3790, b = 2,575, sehingga diperoleh persamaan regresi $Y = 5,3790 - 2,575X$. Dimana persamaan tersebut dapat diterjemahkan bahwa konstanta sebesar 5,3790 mengandung arti bahwa nilai konsisten kualitas udara adalah tetap, dan koefisien regresi X sebesar -2,575 menyatakan bahwa setiap penambahan 1 %

penurunan kualitas udara (x), akan berpengaruh negative pada peningkatan jumlah penduduk yang menderita penyakit ISPA sebesar - 2,575.

Selanjutnya dilakukan uji hipotesis yang bermanfaat untuk mengetahui apakah koefisien regresi tersebut signifikan atau tidak jika H_0 = tidak terdapat pengaruh penurunan kualitas udara terhadap aspek kesehatan, H_a = terdapat pengaruh penurunan kualitas udara terhadap aspek kesehatan. Berdasarkan Table 8. diketahui t hitung sebesar - 3,617, dan t tabel 3,182, Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai t hitung $-3,617 > 3,182$, H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti bahwa terdapat pengaruh penurunan kualitas udara (indeks kualitas udara) terhadap aspek kesehatan (penduduk yang menderita penyakit ISPA)

KESIMPULAN

Penurunan kualitas udara berpengaruh terhadap peningkatan penyakit ISPA berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan analisis regresi linier sederhana diketahui bahwa coefficients diperoleh nilai significant $0,036 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel indeks kualitas udara (X) berpengaruh terhadap aspek kesehatan (jumlah penduduk yang terkena ISPA (Y) dimana berdasarkan hasil perhitungan analisa regresi linier diperoleh persamaan $Y = 5,3790 - 2,575X$, koefisien regresi X sebesar -2,575 menyatakan bahwa setiap penambahan 1% penurunan kualitas udara (x), akan berpengaruh negative pada peningkatan jumlah penduduk yang menderita penyakit ISPA sebesar - 2,575. Dengan mempertimbangkan dampak yang ditimbulkan perlu dilakukan upaya pengendalian emisi serta polutan melalui penyediaan RTH, dimana menurut Permen PU No 05/PRT/M/2008 tentang pedoman penyediaan dan pemanfaatan RTH di Kawasan Perkotaan, RTH memiliki fungsi ekologis yang mampu menyerap dan mengolah polutan baik media air, tanah dan udara. Serta upaya preventif melalui peningkatan pengawasan dan pembinaan terhadap usaha kegiatan agar taat memenuhi tanggung jawab terhadap izin lingkungan

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada perangkat daerah di Kabupaten Tana Tidung maupun pihak pihak yang telah memberikan bantuan baik informasi maupun data sehingga dapat kami selesaikan penelitian ini, semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Colls, Jeremy. 2002. Air Polution, Citys Library of health and the environment, 2ndED Spoon Press. London.
- Carlsten.C dan Georas, S. 2013. Update in Enviromental and Occupational Lung Diseases effects. *America Vol.8, No.9*.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Tana Tidung. 2021. Renstra Dinas Kesehatan Tahun 2021-2026, Kabupaten Tana Tidung.

- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tana Tidung. 2021. Renstra Dinas Lingkungan Hidup Tahun 2021-2026, Kabupaten Tana Tidung.
- Marsaulina,Irnawati. 2018. Hubungan antara kualitas udara ambien(O₃, SO₂, No₂ dan PM 10) dengan Kejadian ISPA(Infeksi Saluran Pernapasan Akut di Kota Pekanbaru Tahun 2014-2017, Repositori Institusi Universitas Sumatera Utara.
- Nana, B., O. Sanogo, P.W. Savadogo, T. Daho, M. Bouda, dan J. Koulidiati. (2012). Air Quality Study in Urban Centers: Case Study of Ouagadougou, Burkina Faso. *Futy Journal of the Enviromnent*, 7, 1597-8826.
- Nana, B.,O, Sanogo, P.W. Savadogo, T.Daho, M.Bouda, dan J.Koulidiati. 2012. Air Quality Study in Urban Centers: Case Studi Ouagadougou, Burkina Faso. *Futy Journal of the environment*,7 1597-8826.
- Pemerintah Menteri. 2008. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum donesia Nomor 05 Tahun 2008 tentang pedoman penyediaan dan pemanfaatan RTH di Kawasan Perkotaan* . Jakarta: Peraturan Pemerintah Republik Indonesia.
- Sabri, A.A.2011. Mathematical Model For The Study Effects of Meteoroficial Conditions on Dispersion of Pollutants in Air. *Diyala Journal of Engineering Sciences*, 4, 150-165.
- Zhou, M., G.He, Y.Liu, P.Yin, Y.Li, H.Kan, et.al. 2015. The Association Between Ambient Air Pollution and Adult Respiratory Mortality in 32 Major Chinese Cities, 2006-2010. *Environmental Research*, 137, 278-286.