



Jurnal TELUK

Teknik Lingkungan UM Kendari

p-ISSN: 2797-4049 ; e-ISSN: 2797-5614

Artikel Penelitian

Analisis Tingkat Pencemaran SO₂ pada Udara Ambien Akibat Aktivitas Kendaraan Bermotor di Jalan A.H Nasution Kota Kendari

Arwan Mulyadin ^{a,*}, Ilham Ilham ^b, Rosdiana Rosdiana ^a

^a Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari - Jl. KH. Ahmad Dahlan No.10 Kendari 931117-Sulawesi Tenggara, Indonesia.

^b Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Jl. HEA Mokodompit Kampus Baru UHO – Kendari 93231 – Sulawesi Tenggara, Indonesia.

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 17 November 2022

Revisi Akhir: 30 November 2022

Diterbitkan Online: 01 Desember 2022

KATA KUNCI

SO₂, Gas, Pencemaran Udara, Kendaraan

KORESPONDENSI

Telepon: +6285394074372

*E-mail: arwanmulyadinlapolea@gmail.com

ABSTRACT

The air condition on our earth is getting worse day by day due to air pollution. Air pollution changes the composition (composition) of the atmosphere, where the amount and concentration of one or more pollutants endangers the health of living things, damages property, and reduces air comfort. The dense use of motorized vehicle activities in Kendari City is one of the factors that affect ambient air quality. This is what can be used as a reference in conducting this research using a field survey method for the number of vehicles and ambient air dampel testing for air quality in Kendari City with Sulfur Dioxide parameters. The results showed that the daily traffic density at the monitoring point on Jalan A.H Nasution, Kendari City, for motor vehicles was 8,046 units/day, cars were 3,237 units/day, and trucks were 213 units/day. Based on the results of laboratory tests, the concentration of SO₂ at the measurement point on Jalan A.H Nasution, Kendari City, was 38.5 g/m³ in the morning, 61.7 g/m³ in the afternoon, and 53.5 g/m³ in the evening. Based on government regulation Number 22 of 2021 concerning the implementation and management of the environment, the sulfur dioxide concentration on the A.H Nasuton road, Kendari City, between morning, afternoon and evening is still below the quality standard threshold.

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini, kondisi udara di bumi kita semakin hari semakin buruk karena polusi udara. Pencemaran udara mengubah komposisi (komposisi) atmosfer, dimana jumlah dan konsentrasi satu atau lebih bahan pencemar membahayakan kesehatan makhluk hidup, merusak harta benda, dan mengurangi kenyamanan udara (Wardhana, 2004).

Transportasi darat merupakan bagian dari sistem transportasi nasional yang memiliki kontribusi penting dalam meningkatkan perekonomian di suatu wilayah. Wilayah yang memiliki jaringan angkutan darat akan memiliki pertumbuhan ekonomi yang lebih cepat dibandingkan wilayah yang terisolir. Melihat pentingnya ketersediaan angkutan darat dalam mendukung aktivitas perekonomian, di sisi lain juga memberi dampak negatif berupa pencemaran udara akibat peningkatan emisi kendaraan bermotor. Peningkatan jumlah kendaraaan ini dapat dilihat berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik (Lutfi, 2019).

Konsentrasi dan penyebaran polutan dari sektor transportasi dapat diketahui dengan pengukuran kualitas udara secara

langsung atau sampling. Sampling peralatan yang di gunakan dapat mengukur zat pencemar secara langsung, sehingga fluktuasi konsentrasi pencemar di udara dapat dipantau. Kelemahan dari sampling yaitu membutuhkan prosedur, peralatan dan operator serta laboratorium untuk analisis data. Sehingga dibutuhkan suatu metode lain dalam pengamatan kualitas udara ambien. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah pemodelan. Pemodelan di klasifikasikan berdasarkan bentuk dan sumber (Suryati, 2015).

Jalan adalah salah satu prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian daerah darat, Kota Kendari Sulawesi Tenggara memiliki jalan-jalan umum yang sering kali d lewati berbagai jenis macam kendaraan termasuk Jalan A.H Nasution merupakan jalur umum yang sering kali dipadati oleh berbagai jenis kendaraan bermotor yang dapat menimbulkan permasalahan lingkungan berupa pencemaran udara yang akan berdampak pada kesehatan masyarakat di sekitar Jalan A.H Nasution dan sekitarnya, dalam hal penelitian kualitas udara merupakan salah satu upaya untuk mencegah pencemaran udara emisi kendaraan bermotor.oleh demikian perlu melakukan penelitian kualitas

udara pada emisi kendaraan bermotor dengan emisi parameter SO₂ di Jalan A.H Nasution Kota Kendari Sulawesi Tenggara.

Sebelum penelitian terlebih dahulu melakukan survey awal untuk memastikan tingkat kepadatan volume kendaraan di Jalan A.H Nasution, survey awal ini dilakukan selama satu jam pada pagi hari dengan menghitung jumlah kendaraan, adapun kendaraan roda dua yaitu sebanyak 2687 unit, kendaraan mobil sedang sebanyak 1021 unit, dan kendaraan mobil truk sebanyak 89 unit.

2. METODOLOGI

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini di lakukan di Jalan A.H.Nasution, Kelurahan Lalolara, Kecamatan Kambu, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara yang dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Oktober 2022.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2.2 Prosedur Kerja

Identifikasi tingkat polusi udara jenis SO₂ di jalan A.H.Nasution Kota Kendari maka prosedur kerja yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan titik lokasi perhitungan volume kendaraan dan pengambilan sampel kadar SO₂ di ambil pada 1 titik dan penentuan lokasi pengambilan sampel berdasarkan SNI 19-7119.6-2005 yaitu :
 - a. Area dengan konsentrasi pencemar tertinggi.
 - b. Area dengan kepadatan penduduk tertinggi.
 - c. Di daerah sekitar lokasi penelitian yang diperuntukan untuk kawasan studi maka stasiun pengambilan contoh uji perlu ditempatkan di sekeliling daerah/kawasan.
 - d. Dapat mewakili wilayah studi.
 - e. Daerah proyeksi.
2. Dalam pelaksanaan penelitian ini di lakukan persiapan lapangan.
3. Mengambil titik koordinat dengan menggunakan GPS.
4. Melakukan perhitungan volume kendaraan bermotor pada titik yang sudah di tentukan dengan menghitung jumlah kendaraan yang melintas masing-masing jalan pada jam sibuk lalu-lintas.
5. Melakukan pengambilan sampel konsentrasi SO₂ pada udara ambien menggunakan alat *impinger*, di titik yang sudah di tentukan pada 3 waktu yaitu pukul 07.30 - 08.30 WITA, 12.00 - 13.00 WITA, dan 16.00 - 17.00 WITA.

Adapun cara pengoperasian alat dan cara pengambilan sampel dengan menggunakan alat *impinger* adalah sebagai berikut (Halulanga et al., 2021):

- a) Diletakkan alat pada titik koordinat pengambilan sampel yang sudah ditentukan.

- b) 2 tabung *impinger* yang telah diisi larutan absorbans (± 10 ml) masing-masing dihubungkan dengan tabung *impinger* yang berisi silika gel menggunakan selang penghubung dari plastik.
 - c) Masing-masing tabung diatur pada alat gas air sampler (*vacum pump*).
 - d) 2 tabung yang berisikan larutan absorbans masing-masing di hubungkan dengan pompa vakum pada inlet dengan menggunakan selang penghubung dari plastik.
 - e) Kabel power dihubungkan dengan listrik, kemudian pompa vakum dihidupkan dengan mengatur panel ke posisi *ON*.
 - f) Masing-masing skala *flow meter* diatur debitnya dan dalam posisi *low* atau *high* sesuai dengan aliran udara yang dikehendaki.
 - g) Setelah pompa dihidupkan selama 1 jam, matikan alat dengan merubah panel vakum ke posisi *OFF*.
 - h) Masing-masing tabung *impinger* yang berisi larutan absorbans dilepas kemudian larutan absorbans dipindahkan ke dalam botol sampel warna gelap/coklat dan diberi tanda, kemudian disimpan dalam box pendingin tempat sampel.
 - i) Lama pengukuran gas Sulfur Dioksida (SO₂), dilakukan selama 1 jam.
- 1) Sampel gas Sulfur Dioksida (SO₂) kemudian dianalisis di laboratorium.
 - 2) Data hasil pengujian laboratorium kemudian dibandingkan dengan baku mutu udara ambien SO₂.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah kota Kendari, Kec. Kambu, Kelurahan Lalolara, di ruas jalan kota Kendari yaitu jalan A.H. Nasution pada titik koordinat garis lintang selatan 3°59'57.1" S dan garis bujur timur 122° 31'07.8E. Kota Kendari merupakan bagian dari ibu Kota Sulawesi Tenggara Indonesia. Kota ini memiliki luas wilayah 296,00 km² (29.600 ha) dan berpenduduk 350.267 jiwa pada tahun 2021 secara keseluruhan Kota meliputi letak geografis serta batas wilayah dan luas wilayah ini jelas kondisi tanah dan iklim (BPS Kota Kendari, 2022).

3.2 Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini untuk mengetahui jumlah kendaraan yang beraktivitas di jalan A.H. Nasution kota kendari atau sekitaran pertigaan kampus UHO masing-masing tiga jam yang sudah di tentukan dalam prosedur kerja dalam penelitian ini, serta mengetahui tingkat kadar SO₂ yang di ambil kemudian di uji di laboratorium biomolekul UHO. Kemudian hasil uji tersebut menjadi acuan yang kemudian jadi perbandingan antara baku mutu dengan hasil uji tersebut.

3.2.1 Tingkat volume kendaraan

Hasil pemantauan tingkat volime kendaraan di jalan A.H. Nasution Kota Kendari dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan kendaraan

No.	Waktu	Motor	Mobil	Mobil Truk	Satuan
1.	07.30 - 08.30	2.742	1.035	92	Unit/jam
2.	12.00 -13.00	2.322	1.137	63	Unit/jam
3.	16.00 - 17.00	2.982	1.065	58	Unit/jam
Jumlah =		8.046	3.237	213	Unit/hari

Pada Tabel 1 menjelaskan bahwa perolehan perhitungan data volume kendaraan yang melintas di jalan A.H Nasution sekitaran pertigaan kampus Uho kendaraan yang melintas atau beroperasi di pagi hari pada pukul 07.30-08.30 WITA sebanyak 2.740 unit untuk kendaraan roda dua atau motor, 1.035 unit untuk kendaraan roda empat atau mobil sedang, dan untuk mobil truk yaitu sebanyak 92 unit, pada siang hari yaitu pukul 12.00 - 13.00 WITA kendaraan yang beroperasi sebanyak 2.320 unit untuk kendaraan roda dua atau motor, 1.137 unit untuk kendaraan roda empat atau mobil sedang, sedangkan mobil truk yang beroperasi sebanyak 58 unit. Untuk sore hari yaitu pukul 16.00 - 17.00 WITA kendaraan yang beroperasi sebanyak 2.982 unit untuk kendaraan roda dua atau motor, 1.065 unit untuk kendaraan roda empat atau mobil sedang, dan 43 unit untuk mobil truk. Berdasarkan data di atas jumlah keseluruhan kendaraan yang melintas di jalan A.H Nasution yaitu 8.042 unit untuk kendaraan roda dua atau motor, 3.237 unit untuk kendaraan roda empat atau mobil sedang, dan 193 unit untuk kendaraan mobil truk dalam hitungan pertiga jam aktivitas kendaraan bermotor.

3.2.2 Pengambilan sampel

Sampel di ambil di titik lokasi yang sudah ditentukan yaitu di ruas jalan A.H Nasution di sekitaran pertigaan kampus baru Uho. Dari lokasi tersebut proses pengambilan sampel yang dilakukan yaitu selama tiga waktu yaitu jam 07.30-08.30 WITA (pagi), jam 12.00 - 13.00 WITA (siang), jam 16.00 - 17.00 WITA (sore). Lokasi pengambilan sampel berada pada titik koordinat $3^{\circ}59'57.1''S$ $122^{\circ}31'07.8'E$, di ruas jalan A.H Nasution Kota Kendari. Pada pengambilan sampel udara di uji kadar SO₂. Menggunakan *alat air sampler impinger*. Alat ukur tersebut bertujuan untuk mengetahui tingkat kadar udara ambien SO₂ yang sesuai dengan batu mutu.

3.2.3 Hasil Uji Laboratorium

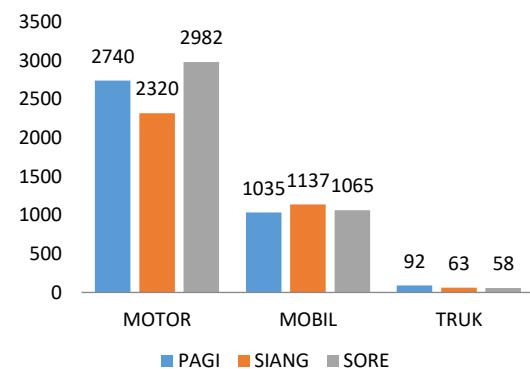
Berdasarkan hasil uji Laboratorium Biomolekuler dan lingkungan FMIPA-UHO diperoleh data hasil uji kosentrasi SO₂ dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa uji sampel udara parameter SO₂, udara yang diambil sampel di jalan A.H Nasution kota Kendari menunjukkan kadar SO₂ di titik atau lokasi pengambilan sampel sebagai berikut, kadar SO₂ yang di peroleh pada sampel yang diambil pada pagi hari atau jam 7.30-8.30 WITA yaitu sebesar $38,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan hasil ini menunjukkan masih di bawah baku mutu SO₂, sedangkan hasil pengambilan sampel yang di uji pada siang hari atau jam 12.00 - 13.00 WITA dengan hasil uji kadar sebesar $61,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hasil ini juga menunjukkan masih di bawah batu mutu, dan hasil sampel

yang di uji pada sore hari atau jam 16.00 - 17.00 WITA dengan kadar sebesar $53,5$ hasil ini juga menunjukkan masih dibawah baku mutu. Berdasarkan ketiga jam hasil yang di uji sampelnya menunjukkan rata-rata masih di bawah baku mutu dan kadar udara pada peremeter SO₂ masih di katakan normal.

3.3 Pembahasan

3.3.1 Pemantauan Volume Kendaraan Lalu-Lintas

Berdasarkan hasil pemantauan lalu-lintas dengan menggunakan metode perhitungan kendaraan yang melintas atau yang menggunakan jalan A.H Nasution dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Data volume lalu lintas

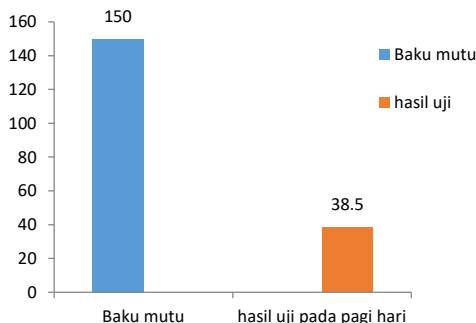
Jumlah volume kendaraan yang ada di ruas jalan baik motor maupun mobil yang diperoleh penelitian bisa dikatakan mobilitasnya padat karena lokasi pemantau volume lalulintas merupakan salah satu jalan utama di Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. Penggunaan kendaraan motor di Kota Kendari cukup banyak sehingga hal ini bisa menyebabkan peningkatan gas SO₂. Secara umum dari berbagai sektor yang dapat mencemari udara, sektor transportasi memegang peranan yang sangat penting dibandingkan dengan sektor lainnya. Di kota-kota besar, kontribusi knalpot mobil sebagai sumber polusi udara mencapai 60-70%. Sekitar 10-15% dari emisi cerobong industri dan sisanya berasal dari sumber pembakaran lain seperti rumah tangga, pembakaran sampah dan kebakaran hutan (BPLH DKI Jakarta, 2013).

3.3.2 Studi Analisis

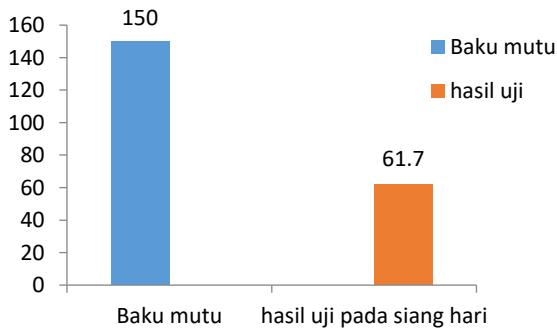
Berdasarkan hasil pengukuran sampel udara ambien yang dilakukan oleh peneliti pada tiga waktu yang berbeda di titik lokasi sampling. Berdasarkan gambar diagram batang di bawah merupakan hasil pengujian sampel SO₂ pada pagi hari dan gambaran perbandingan hasil uji sampel dan baku mutu SO₂.

Tabel 2. Hasil uji Laboratorium SO₂

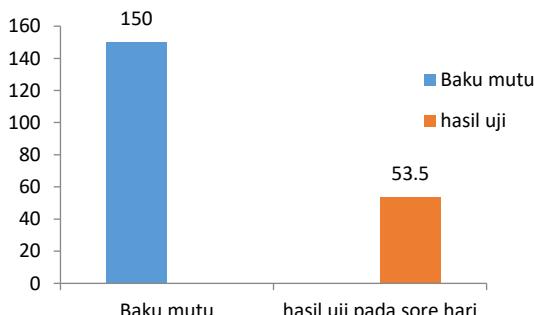
Waktu	Suhu (°C)	Kelembaban %Rh	Kecepatan angin (Km/h)	Hasil uji laboratorium ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Baku mutu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Pagi	26	86	2,2	38,5	150
Siang	28	77	7,8	61,7	150
Sore	27	82	7,0	53,5	150

**Gambar 3.** Data hasil uji sampel pada pagi hari

Berdasarkan Gambar 3 di atas, hasil pengujian kadar SO_2 di udara ambien yang dilakukan pada pukul 07.30 - 08.30 WITA dengan suhu 26°C dengan kelembaban 86Rh, hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi kadar SO_2 diperoleh $38.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sedangkan baku mutu $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hal ini masih memenuhi syarat yang telah ditentukan oleh pemerintah. Secara keseluruhan kadar SO_2 diruas jalan H.A. Nasution (pertigaan kampus UHO) masih relatif rendah dan masih memenuhi standar baku mutu pada pagi hari dan masih di katakan normal.

**Gambar 4.** Data hasil uji sampel pada siang hari

Berdasarkan Gambar 4 di atas hasil pengujian kadar SO_2 di udara ambien yang dilakukan pada pukul 12.00 - 13.00 WITA dengan suhu 28°C dan kelembaban 77Rh, hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi kadar SO_2 diperoleh $61.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan baku mutu $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hal ini masih memenuhi syarat yang telah ditentukan oleh pemerintah. Secara keseluruhan kadar SO_2 diruas jalan H.A. Nasution (pertigaan kampus UHO) masih relatif rendah dan masih memenuhi standar baku mutu pada sampel yang diambil pada siang hari dan masih di katakan normal dan masih di bawah ambang batas baku mutu.

**Gambar 5.** Data hasil uji sampel pada sore hari

Berdasarkan Gambar 5 hasil pengujian kadar SO_2 di udara yang dilakukan pada pukul 16.00 - 17.00 WITA dengan suhu 27°C dan kelembaban udara 82%Rh hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi

kadar SO_2 diperoleh $53.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hal ini masih memenuhi syarat yang telah ditentukan oleh pemerintah. Secara keseluruhan kadar SO_2 diruas jalan H.A. Nasution (pertigaan kampus UHO) masih relatif rendah dan masih memenuhi standar baku mutu. Namun hasil di sore hari relatif rendah di bandingkan uji sampel pada siang hari Karena di pengaruhi oleh faktor meteorologi daik dari suhu maupun cuaca di mana suhu pada sore hari mencapai 27°C dengan kelembaban 82%RH sedangkan pada siang hari suhu mencapai 28°C dengan kelembaban 77Rh% hal ini dapat mempengaruhi dari hasil uji antara sore dan siang hari. Keseluruhan atau tiga sampel yang di ambil kemudian di uji di laboratorium mipa Universitas UHO dari rata-rata hasil yang diperoleh masih dibawah satandar baku mutu atau di bawah ambang batas baku mutu dari peraturan pemerintah.

3.3.3 Faktor Meteorologi

Kondisi cuaca saat proses sampling juga sangat mempengaruhi kadar dan konsentrasi sampel udara yang di uji, misalnya suhu dan kelembaban. Peneliti akan menjabarkan secara masing-masing pengaruh dari kondisi cuaca yang disebutkan. Suhu udara adalah tingkat panasnya suatu benda yang dapat diukur menggunakan alat thermometer (Damayanti et al., 2022). Suhu udara yang tinggi akan menyebabkan bahan pencemar dalam udara yang berbentuk partikel menjadi kering dan ringan sehingga menyebabkan bahan pencemar bertahan lebih lama di udara, terutama pada musim kemarau dimana keadaan udara yang lebih kering sehingga polutan udara cenderung tinggi karena tidak terjadi pengenceran polutan di udara (Lutfi, 2019).

4. Kesimpulan

Hasil penelitian yang dilakukan di jalan A.H Nasuton mengenai pengukuran udara ambien SO_2 maka dapat di ambil kesimpulan bahwa pengukuran atau perhitungan volume kendaraan pada tiga waktu yang berbeda di mulai dari pagi, siang, dan sore masing-masing satu jam maka di peroleh hasil pada pagi hari yaitu 3.867 unit/jam , pada siang hari sebanyak 3.515 unit/jam , dan pada sore hari sebanyak 4.090 unit/jam . Dari data tersebut dapat di ambil kesimpulan bahwa puncak kepadatan lalulintas terjadi pada waktu sore hari dan total volume lalulintas terendah yaitu pada siang hari. Hasil uji gas SO_2 pada udara ambien di jalan A.H Nasution pada tiga waktu yang berbeda yaitu pagi, siang, dan sore maka diperoleh hasil uji laboratorium pada waktu pagi $38.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan suhu 26°C , pada waktu siang diperoleh hasil sebesar $61.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan suhu 28°C , dan pada waktu sore hari diperoleh hasil sebesar $53.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan suhu 27°C . namun pada pada waktu siang hari hasil uji udara ambien SO_2 lebih tinggi dari pada hasil uji pagi dan sore karena di pengaruhi oleh faktor meteorologi seperti cuaca, suhu dan kelembapan udara.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Kendari.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Kendari, 2022. Kota Kendari dalam Angka.
- BPTL Jakarta, 2013. Transportasi dan Industri Transportasi

- Damayanti, T. V., & Handriyono, R. E. (2022). Monitoring Kualitas Udara baku mutu (PP.RI. NO .22 Tahun Tahun 2021 Ambien Melalui Stasiun Pemantau Kualitas Udara Wonorejo, Kebonsari Dan Tandes Kota Surabaya. *ENVITATS (Environmental Engineering Journal ITATS)*, 2(1), 11-18.
- Halulanga, A. J., Rosdiana, R., & Adami, A. (2021). Uji Kandungan Gas Sulfur Dioksida (SO₂) pada Udara Ambien Akibat Adanya Pembakaran Batubara PLTU Nii Tanasa, Sulawesi Tenggara. *Jurnal TELUK: Teknik Lingkungan UM Kendari*, 1(2), 5-10.
- Lutfi, 2019. Analisis Karakteristik Emisi Co, Nox Dan So₂ Kendaraan Roda Dua Di Tempat Parkir Kampus 1 Institut Teknologi Nasional Malang.
- SNI 19-7119.6-2005.*Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara Ambien*.
- Suryati, 2015. Distribution Analysis Of Nitrogen Dioxide (NO₂) And Ozone (O₃) in Medan City with Geographic Information System (GIS).
- Wardhana, 2004 Analisis Dampak Kualitas Udara Karbon Monoksida (Co) Jl Pemuda