PEMETAAN DAN ANALISIS KONSENTRASI *PARTICULATE MATTER* 10 (PM_{10}) DAN KEBISINGAN DI BUNDARAN TAMAN PELANGI KOTA SURABAYA

TUGAS AKHIR

Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar

Sarjana Teknik (S.T) pada program studi Teknik Lingkungan

Disusun Oleh :

ZAKARIA AMRIZAL

NIM : H75217049

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Zakaria Amrizal

NIM : H75217049

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penilisan tugas akhir saya yang berjudul **"PEMETAAN DAN ANALISIS KONSENTRASI PARTICULATE MATTER 10 (PM_{10}) DAN KEBISINGAN DI BUNDARAN TAMAN PELANGI KOTA SURABAYA"** Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian penyataan keaslian ini saya buat dengan sebenanr-benarnya.

Surabaya, 7 Juli 2021

Yang menyatakan,

Zakaria Amrizal

H75217049

Dipindai dengan CamScanner

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Oleh,

NAMA : ZAKARIA AMRIZAL

NIM : H75217049

JUDUL : PEMETAAN DAN ANALISIS KONSENTRASI *PARTICULATE MATTER 10* (PM_{10}) DAN KEBISINGAN DI BUNDARAN TAMAN PELANGI KOTA SURABAYA

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 16 Juni 2021

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Ida Munfarida, M.Si, M.T	Amrullah, M.Ag
NIP. 198411302015032001	NIP. 197309032006041001

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Zakaria Amrizal ini telah dipertahankan

Di Depan Tim Penguji

Di Surabaya, 23 Juni 2021

Mengesahkan,
Dewan Penguji,

Dosen Penguji I	Dosen Penguji II
Ida Munfarida, M.Si, M.T	Amrullah, M.Ag
NIP. 198411302015032001	NIP. 197309032006041001

Dosen Penguji III	Dosen Penguji IV
Dyah Ratri Nurmaningsih, M.T	Widya Nilandita, M.KL
NIP. 198503222014032003	NIP. 198410072014032002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN
Sunan Ampel Surabaya

Dr. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag

NIP. 197311272005012003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : ZAKARIA AMRIZAL
NIM : H75217049
Fakultas/Jurusan : SAINS & TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : zkzamr@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
■ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (……)
yang berjudul :

PEMETAAN DAN ANALISIS KONSENTRASI *PARTICULATE MATTER* 10 (PM_{10})
DAN KEBISINGAN DI BUNDARAN TAMAN PELANGI KOTA SURABAYA

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 7 Juli 2021

Penulis

(Zakaria Amrizal)

ABSTRAK

Pemetaan dan Analisis Konsentrasi *Particulate Matter* 10 (PM_{10}) dan Kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Kota Surabaya

Bundaran Taman Pelangi Surabaya merupakan salah satu akses utama yang dilalui pengendara untuk menuju Kota Surabaya, berdasarkan data dari Sistem Informasi Prasarana Jalan (Sipanja) Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Timur, Bundaran Taman Pelangi Surabaya terletak di kawasan jalan nasional dengan kepadatan lalu lintas yang cukup padat berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan dalam hal ini PM_{10} dan Kebisingan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi *particulate matter 10* dan tingkat kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Suarabaya, analisis statistik dengan anova dan dibandingkan dengan baku mutu serta memetakan tingkat konsentrasi *particulate matter 10* dan tingkat kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Suarabaya. Penelitian ini menggunakan metode observasi melalui pengukuran di lapangan dan analisis spasial. Hasil pengukuran menunjukkan konsentrasi PM_{10} tertinggi terdapat pada hari Kamis di titik 6 sebesar 110,71 $\mu g/m^3$ melebihi baku mutu udara ambien berdasarkan PP No.22 Tahun 2021 (75 $\mu g/m^3$) sedangkan konsentrasi terendah pada hari Sabtu di titik 1 sebesar 50,15 $\mu g/m^3$. Konsentrasi PM_{10} terukur pada titik 2 hingga 6 melebihi baku mutu kecuali pada titik 1. Sementara kebisingan tertinggi terjadi pada hari sabtu di titik 6 sebesar 75.33 dBA melebihi baku tingkat kebisingan berdasarkan KepMen LH No.48 Tahun 1996 (55dBA). Tingkat kebisingan terukur pada 6 titik berada di atas baku tingkat kebisingan. Hasil Uji *Analysis of Varian* pada PM_{10} maupun Tingkat Kebisingan pada masing-masing titik sampel tidak ditemukan perbedaan yang signifikan dengan nilai sig >0, 05.

Kata Kunci: *Konsentrasi PM_{10}, Tingkat Kebisingan, Pemetaan, Bundaran Taman Pelangi*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

Mapping and Analysis of Concentrations Particulate Matter 10 (PM_{10}) and Noise at Bundaran Taman Pelangi Surabaya City

Bundaran Taman Pelangi Surabaya is one of the main accesses which motorists drives to the city of Surabaya through it, based on data from the Road Infrastructure Information System (Sipanja) of the East Java Provincial Transportation Service, Bundaran Taman Pelangi Surabaya is located in a national road area with a fairly dense traffic density. It has a potential cause on environmental pollution in this case PM_{10} and noise. This study aims to determine the concentration of particulate matter (PM_{10}) and the noise level at Bundaran Taman Pelangi Surabaya, to analyse the statistical with ANOVA and to compare their concentration with quality standards. In addition, this study aims to draw a map of particulate matter (PM_{10}) concentration and the noise level at Bundaran Taman Pelangi Suarabaya. This study uses the method of observation through field measurements and spatial analysis. The measurement results showed that the highest PM_{10} concentration was found on Thursday at point 6, that was 110.71 g/m^3 had exceeded the ambient air quality standard based on Government Regulation No. 22 of 2021 (75 g/m^3) while the lowest concentration was on Saturday at point 1 that was 50,15 g/m^3. The concentration of PM_{10} at points 2 to 6 had exceeded the quality standard except for point 1. Meanwhile, the highest noise level on Saturday at point 6 was 75.33 dBA, had exceeded the standard noise level based on Minister of Environment Decree No. 48 of 1996 (55dBA). The noise level at 6 points were above the standard of noise level. The result of the Analysis of Variance Test on PM_{10} and the noise level at each point showed that there was no significant difference with a sig value > 0.05.

Keywords: *PM10 Concentration, Noise Level, Mapping, Bundaran Taman Pelangi.*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING 1

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR i

KATA PENGANTAR ii

ABSTRAK…. iii

DAFTAR ISI.. v

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GAMBAR ix

DAFTAR LAMPIRAN ..... **x**

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Tujuan Penelitian 4

1.4 Manfaat Penelitian 5

1.5 Batasan Masalah 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6

2.1 Pencemaran Udara 6

2.2 Sumber Pencemaran Udara 6

2.3 Baku Mutu Udara Ambien 7

2.4 Pemetaan… 9

2.4.1 Definisi Pemetaan 9

2.4.2 Sistem Informasi Geografi 10

2.5 Particulate Matter 10 µm (PM_{10}) 11

2.5.1 Definisi Particulate Matter 10 µm (PM_{10}) 11

2.5.2 Bentuk Particulate Matter 10 µm (PM_{10}) 11

2.5.3 Sifat Particulate Matter 10 µm (PM_{10}) 13

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.5.4 Sumber Particulate Matter 10 µm (PM_{10}) 13

2.5.5 Dampak Particulate Matter 10 µm (PM_{10}) 14

2.5.6 Penyebaran Particulate Matter 10 µm (PM_{10}) 15

2.6 Kebisingan 16

2.6.1 Definisi Kebisingan 16

2.6.2 Sumber Kebisingan 17

2.6.3 Dampak yang Ditimbulkan oleh Kebisingan 19

2.7 Integrasi Keilmuan Topik Penelitian dalam Perspektif Islam 20

2.8 Penelitian Terdahulu 22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 25

3.1 Waktu Penelitian 25

3.2 Lokasi Penelitian 25

3.3 Lokasi Pengambilan Sampel 25

3.4 Waktu Pengambilan Sampel 28

3.5 Kerangka Pikir Penelitian 28

3.6 Tahapan Penelitian 29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 36

4.1 Hasil…….. 36

4.1.1 Pemetaan Lokasi Penelitian 36

4.1.2 Kondisi Lokasi Penelitian 41

4.1.3 Hasil Pengukuran *Particulate Matter* 10 44

4.1.4 Hasil Pengukuran Kebisingan 48

4.2 Pembahasan 54

4.2.1 Perbandingan Konsentrasi PM_{10} dengan Baku Mutu Udara Ambien 54

4.2.2 Perbandingan Kebisingan dengan Baku Tingkat Kebisingan 56

4.2.3 Analisis Konsentrasi PM_{10} Menggunakan Metode *One Way Anova* 58

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2.4 Analisis Tingkat Kebisingan Menggunakan Metode *One Way Anova* 59

4.2.5 Pemetaan Konsentrasi *Particulate Matter 10* (PM_{10}) 59

4.2.6 Pemetaan Konsentrasi Kebisingan 65

BAB V PENUTUP **70**

5.1 Kesimpulan 70

5.2 Saran…….. 70

DAFTAR PUSTAKA **71**

LAMPIRAN... ..... **77**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Udara Ambien 8
Tabel 2. 2 Kategori Kualitas Udara Berdasarkan Nilai ISPU 9
Tabel 2. 3 Baku Tingkat Kebisingan 17
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu 22
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Nilai Konsentrasi PM_{10} Hari Kamis 45
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Nilai Konsentrasi PM_{10} Hari Jumat..... 46
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Nilai Konsentrasi PM_{10} Hari Sabtu 47
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Nilai Rata-Rata Konsentrasi PM_{10} 47
Tabel 4. 5 Hasil Nilai Konsentrasi Kebisingan Pada Titik Sampling 1 49
Tabel 4. 6 Hasil Nilai Konsentrasi Kebisingan Pada Titik Sampling 2 50
Tabel 4. 7 Hasil Nilai Konsentrasi Kebisingan Pada Titik Sampling 3 51
Tabel 4. 8 Hasil Nilai Konsentrasi Kebisingan Pada Titik Sampling 4 51
Tabel 4. 9 Hasil Nilai Konsentrasi Kebisingan Pada Titik Sampling 5 52
Tabel 4. 10 Hasil Nilai Konsentrasi Kebisingan Pada Titik Sampling 6 53
Tabel 4. 11 Uji One Way Anova Konsentrasi PM_{10} 58
Tabel 4. 12 Uji One Way Anova Nilai Kebisingan 59

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian 26
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Titik Sampling 27
Gambar 3. 3 Kerangka Pikir Penelitian 29
Gambar 3. 4 Bagan Alir Tahapan Penelitian 30
Gambar 3. 5 Alat High Volume Air Sampler 32
Gambar 3. 6 Alat Sound Level Meter 33
Gambar 4. 1 Peta Administrasi Kota Surabaya 37
Gambar 4. 2 Peta Administrasi Kecamatan Gayungan 38
Gambar 4. 3 Peta Administrasi Kelurahan Gayungan 39
Gambar 4. 4 Peta Lokasi Penelitian 40
Gambar 4. 5 Kondisi Eksisting Titik Sampling 1 41
Gambar 4. 6 Kondisi Eksisting Titik Sampling 2 42
Gambar 4. 7 Kondisi Eksisting Titik Sampling 3 42
Gambar 4. 8 Kondisi Eksisting Titik Sampling 4 43
Gambar 4. 9 Kondisi Eksisting Titik Sampling 5 43
Gambar 4. 10 Kondisi Eksisting Titik Sampling 6 44
Gambar 4. 11 Perbandingan Konsentrasi PM_{10} dengan Baku Mutu Udara Ambien Nasional Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 55
Gambar 4. 12 Perbandingan Tingkat Kebisingan dengan Baku Tingkat Kebisingan berdasarkan Kepmen LH No.48 Tahun 1996 57
Gambar 4. 13 Peta Nilai Konsentrasi Particulate Matter 10 60
Gambar 4. 14 Peta Nilai Konsentrasi Particulate Matter 10 Berdasarkan Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) 62
Gambar 4. 15 Peta Nilai Konsentrasi Particulate Matter 10 Berdasarkan Baku Mutu Udara Ambien 64
Gambar 4. 16 Peta Nilai Tingkat Kebisingan Hari Kamis 66
Gambar 4. 17 Peta Nilai Tingkat Kebisingan Hari Sabtu 68
Gambar 4. 18 Peta Nilai Tingkat Kebisingan 69

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 77
Lampiran 2 78
Lampiran 3 99

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara merupakan salah satu komponen penting dalam sebuah kehidupan. Udara memiliki fungsi yang banyak bagi keberlangsungan kehidupan, apabila udara memiliki kualitas yang tidak baik atau dibawah standar maka akan memberikan beberapa dampak tidak baik bagi manusia, hewan maupun tumbuhan serta lingkungan. Namun seiring perkembangan zaman menyebabkan penurunan kualitas udara, hal ini disebabkan oleh berbagai sumber pencemar udara seperti aktivitas industri, perumahan dan transportasi yang dalam kesehariannya manusia tidak terlepas oleh beberapa kegiatan tersebut yang menimbulkan zat pencemar udara (Salim, 2014).

Bundaran Taman Pelangi Surabaya merupakan salah satu akses utama yang dilalui pengendara untuk menuju Kota Surabaya, berdasarkan data dari Sipanja Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Timur, Bundaran Taman Pelangi Surabaya terletak di kawasan jalan nasional. Lokasi Bundaran Taman Pelangi berada di area Surabaya bagian selatan bertepat di Jl.Ahmad Yani Kecamatan Gayungan Surabaya. Terdapat beberapa perkantoran sentral yang berada di sekitar Bundaran Taman Pelangi seperti Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Jawa Timur, Perum Bulog Jawa Timur, Dinas Kesehatan Jawa Timur, dan Polda Jawa Timur dimana para pegawai melalui kawasan tersebut. Bundaran Taman Pelangi merupakan salah satu akses utama yang dilalui oleh kendaraan bermotor baik dari arah Surabaya menuju arah Sidoarjo, Mojokerto dan sebaliknya.

Bundaran Taman Pelangi juga dilalui oleh truk-truk kontainer besar yang berasal dari aktivitas kawasan industri SIER, ditambah dengan adanya pengendara yang melalui Bundaran Taman Pelangi untuk akses menuju kawasan industri SIER baik dari arah Sidoarjo maupun Surabaya menambah mobilitas kendaraan yang melalui Bundaran Taman Pelangi terutama pada jam

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tertentu seperti pagi hari pada saat jam berangkat bekerja serta sore hari pada jam pulang kerja.

Bundaran Taman Pelangi Surabaya memiliki luas ± 12.835 m². Terdapat pemukiman warga yang berada pada area Bundaran Taman Pelangi ini terdiri dari 2 Rukun Tetangga yakni RT 01 dan RT 02 yang masuk dalam wilayah administrasi RW 03 Kelurahan Gayungan. Dengan padatnya kendaraan yang melalui Bundaran Taman Pelangi berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan serta berpotensi menimbulkan pencemaran udara dalam hal ini parameter *particulate matter* 10 (PM_{10}) dan tingkat kebisingan di area Bundaran Taman Pelangi.

Particulate matter 10 (PM_{10}) merupakan salah satu zat pencemar yang terkandung dalam udara berupa partikulat. Partikulat sendiri merupakan padatan maupun likuid berukuran kecil berbentuk debu, uap dan asap yang tersebar di dalam udara. Beberapa partikulat sendiri ada yang tersuspensi peredarannya di udara ambien salah satunya yaitu *particulate matter* 10 (PM_{10}) memiliki ukuran dibawah 10 µm (Sari, 2019). Salah satu pencemar udara yang memberikan dampak cukup besar terhadap kesehatan manusia yaitu PM_{10} memiliki sifat *respirable* yang bisa menyebabkan gangguan pernafasan yaitu infeksi saluran pernafasan akut atau sering disebut (ISPA) (Pujiastuti.dkk, 2013).

Pencemaran udara sendiri bisa menyebabkan kerusakan lingkungan serta berdampak bagi kesehatan manusia juga makhluk hidup lainnya seperti tumbuhan dan hewan. Allah SWT telah memberikan perintah kepada umat manusia untuk senantiasa menjaga kelestarian lingkungan agar lingkungan tetap terjaga serta bisa memberikan kenyamanan bagi makhluk hidup lainnya yang hidup di alam ini.

Di dalam Al Qur'an Surat Al A'Raf Ayat 56 Allah SWT berfirman:

وَلَا تُفْسِدُوْا فِى الْاَرْضِ بَعْدَ اِصْلَاحِهَا وَادْعُوْهُ خَوْفًا وَّطَمَعًاۗ اِنَّ

رَحْمَتَ اللّٰهِ قَرِيْبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِيْنَ ـ ٥٦

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Artinya: “Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik”.

Di dalam Alqur’an Surat Ar Ruum Ayat 41 Allah berfirman:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِى الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ اَيْدِى النَّاسِ لِيُذِيْقَهُمْ بَعْضَ الَّذِيْ عَمِلُوْا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُوْنَ - ٤١

Artinya: “Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”.

Kandungan kedua ayat diatas berkaitan sebagai peringatan terhadap umat manusia atas kerusakan lingkungan yang kian marak terjadi diharapkan dengan turunnya ayat tersebut umat manusia senantiasa menjaga lingkungan dari perbuatan-perbuatan yang bisa menyebabkan kerusakan alam, baik di darat maupun di lautan agar kelangsungan makhluk hidup bisa lestari.

Berdasarkan latar belakang tersebut serta pengendalian pencemaran kualitas udara maka perlu dilakukan pemantauan kualitas udara dalam hal ini parameter PM_{10} dan tingkat kebisingan akan dilakukan analisa konsentrasi PM_{10} ditinjau menurut Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 sedangkan untuk tingkat kebisingan ditinjau sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996, setelah dilakukan analisa akan dilakukan pemetaan konsentrasi berdasarkan masing masing zona yang telah ditentukan baik konsentrasi PM_{10} maupun tingkat kebisingan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.2 Rumusan Masalah

Berikut rumusan masalah yang disusun berdasarkan latar belakang:

1. Berapa nilai konsentrasi PM_{10} dan nilai tingkat kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Surabaya?
2. Bagaimana nilai konsentrasi PM_{10} di Bundaran Taman Pelangi Surabaya dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021?
3. Bagaimana nilai tingkat kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Surabaya dibandingkan dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996?
4. Bagaimana perbedaan nilai konsentrasi PM_{10} di Bundaran Taman Pelangi Surabaya?
5. Bagaimana perbedaan nilai tingkat kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Surabaya?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian mengenai Pemetaan dan Analisis Konsentrasi *Particulate Matter* 10 dan Kebisingan Di Kawasan Bundaran Taman Pelangi Surabaya ini sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai konsentrasi PM_{10} dan nilai tingkat kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Surabaya.
2. Memetakan nilai konsentrasi PM_{10} dan nilai tingkat kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Surabaya.
3. Mengetahui nilai konsentrasi PM_{10} di Bundaran Taman Pelangi Surabaya dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021.
4. Mengetahui nilai tingkat kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Surabaya dibandingkan dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996.
5. Mengetahui perbedaan nilai konsentrasi PM_{10} di Bundaran Taman Pelangi Surabaya.
6. Mengetahui perbedaan nilai tingkat kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Surabaya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian mengenai Pemetaan dan Analisis Konsentrasi *Particulate Matter* 10 dan Kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Surabaya sebagai berikut:

1. Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau

   Menjadi bahan evaluasi instansi agar bisa menciptakan suasana taman yang memiliki kualitas udara yang sehat serta kondusif.

2. Intitusi Pendidikan

   Menjadi bahan kajian data guna peningkatan wawasan serta pengetahuan tentang Pemetaan dan Analisis Konsentrasi *Particulate Matter* 10 dan Kebisingan Di Bundaran Taman Pelangi Surabaya.

3. Masyarakat

   Menjadi edukasi kepada masyarakat mengenai bahaya akibat paparan *Particulate Matter* 10 dan Kebisingan Di Bundaran Taman Pelangi Surabaya apabila melewati baku mutu yang telah ditetapkan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian bertempat di Kawasan Bundaran Taman Pelangi Surabaya.
2. Pengukuran kualitas udara di Bundaran Taman Pelangi Surabaya dengan parameter pencemaran PM_{10} dan tingkat kebisingan.
3. Memetakan nilai konsentrasi PM_{10} di Bundaran Taman Pelangi Surabaya menggunakan aplikasi ArcGis
4. Memetakan nilai tingkat kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Surabaya menggunakan aplikasi Surfer.
5. Membandingkan kualitas PM_{10} di Bundaran Taman Pelangi Surabaya dibandingkan dengan baku mutu konsentrasi PM_{10} menurut Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021
6. Membandingkan tingkat kebisingan ditinjau dengan baku mutu tingkat kebisingan menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.46 Tahun 1996.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pencemaran Udara

Udara ialah campuran gas-gas yang tidak selalu konsisten atau bervariasi bergantung pada suhu dan tekanan serta berada pada lapisan yang mengelilingi bumi. Komponen penting dalam udara yaitu oksigen yang kadarnya tidak bertambah maupun berkurang di atmosfer bumi. Udara yang ditemukan pada atmosfer bumi tidak pernah bersih tanpa polutan. Beberapa partikel baik padatan atau cairan yang berukuran kecil dilepaskan ke udara dari faktor alami maupun aktivitas manusia. Beberapa gas yang menjadi produk sampingan berasal dari proses-proses alami selalu dibebaskan ke udara seperti Karbon Monoksida (CO), Hidrogen Sulfida (H_2S), Sulfur Dioksida (SO_2) dan gas-gas NO_x, NH_3 serta partikel lainnya (Prabowo, 2018).

Udara yang tercemar diartikan kondisi dimana satu zat yang dapat menjadi pencemar atau lebih ada atau masuk di atmosfer kombinasinya dalam jumlah dan waktu tertentu, masuk ke udara baik secara alami maupun akibat kegiatan sehari-hari dari manusia dapat menjadi sebab gangguan pada makhluk hidup baik manusia, hewan, tumbuhan dan makhluk mati seperti harta benda atau mengganggu dari segi rasa nyaman dan kehidupan yang nikmat (Tampang, 2018). Pencemaran udara dapat terjadi dari kegiatan manusia baik itu unsur kesengajaan atau tidak, dan dari beberapa bencana alam yaitu gunung meletus, gas alam, panas bumi karena berkaitan perihal sanksi tuntutan hukum yang tidak di katagorikan sebagai pencemaran. Beberapa elemen yang mengakibatkan pencemaran udara yaitu adanya sumber bahan pencemar, adanya interaksi bahan pencemar yang berada di atmosfer hingga menjadi sebab turunnya kualitas udara dan menimbulkan akibat negatif pada manusia dan lingkungan (Prabowo, 2018).

2.2 Sumber Pencemaran Udara

Pencemaran udara adalah kondisi dimana adanya pelepasan bahan maupun zat pencemar dari beberapa macam sumber pencemar ke udara. Sumber pencemar udara memiliki sifat antara lain biogenik dan antropogenik (Prabowo, 2018).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Menurut Peraturan Pemerintah No.41 Tahun 1999 tentang pengelolaan udara dapat diartikan bahwa sumber pencemar udara timbul karena adanya kegiatan maupun aktivitas yang menimbulkan zat pencemar udara selanjutnya menjadikan fungsi udara tidak dalam batas normal.

Berdasarkan peraturan diatas sumber pencemar udara terbagi menjadi 5 jenis yaitu:

1. Sumber bergerak : sumber yang memiliki pola pergerakan polutan seperti kendaraan bermotor.
2. Sumber bergerak spesifik : menyerupai sumber bergerak tetapi memiliki perbedaan pada jenis pergerakannya. Seperti kereta yang sedang melaju, pesawat terbang yang sedang terbang di udara serta beberapa kendaraan bermotor lainnya yang mengeluarkan emisi dalam posisi melaju.
3. Sumber tidak bergerak : sumber yang menetap pada satu titik dan tidak berpindah, sumber pencemar hanya berasal dari titik tersebut tanpa adanya perubahan tempat dari sumber pencemar tersebut.
4. Sumber tidak bergerak spesifik : menyerupai sumber bergerak tetapi berbeda dari segi asal sumbernya. Seperti sumber yang menetap dari asal tetapi peredarannya menyebar di sekitar titik tersebut.
5. Sumber gangguan : sumber yang menjadikan padatan atau udara sebagai penyebaran pencemarannya yaitu dari kebisingan, getaran, kebauan dan gangguan lain (Basri, 2010).

2.3 Baku Mutu Udara Ambien

Baku mutu udara merupakan batas atau kadar suatu unsur yang ditoleransi peredarannya di dalam udara. Baku mutu sendiri bertujuan untuk membatasi zat-zat yang terkandung dalam udara dari segi jumlah peredarannya, sehingga diperlukan pengukuran konsentrasi polutan untuk mengontrol kualitas udara agar dapat diketahui konsentrasi peredaran zat-zat pencemar udara tersebut apakah masih memenuhi baku mutu atau telah melewati baku mutu yang telah ditetapkan yaitu baku mutu udara ambien. Apabila telah melewati baku mutu udara ambien yang telah ditetapkan maka dapat memiliki dampak atau efek samping yang tidak baik terhadap lingkungan seperti dari segi kesehatan, segi lingkungan maupun segi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

estetika. Udara ambien adalah udara bebas yang memiliki peredaran dari permukaan bumi hingga lapisan troposfer sekitar 16 km yang dapat berpengaruh bagi kelangsungan hidup serta dibutuhkan oleh manusia dari segi kesehatan (Peraturan Pemerintah No.41 Tahun 1999).

Baku mutu udara ambien di Indonesia telah diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 dijadikan sebagai landasan atau dasar untuk penentuan kadar maksimum zat-zat yang terkandung di dalam udara ambien apakah telah melewati baku mutu udara ambien yang telah ditetapkan atau belum, apabila telah melewati tersebut maka dapat terjadi pencemaran udara yang berdampak bagi kesehatan manusia serta lingkungan. Baku mutu udara ambien ini sebagai dasar perlindungan kesehatan dan kenyamanan masyarakat. Berikut Baku Mutu Udara Ambien pada **Tabel 2.1**:

Tabel 2. 1 Baku Mutu Udara Ambien

No	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu
1	Sulfur Dioksida (SO2)	1 jam	150 μg/m^3
		24 jam	75 μg/m^3
		1 tahun	45 μg/m^3
2	Karbon Monoksida (CO)	1 jam	10000 μg/m^3
		8 jam	4000 μg/m^3
3	Nitrogen Dioksida (N02)	1 jam	200 μg/m^3
		24 jam	65 μg/m^3
		1 tahun	50 μg/m^3
4	Oksidan Fotokimia (Ox) sebagai Ozon (O3)	1 jam	150 μg/m^3
		8 jam	100 μg/m^3
		1 tahun	35 μg/m^3
5	Hidrokarbon Non Metana (NMHC)	3 jam	160 μg/m^3
6	Partikulat Debu < 100 μg (TSP)	24 jam	230 μg/m^3
	Partikulat Debu < 10 μg (PM_{10})	24 jam	75 μg/m^3
		1 tahun	40 μg/m^3

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu
	Partikulat Debu < 2,5 µg ($PM_{2,5}$)	24 jam	55 µg/m^3
		1 tahun	15 µg/m^3
7	Timbal (Pb)	24 jam	2 µg/m^3

Sumber: Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021

Pembagian nilai ISPU mempunyai tujuan untuk mengetahui kondisi kualitas udara di suatu tempat berdasarkan beberapa kategori kondisinya. Berikut adalah **Tabel 2.2** kategori kualitas udara :

Tabel 2. 2 Kategori Kualitas Udara Berdasarkan Nilai ISPU

No	Kategori	Warna	Angka Rentang
1	Baik	Hijau	0-50
2	Sedang	Biru	51-100
3	Tidak Sehat	Kuning	101-200
4	Sangat Tidak Sehat	Merah	201-300
5	Berbahaya	Hitam	>301

Sumber: Lampiran PerMen LHK No.14 Tahun 2020

2.4 Pemetaan

2.4.1 Definisi Pemetaan

Pemetaan dapat diartikan penggambaran yang dilakukan secara visual dan peta adalah wujud yang dihasilkan. Pemetaan konsentrasi didasarkan dari data pengambilan sampel pada masing-masing titik sampel, setelah data terkumpul selanjutnya dilakukan pemetaan garis kontur pada masing-masing titik sampel dan ditampilkan dalam bentuk visual dengan menggabungkan konsentrasi dari beberapa zona pengambilan sampel kemudian di gabungkan menjadi satu kesatuan peta yang menampilkan informasi mengenai konsentrasi pencemaran udara dari beberapa titik sampel yang terdiri dari beberapa zona, pemetaan ini bertujuan untuk mempermudah dalam menampilkan informasi mengenai kondisi konsentrasi area tersebut. (Pulung, 2017).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.4.2 Sistem Informasi Geografi

Sejarah adanya GIS yaitu pada 35000 tahun yang lalu para pemburu Cro-Magnon menggambar hewan mangsa mereka sekaligus rute migrasi hewan berupa garis di dinding gua Lascaux, Perancis. Hal ini berhubungan dengan arsip grafis yang terhubung ke database atribut pada sistem informasi gegrafis modern. Perkembangan GIS dimulai tahun 1700-an yaitu adanya teknik survey modern untuk pemetaan topografis. Kemudian pengembangan "litografi foto" pada awal abad ke-20, peta berubah pembagian menjadi beberapa layer. Pada 1960-an aplikasi pemetaan menjadi multifungsi, hingga penyebutan CGIS (Canadian GIS - SIG Kanada) pada tahun 1967 yang dikembangkan oleh Roger Tomlinson seorang geografer dan disebut "Bapak SIG". Sejak Pelita ke-2, Indonesia sudah mengadopsi sistem ini yaitu ketika LIPI mengundang UNESCO dalam menyusun "Kebijakan dan Program Pembangunan Lima Tahun Tahap Kedua (1974-1979) (Boy, 2013).

Teknologi *Global Positioning System* (GPS), *remote sensing* dan *total station* telah menjadikan perekaman data spasial digital relatif lebih cepat dan mudah. SIG dapat digunakan dalam melihat fenomena kebumian dengan perspektif yang lebih baik. SIG mampu mengakomodasi penyimpanan, pemrosesan, dan penayangan data spasial digital bahkan integrasi data yang beragam, mulai dari citra satelit, foto udara, peta serta data statistik (Rajagukguk, 2011).

Sistem informasi geografis memiliki tiga unsur pokok gabungan yaitu sistem, informasi, dan geografis. Dilihat dari ketiga unsur tersebut, sistem informasi geografis mempunyai arti merupakan salah satu dari sistem informasi atau suatu sistem yang penekanannya pada unsur informasi geografis. Geografis merupakan istilah yaitu bagian dari spasial (keruangan). Kata “geografis” yang digunakan dapat diartikan sebagai suatu persoalan tentang bumi baik itu permukaan dua dimensi atau tiga dimensi (Dahesri, 2011).

Informasi geografis diartikan sebagai informasi mengenai letak, posisi pada permukaan bumi yang posisinya tersebut diberikan atau diketahui. Maka Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat diartikan sebagai suatu kesatuan formal yang terdiri atas berbagai sumber daya baik itu fisik dan logika yang berkenaan dengan berbagai objek yang terdapat di permukaan bumi (Prahasta, 2002).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

GIS pada dasarnya mengintegrasikan data *baseline* dan unit visualisasi analisis geografis di peta. Sehingga sangat berguna untuk mendapatkan distribusi polutan spasial, variasi dan karakteristik informasi karena data spasial yang fleksibel pengelolaannya dan analisis data spasial dengan metode efektif. Konsentrasi model yang digunakan dikonversi dari grid basis titik cakupan ke cakupan jaringan poligon menggunakan GIS. Konsentrasi cakupan grid poligon kemudian diubah menjadi konsentrasi satuan wilayah sensus. Hal ini membuat presentasi grafis yang sangat informatif dan mudah dimengerti (Kumar dkk., 2015).

2.5 Particulate Matter 10 µm (PM_{10})

2.5.1 Definisi Particulate Matter 10 µm (PM_{10})

Particulate Matter 10 µm adalah bahan PM_{10} merupakan kelompok bahan pencemar primer (*primary polutant*) dari bahan pencemar yang beremisi ke udara secara langsung. Ukuran partikulat yang dimiliki lebih kecil daripada 10 mm. Tersusun atas partikel halus dengan ukuran kecil yaitu 2,5 mm sampai 10 mm. Partikel bervariasi bentuk, ukuran ataupun dari bahan kimianya (Gunawan dkk., 2018). PM_{10} dapat menyebabkan kematian, menurunkan fungsi paru-paru pada anak-anak yang terjadi pada konsentrasi 140 µg/m^3 dan dapat mengakibatkan kondisi penderita *bronchitis* semakin parah pada konsentrasi 350 µg/m^3 (Huboyo, 2009).

Adapun beberapa nama yang dimiliki dari *particulate matter 10 µm* yaitu *respirable particulate*, *inhalable dust*, *inhalable particles*, dan *respirable dust*. PM_{10} juga menjadi bagian dari kelompok partikulat yang dapat masuk ke dalam paru-paru melalui udara atau inhalasi, tetapi lebih spesifik termasuk partikulat yang respirable dan merupakan prediktor kesehatan yang baik berdasarkan dari ukurannya (Koren, 2003).

2.5.2 Bentuk Particulate Matter 10 µm (PM_{10})

Bentuk *particulate matter* secara garis besar terbagi menjadi 2 jenis utama menurut Gunawan (2018) yaitu terdiri dari:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1. Partikel halus atau disebut *fine* partikel, partikel ini mempunyai ukuran dibawah dari 2,5 µm, dan
2. Partikel kasar atau disebut *coarse* partikel, partikel ini mempunyai ukuran diatas dari 2, 5 µm.

Beberapa istilah yang menggambarkan partikulat berdasarkan pembentukan dan ukurannya menurut Sari (2019) yaitu :

a. *Dust* (debu): Debu sering disebut partikel yang melayang di udara (*Total Suspended Particulate Matter*/TSP) berukuran < 100 mikron. Kasus pencemaran udara terjadi baik dalam maupun di luar gedung (*Indoor and Out Door Pollution*), debu sering dijadikan indikator pencemaran untuk menunjukkan tingkat bahaya baik terhadap lingkungan maupun terhadap kesehatan dan keselamatan kerja.
b. *Fumes* (uap): partikel uap ini memiliki ukuran sekitar 0.03 sampai 0.3 µm. Partikel ini merupakan partikel berbentuk padatan yang halus seperti oksida logam. Partikel ini terbentuk dari proses kondensasi uap berasal dari materi padatan yang bersumber dari proses sublimasi maupun pelelehan logam.
c. *Mist* (kabut): Diameter yang dimiliki kabut yaitu kurang dari 10 µm. Kabut termasuk partikel cair yang terjadi dari proses kondensasi uap air, secara umum tersuspensi dalam atmosfer atau keberadaannya dekat dengan permukaan tanah.
d. *Fog* (kabut): *Fog* adalah *mist* yaitu apabila konsentrasi *mist* tersebut cukup tinggi dan menghalangi pandangan.
e. *Fly ash* (abu terbang): fly ash sendiri memiliki ukuran sekitar 1 hingga 103 µm, partikel ini termasuk ke dalam partikel yang tidak mudah terbakar jika terjadi kegiatan pembakaran. Pembentukan partikel ini juga bersumber dari kegiatan pembakaran. Serta terbagi atas logam anorganik dan material.
f. *Spray* (uap): Diameter yang dimiliki uap yaitu antara 10 hingga 103 µm.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.5.3 Sifat Particulate Matter 10 µm (PM_{10})

Particulate matter 10 µm (PM_{10}) memiliki bentuk cair dan padat. Partikulat ini terbagi menjadi beberapa senyawa, terdiri dari senyawa organik, senyawa elemen karbon, senyawa ion organic, senyawa logam serta senyawa lainnya. Pada partikulat organiknya yang berbentuk kompleks, isinya terdiri dari ratusan hingga ribuan senyawa organik. Untuk partikel primernya yaitu yang melakukan emisi secara langsung dari sumber, sedangkan partikulat sekundernya terbentuk dari gas yang melalui reaksi kimia dalam atmosfer.

Dalam atmosfer, reaksi kimia tersebut terdiri atas oksigen (O_2) di atmosfer dan uap air (H_2O), zat reaktif meliputi Ozon (O_3), senyawa radikal meliputi Hidroksi Radikal (COH) dan Nitrat Radikal (CNO_3), serta zat polutan (SO_2, NO_x dan gas organik yang berasal dari alam maupun antropogenik atau hasil kegiatan manusia). Faktor yang dapat menentukan sifat partikulat yaitu ukuran. Secara umum ukuran dinyatakan dalam diameter aerodinamika yaitu mengacu pada kepadatan unit partikulat yang memiliki bentuk bola (USEPA, 2004).

2.5.4 Sumber Particulate Matter 10 µm (PM_{10})

Sumber dari partikulat secara garis besar terdiri atas dua sumber, sumber yang pertama yaitu sumber biogenik atau biasa disebut sumber yang bersifat alami sedangkan yang kedua yaitu sumber antropogenik atau yang biasa disebut dengan sumber buatan atau dalam arti lain yaitu bersumber dari kegiatan maupun aktivitas manusia dan yang lainnya. Secara spesifik sumber biogenik atau yang disebut sumber alami terdiri atas jamur, virus, bakteri, serbuk sari, ragi. Sedangkan sumber partikulat berjenis antropogenik biasa disebut dengan sumber buatan atau sumber dari aktivitas maupun kegiatan manusia seperti emisi dari kendaraan bermotor yang digunakan dalam aktivitas sehari-hari, lalu kegiatan industri yang menghasilkan partikulat dari prosesnya, serta hasil pembakaran dan beberapa kegiatan maupun aktivitas lainnya yang dapat memunculkan partikulat (Salim, 2014).

Partikulat yang bersumber dari sumber terntentu bisa tersusun maupun terbentuk melalui campuran komponen kimia dan partikulat yang berasal dari sumber berbeda bisa terkoagulasi dan membentuk partikel baru hal ini menyebabkan partikel di udara dikatakan terdiri dari beberapa campuran partikel

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

lainnya. Jika disesuaikan dari sumber partikulat yaitu berdasarkan diameter ukuran partikel maka terbagi menjadi 3 ukuran partikulat, yang pertama yaitu partikulat yang memliki kehalusan tinggi atau biasa disebut *ultrafine* berdiameter ≤ 0,1 µm, kemudian untuk ukuran partikulat yang kedua biasa disebut juga dengan partikulat mode akumulasi berdiameter 0,1 µm hingga 3 µm, serta ukuran yang terakhir disebut dengan partikulat kasar atau yang biasa disebut *coarse* memiliki ukuran berdiameter > 3 µm (USEPA, 2004).

Sebagian besar paparan PM terjadi di dalam ruangan karena di sinilah tempatnya orang menghabiskan sebagian besar waktu mereka (sekitar 90% atau bahkan lebih). Populasi rentan seperti anak-anak dan orang tua dapat menghabiskan waktu seharian penuh di dalam ruangan. Partikel dalam ruangan adalah campuran partikel yang bisa berasal dari sumber dalam ruangan, disusupi dari luar ruangan, dan / atau dibentuk melalui dalam ruangan yaitu reaksi kimianya dari prekursor fase gas. Sumber luar ruangan sangat mempengaruhi *particulate matter 10* dalam ruangan konsentrasi terutama ketika tingkat infiltrasi partikel luar ruangan tinggi (Salam, 2020). Efek debu dan PM_{10} dalam konteks pekerjaan diyakini lebih besar dan bukti utama terkumpul dari tempat kerja yang berdebu, sering kali mencakup pekerjaan konstruksi, produksi, pemeliharaan, atau pekerjaan serupa. Arah gerak dari angin juga berpotensi sebagai penyebab adanya polusi udara (Vinnikov dkk., 2020).

2.5.5 Dampak Particulate Matter 10 µm (PM_{10})

Dampak dari *particulate Matter 10 µm* (PM_{10}) bagi kesehatan terbagi menjadi beberapa proses dari masuknya partikulat yaitu terdapat 3 cara proses masuk, yang pertama berasal dari udara yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui proses inhalasi, yang kedua melalui proses ingesti dan yang terakhir melalui proses dari penetrasi kulit. Untuk proses inhalasi berasal dari polutan udara yang masuk kedalam paru-paru yang berakibat pada gangguan saluran pernafasan serta gangguan pada paru-paru. Salah satu bentuk munculnya sumber polutan adalah adanya batuk yang secara refleks apabila tertelan ke dalam paru-paru dan masuk kedalam saluran pencernaan akan memiliki efek tersendiri. Proses masuknya polutan udara kedalam tubuh berikutnya adalah masuk melalui permukaan kulit salah satunya yaitu bahan organik yang dapat masuk melalui penetrasi kedalam

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

lapisan kulit dan berakibat pada gangguan efek sistemik. Dampak kesehatan yang disebabkan oleh *particulate matter* 10 ini bergantung dengan lamanya waktu kontak manusia dengan polutan tersebut, dipengaruhi oleh jumlah konsentrasi polutan yang beredar di udara dan jenis partikulatnya apakah partikulat dengan dampak yang bisa dikatakan rendah atau polutan yang bisa langsung berdampak serius bagi kesehatan dalam waktu yang cukup singkat (Agusnar, 2008).

2.5.6 Penyebaran Particulate Matter 10 µm (PM_{10})

Beberapa proses penyebaran PM_{10} dapat melalui beberapa konsep meteorologi seperti temperatur udara, kecapatan angin, kestabilan atmosfer serta turbulensi.

1. Sirkulasi Angin

Sirkulasi angin merupakan pergerakan udara yang disebabkan perbedaan tekanan udara di suatu tempat tertentu. Pergerakan angin dipengaruhi oleh arah serta kecepatan gerak anginnya. Panas udara yang berbeda juga dapat menyebabkan adanya gradien tekanan secara horizontal yang meninggi menyebabkan adanya pergerakan udara yang secara horizontal juga di atmosfer (Salim, 2014).

2. Turbulensi

Turbulensi merupakan salah satu cara pendispersian pada polutan. Angin yang memiliki frekuensi > 2 *cycles*/hari dan berfluktuasi dapat mengakibatkan terjadinya turbulensi. Mekanisme yang efektif untuk menghilangkan polutan di udara yaitu saat fluktuasi turbulensi terjadi pada arah vertikal dan horizontal (Alley, 1994).

3. Temperatur

Perbedaan ketinggian mempunyai perubahan temperatur atau disebut *lapse rate* yang berpengaruh besar terhadap pergerakan zat pencemar udara pada atmosfer. Penurunan tekanan dan temperatur pada atmosfer diharapkan terjadinya dapat menyesuaikan dengan meningkatnya ketinggian (Alley, 1994).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4. Kelembaban Udara

Kelembaban udara atau biasa disebut dengan konsentrasi uap air yang berada di udara juga dapat mempengaruhi perubahan suhu atau temperatur udara. Konsentrasi kandungan air yang terdapat pada temperatur kamar dapat mencapai angka 3% pada suhu 30 °C atau 86 °F, serta tidak melebihi angka kisaran 0.5 % pada suhu 0 °C atau 32 °F. Densitas udara atau pergerakan atmosfer secara vertikal juga dipengaruhi oleh kelembaban udara (Salim, 2014).

2.6 Kebisingan

2.6.1 Definisi Kebisingan

Adanya kebisingan diakibatkan dari bunyi yang terjadi karena getaran. Bergetarnya molekul di udara terjadi karena adanya kebisingan dan mengganggu terhadap keseimbangan molekul-molekul di udara. Berdasarkan pola rambatan secara *longitudinal* menyebabakan adanya rambatan energi secara mekanis yang beredar di udara hal ini disebabkan oleh getaran sumber. Suara atau bunyi merupakan rambatan gelombang di udara (Sasongko dkk., 2000).

Suara adalah persepsi sensori dan kebisingan adalah suara yang tidak diinginkan. Kebisingan adalah apa saja gangguan yang tidak beralasan dalam pita frekuensi yang berguna. Kebisingan terjadi dari setiap aktivitas manusia, dan saat menilai dampaknya terhadap kesejahteraan manusia biasanya diklasifikasikan sebagai kebisingan kerja (yaitu kebisingan di tempat kerja), atau sebagai kebisingan lingkungan, yang mencakup kebisingan di semua pengaturan lain, baik di tingkat komunitas, perumahan, atau domestik (misalnya lalu lintas, taman bermain, olahraga, musik). Polusi suara menjadi jenis pencemaran yang paling serius dalam urutan ketiga (Barrientos dkk., 2004).

Kebisingan adalah bentukan suara yang keberadaannya tidak dikehendaki oleh manusia serta menjadi faktor dari lingkungan yang mempunyai pengaruh secara negatif pada kesehatan. Kebisingan latar belakang adalah faktor lain yang bervariasi di seluruh toko ritel dan restoran. Secara hukum untuk perusahaan komersial diizinkan pemutaran musik antara 85 dan 90 dBA, yang cukup di bawah batas dengan karyawan tanpa pelindung telinga (Biswas dkk., 2019).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Menurut Kepmen LH RI No. 48 Tahun 1996 mengenai Baku Mutu Tingkat Kebisingan, kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Berikut ini baku mutu tingkat kebisingan pada Tabel 2.3 berdasarkan kawasan lingkungan kegiatan :

Tabel 2. 3 Baku Tingkat Kebisingan

Penentuan Kawasan/ Lingkungan Kegiatan	**Tingkat Kebisingan (dBA)**
a. Peruntukan Kawasan	
1. Perumahan dan pemukiman	55
2. Perdagangan	70
3. Perkantoran	65
4. Ruang terbuka hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintah dan fasilitas umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus	
Penentuan Kawasan/ Lingkungan Kegiatan	**Tingkat Kebisingan (dBA)**
- Bandar udara *)	
- Stasiun kereta api *)	
- Pelabuhan laut	70
- Cagar budaya	60
b. Lingkungan Kegiatan	
1. Rumah sakit dan sejenisnya	55
2. Sekolah dan sejenisnya	55
3. Tempat ibadah dan sejenisnya	55

*) disesuaikan dengan ketentuan Menteri Perhubungan.

Sumber: Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 48 Tahun 1996

2.6.2 Sumber Kebisingan

Sumber kebisingan sendiri merupakan ada atau munculnya sumber bunyi yang dirasa dapat menyebabkan terjadinya gangguan bunyi di luar batas normal atau dikatakan berisik, gangguan bunyi ini bisa bersumber dari sumber yang bergerak dan juga bisa melalui sumber yang tidak bergerak. Beberapa sumber kebisingan ini disebabkan oleh adanya kegiatan maupun aktivitas manusia seperti aktivitas industri, kegiatan perdagangan, aktivitas rumah tangga dan beberapa

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kegiatan yang menimbulkan kebisingan lainnya. Polusi suara di daerah perkotaan secara umum terjadi dari sumber yang berbeda antara lain lalu lintas jalan, konstruksi dan kegiatan komersial, industri, bandara dan daerah perumahan (Nasution, 2019).

Secara garis besar sumber kebisingan apabila ditinjau berdasarkan jenisnya terdiri dari 2 sumber, yang pertama sumber kebisingan alamiah dan yang kedua kebisingan antropogenik. Sumber kebisingan secara alamiah bisa disebabkan oleh faktor keadaan alam seperti suara dari air terjun, suara angin yang kencang, suara deru ombak dan sumber sumber kebisingan alamiah lainnya. Sedangkan untuk sumber kebisingan antropogenik bisa ditimbulkan oleh kegiatan-kegiatan manusia yang dapat menimbulkan kebisingan seperti aktivtas yang terjadi di jalan raya yang disebabkan oleh kendaraan bermotor (Sasongko dkk, 2000).

Apabila sumber kebisingan ditinjau berdasarkan bentuknya maka terbagi atas dua sumber kebisingan yang pertama yaitu sumber titik dan yang kedua sumber garis, sumber titik atau yang biasa disebut *point source* merupakan sumber kebisingan yang berasal dari bunyi yang berhenti hanya pada satu tempat dengan kata lain sumber titik ini adalah sumber bunyi yang tidak bergerak, sumber ini dapat menyebar dalam pola gelembung konsentris yang berasal dari sumber titik awal dengan kecepatan penyebaran suara hingga 360 m/s. Sedangkan untuk sumber garis atau yang biasa disebut dengan *line source* merupakan sumber bunyi yang bersumber dari sebuah bunyi yang sedang melakukan pergerakan dengan kata lain sumber bunyi ini merupakan sumber bunyi yang bergerak, bentuk persebaran bunyi dari sumber garis berbentuk lingkaran konsentris atau disebut memanjang dengan kecepatan penyebaran suara sekitar 360 m/s. Salah satu contoh bunyi dari sumber garis seperti kegiatan dari transportasi serta beberapa sumber bunyi garis lainnya (Sasongko dkk., 2000).

Tingkat polusi suara di ruas jalan biasanya tercermin 10% (18 jam) artinya materi rata-rata tingkat kebisingan di tempat itu melebihi 10% dalam selang waktu 18 jam (6:00 sampai 24:00 BBWI). Kebisingan diukur dengan membawa keluar pengukuran lokal di sisi jalan secara normal kondisi lalu lintas dengan unit pengukuran dBA. Polusi suara karena lalu lintas berkisar antara 60-80 dBA. Pengendalian kebisingan karena lalu lintas di lingkungan dapat dilakukan dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dua cara yaitu pada sumber dan difraksi. Kebisingan dapat terjadi karena komunikasi, gangguan pendengaran dan pengaruh kesehatan serta tingkah laku (Syaiful, 2020).

2.6.3 Dampak yang Ditimbulkan oleh Kebisingan

Bising atau berisik (*noise*) disebutkan jika gelombang-gelombang suara yang terjadi dapat mengakibatkan gangguan. Bising adanya tidak dikehendaki sehingga sifatnya subyektif dan psikologik. Bising bersifat subyektif yaitu karena bergantung dari orang yang dikenai atau bersangkutan. Sedangkan bising yang sifatnya psikologik karena bising adalah pengganggu atau bisa disebut bising merupakan penyebab adanya stress (*stressor*) (Handoko, 2010). Gangguan yang disebabkan dari kebisingan dapat berbentuk gangguan *non auditory* seperti penurunan performa kerja, meningkatnya kadar stress, permasalahan pada komunikasi serta kelelahan (Luxson dkk., 2010).

Berikut beberapa dampak kebisingan menurut Luxson dkk. (2010) yang berpengaruh pada kesehatan:

1. Gangguan Fisiologis

Gangguan fiologis merupakan gangguang dari suara dengan nada cukup tinggi yang dirasa mengganggu ditambah lagi apabila nadanya muncul secara tiba-tiba atau dengan ritme nada yang terputus-putus. Suara bising seperti ini dapat menyebabkan dampak bagi pendengarnya seperti sakit kepala atau *vertigo* hal ini dikarenakan terlinga terangsang dalam situasi *reseptor vestribular*. Beberapa dampak lain seperti meningkatnya tekanan darah, lalu meningkatnya pembuluh nadi serta adanya kontraksi. Kebisingan ini memliki sifat tetap atau *steady noise*.

2. Gangguan Psikologis

Gangguan ini berbeda dengan gagguan fisiologis yang menyerang langsung beberapa organ tubuh. Gangguan ini lebih ke arah dampak secara psikis seperti munculnya rasa ketidaknayamanan yang disebabkan oleh sumber bising. Gangguan psikis lainnya seperti susah tidur dan meningkatnya amarah atau emosi yang menyebabkan mudah marah. Apabila intensitas terpapar kebisingan ini cukup lama bisa mempengaruhi produktivitas kerja.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Gangguan Komunikasi

Gangguan komunikasi ini merupakan gangguan dalam bentuk *masking effect* atau biasa disebut dengan adanya bunyi yang menghambat pendengaran menjadi bunyi yang kurang jelas didengar oleh pendengar pada saat melakukan komunikasi sehingga menyebakan ketidakjelasan suara serta merubah makna apabila salah di dengar oleh komunikator lainnya. Hal ini akan memungkinkan terjadinya kesalahan, terganggunya pekerjaan karena syarat atau tanda bahaya yang tidak terdengar. Penyebabnya yaitu komunikasi yang dilakukan secara berteriak. Secara tidak langsung gangguan ini akan membahayakan keselamatan seseorang.

4. Efek pada Pendengaran

Efek pada pendengaran yaitu terjadinya kerusakan pada pendengaran karena tingkat kebisingan yang semakin tinggi dan terjadi berulang. Pada awalnya efek bising ini hanya sementara dan pemulihan terhadap gangguan ini terjadi secara cepat sesudah pekerjaan dihentikan.

2.7 Integrasi Keilmuan Topik Penelitian dalam Perspektif Islam

Allah SWT memerintahkan kepada hamba-Nya agar tidak berbuat kerusakan terhadap bumi dan melakukan sesuatu yang dapat merugikan dirinya setelah diperbaiki. Sesungguhnya apabila segala yang telah tertanam dengan baik terjadi pengurasakan terhadapnya maka akan mengakibatkan bahaya bagi seluruh hamba-Nya (Ibn Kathīr, 2005). Allah SWT berfirman dalam Al Qur'an Surat Al-Baqarah ayat 11,

وَاِذَا قِيْلَ لَهُمْ لَا تُفْسِدُوْا فِى الْاَرْضِۙ قَالُوْٓا اِنَّمَا نَحْنُ مُصْلِحُوْنَ -

١١

Artinya: "Dan apabila dikatakan kepada mereka, "Janganlah berbuat kerusakan di bumi!" Mereka menjawab, "Sesungguhnya kami justru orang-orang yang melakukan perbaikan." (Q.S Al-Baqarah 2:11). Menurut Tafsir Al-Mukhtashar / Markaz Tafsir Riyadh menjelaskan dalam ayat tersebut di atas bahwa jika Allah SWT telah melarang kepada mereka berbuat kerusakan yang besar,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mereka (manusia) menyangkal dan mengklaim telah melakukan perbaikan yang besar, dalam firman-Nya. Allah SWT menggunakan kalimat dalam bentuk negasi sebagai penunjuk bahwa mereka menyangkal semua orang yang menasehati mereka, siapapun itu. Apabila orang-orang munafik tersebut dilarang melakukan kerusakan di bumi, seperti perbuatan melakukan berbagai kemaksiatan, maka mereka menyombongkan diri dan enggan meninggalkan kemaksiatannya, kemudian mereka mengklaim bahwa mereka adalah orang-orang yang melakukan perbaikan.

Allah SWT berfirman pada ayat yang lain dalam Al Qur'an Surat Al A'raf Ayat 56,

وَلَا تُفْسِدُوْا فِى الْاَرْضِ بَعْدَ اِصْلَاحِهَا وَادْعُوْهُ خَوْفًا وَّطَمَعًاۗ اِنَّ رَحْمَتَ اللّٰهِ قَرِيْبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِيْنَ ـ ٥٦

Artinya: "Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah (diciptakan) dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan." (Q.S Al-A'raf 7:56). Ayat ini melarang berbuat kerusakan di bumi, yang mana berbuat kerusakan merupakan salah bentuk pelampauan batas. Alam raya diciptakan Allah SWT dalam keadaan yang harmonis, serasi, dan memenuhi kebutuhan makhluk. Allah SWT telah menjadikannya dalam keadaan baik, serta memerintahkan hamba-hambaya untuk memperbaikinya (Nurhayati, 2018).

Kerusakan lingkungan terjadi diakibatkan karena berkembangnya sektor perindustrian dan teknologi. Perkembangan tersebut dapat mempunyai dampak pencemaran seperti pencemaran pada suara yaitu kebisingan, perubahan sosial-budaya serta penyesuain perilaku masyarakat yang dapat mengakibatkan kesenjangan sosial terhadap masyarakat yang secara tidak langsung tidak melakukan kegiatan industri. Kita sebagai manusia sudah seharusnya menjaga apa yang telah ditata dengan baik sesuai porsinya oleh-Nya. Menjadikan teknologi yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ada sebagai solusi penanggulangan pencemaran yang sedang terjadi dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Manusia diberikan hak untuk menggunakan (memanfaatkan) sumber daya alam sesauai kebutuhannya dan tidak melampaui batas wajarnya. Sebagaimana sabda Nabi SAW berikut,

اَلرَّاحِمُوْنَ يَرْحَمُهُمُ الرَّحْمَنُ تَبَارَكَ وَتَعَالَى اِرْحَمُوْا مَنْ فِى الْأَرْضِ يَرْحَمْكُمْ مَنْ فِى السَّمَآءِ

"Sayangilah makhluk yang ada di bumi, niscaya makhluk yang ada di langit akan menyayangi kalian" (HR At Tirmidzi). Hadits tersebut memberikan isyarat bagi setiap muslim untuk selalu terus berkarya, baik itu dengan melakukan cocok tanam, dan mengajurkan melakukan penghijauan (reboisasi). Penghijauan (reboisasi) mempunyai manfaat yang banyak seperti sebagai pertukaran sirkulasi udara sehingga udara di sekitar dapat menjadi sejuk dan terlihat indah.

2.8 Penelitian Terdahulu

Berikut beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pemetaan, *particulatte mater 10* (PM_{10}) maupun mengenai kebisingan pada Tabel 2.4 sebagai dasar maupun landasan dalam pelaksanaan penelitian pada kali ini.

Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu

No.	Nama	Judul	Hasil
1	Agusta Kurniawan (2017).	Pengukuran Parameter Kualitas Udara (CO, NO_2, SO_2, O_3 Dan PM_{10}) Di Bukit Kototabang Berbasis ISPU	Diketahui kualitas udara pada tahun 2012 di Bukit Kototabang dengan hasil sekitar 0 hingga 50 ISPU serta terdapat 11 hari dalam setahun setara 3% saja masuk dalam kategori tidak baik sedangkan sisanya sudah dikaterigorikan baik. Penyebab kategori tidak baik bersumber dari ozon permukaan serta partikulat
2	Ahmad Styvani A.M (2020).	Analisis Korelasi Kebisingan Dan Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Dengan Kendaraan Bermotor Di Pasar Krian Sidoarjo	Diketahui korelasi antara kebisingan dengan kadar CO, dan beberapa konsentrasi kebisingan melebihi baku mutu yang telah ditetapkan sesuai peraturan yang berlaku.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No.	Nama	Judul	Hasil
3	Amrit Kumar, dkk. (2015).	*GIS Application in Urban Traffic Air Pollution Exposure Study: A Research Review*	Mengetahui pemodelan kualitas udara dan evaluasi dampak polusi kendaraan dengan teknologi canggih, GIS telah digunakan untuk pemetaan polusi dari polutan kendaraan di kota besar. GIS memantau berbagai skala temporal, yang akan mengurangi biaya dan waktu lapangan survei, Interpretasi dari data satelit lebih kompleks dibandingkan dengan pengamatan di dalam.
4	Denis Vinnikov (2020).	*Ocuppational Exosure To Particulate Matter Frm Air Polution In The Outtdoor Worrkplaces In Almaaty Duriing The Colld Seaason*	Mengetahui konsentrasi kerja luar ruangan selama musim dingin di Almaty, kota terbesar di Kazakhstan, menunjukkan tingkat paparan yang sangat tinggi dengan variabilitas yang besar bila dibandingkan dengan batas paparan lingkungan yang ditetapkan oleh pemerintah. Adanya polusi udara selama musim dingin dibuktikan dengan nilai konsentrasi PM_{10} rata-rata paling sedikit 1 menit adalah 0,006 mg / m^3 sedangkan konsentrasi rata-rata 1 menit tertinggi yang tercatat adalah 5.170 mg / m^3 .
5	Dipayan Biswas dkk, (2018).	*Sounds like a healthy retail atmospheric strategy: Effects of ambient music and background noise on food sales*	Mengetahui musik/kebisingan bervolume rendah (vs. tinggi atau tidak ada) mengarah ke peningkatan penjualan makanan sehat karena relaksasi yang diinduksi. Sebaliknya, musik / suara bervolume tinggi cenderung meningkatkan kegembiraan tingkat, yang pada gilirannya menyebabkan pilihan makanan yang tidak sehat.
6	Iqbal Yukha Nur Afani, dkk (2019).	Optimalisasi Pembuatan Peta Kontur Skala Besar Menggunkan Kombnasi Data Pengukuran Terestris Dan Foto Udara Format Kecil	Diketahui hasil dari ektraksi memiliki ketelitian yang cukup baik pada skala 1 : 1000, digunakan metode pengukuran terestris serta ekstrasi ketinggian oleh dtm diketaui dihasilkan ketelitian yang baik, akan tetapi memiliki biaya yang cukup mahal.
7	Mahmoud M. M. Abdel-Salam (2020).	*Outdoor And Indoor Factors Influencing Particulate Matter And Carbon Dioxide Levels In Naturally Ventilated Urban Homes*	Mengetahui faktor luar ruangan seperti tingkat PM luar ruangan dan jarak ke jalan lalu lintas utama mempengaruhi konsentrasi PM_{10} dan $PM_{2.5}$ dalam ruangan. Aktivitas rutin domestik, seperti

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No.	Nama	Judul	Hasil
			merokok, memasak dan membersihkan, di dalam ruangan dan sumber luar ruangan mempengaruhi tingkat PM dan CO2. Selain efek tingkat ventilasi, rata-rata tingkat CO2 dalam ruangan sangat bervariasi sebagai akibat dari efek gabungan hunian kamar dan ukuran ruangan.
8	Muslih Nasution (2019).	Ambang Batas Kebisingan Lingkungan Kerja Agar Tetap Sehat Dan Semangat Dalam Bekerja	Mengetahui nilai ambang batas kebisingan untuk kesehatan pekerja dianjurkan pada 85 dBA dalam waktu 8 jam perhari.kebisingan menimbulkan gangguan kesehatan baik secara psikis, secara fisik maupun secara komunikasi.
9	Syaiful (2020).	*Analysis Of Motorized Vehicle Sound Pollution in Front Of Mall Yogya Plaza Bogor*	Mengetahui kebisingan pada Mall Yogya Plaza Bogor untuk jarak terjauh didapatkan tingkat kebisingan pencemaran 66,85 dBA dengan jarak 12,42m. Polusi yang ditimbulkan adalah kebisingan dari kebisingan latar belakang.
10	Wahyu Ratna Sari (2019).	Evaluasi Kualitas *Particulate Matter 10* (PM_{10}) Dan Faktor Yang Berhubungan Di Kampus Uin Sunan Ampel Surabaya	Diketahui konsentrasi PM_{10} yang berada dibawah baku mutu serta ditemukan korelasi antara PM_{10} dengan kelembapan, temperatur udara,sedangakan tidak ditemukan korelasi antara kecepatan angin dengan PM_{10}

Sumber: Afani, 2019; Biswas, 2018; Kumar, 2020; Kurniawan, 2017; Nasution, 2019; Salam, 2020; Sari, 2019; Styvani, 2020; Syaiful, 2020; Vinnikov, 2020

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu Penelitian

Waktu penelitian tugas akhir mengenai pemetaan dan analisis konsentrasi *particulate matter* 10 (PM_{10}) dan kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Surabaya dilaksanakan sejak Februari 2021 – Juli 2021 (6 bulan).

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian tugas akhir dengan judul "Pemetaan dan Analisis Konsentrasi Particulate Matter 10 dan Kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Surabaya" bertempat di Kawasan Bundaran Taman Pelangi Surabaya Jl.Ahmad Yani, Kelurahan Gayungan, Kecamatan Gayungan, Kota Surabaya. Berikut peta lokasi penelitian pada **Gambar 3.1.**

3.3 Lokasi Pengambilan Sampel

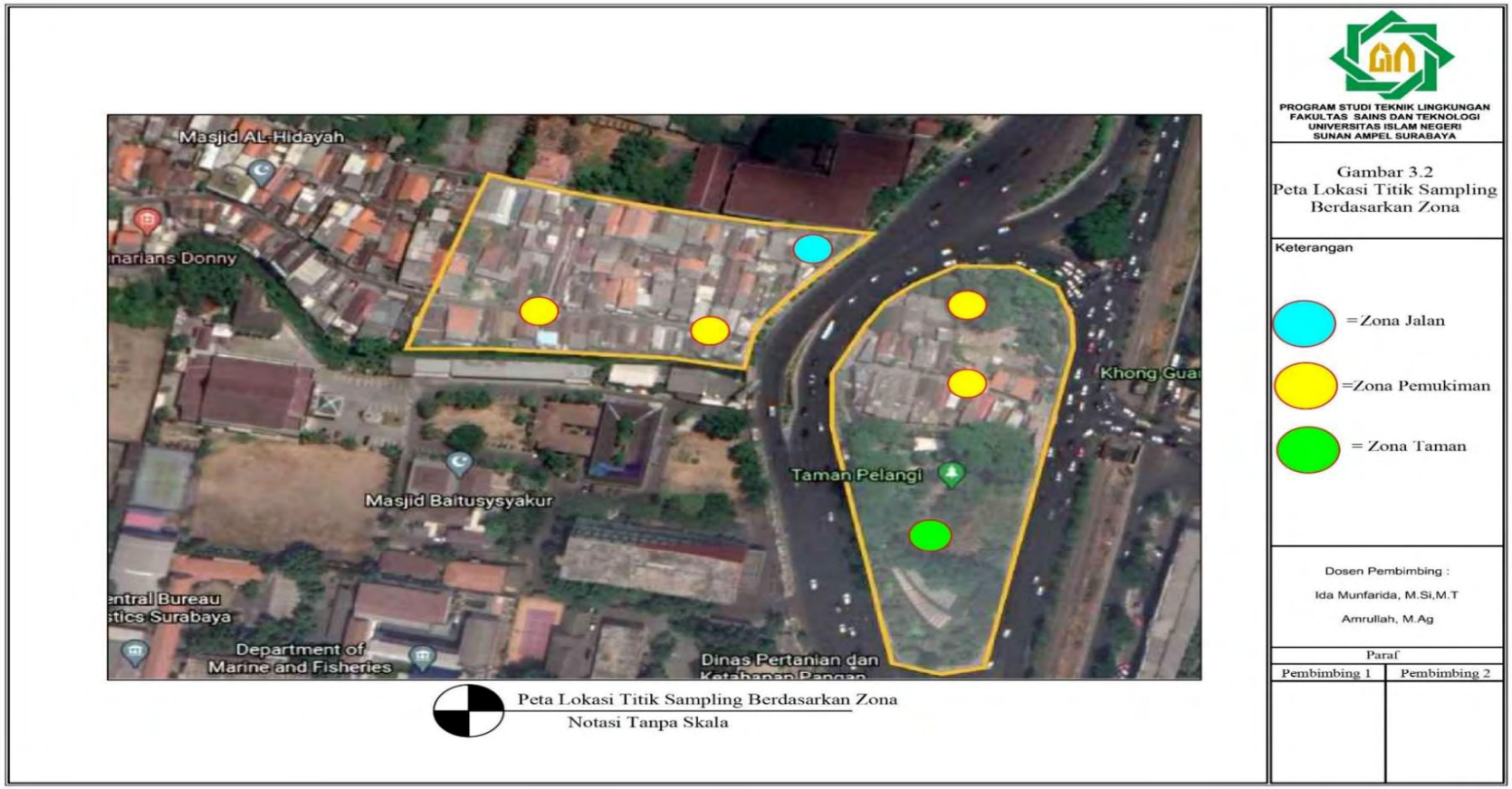
Kurva aproksimasi digunakan guna penentuan jumlah titik sampel. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.12 Tahun 2010, maka ditentukan jumlah titik sampel berdasar kurva aproksimasi sebanyak 6 titik sampel PM_{10} dan kebisingan. Dengan 3 titik sampel berlokasi di area Bundaran Taman Pelangi Surabaya terbagi atas 2 zona terdiri dari zona pemukiman 2 titik sampel dan zona taman 1 titik sampel, dan 3 titik sampel di area pemukiman seberang Bundaran Taman Pelangi Surabaya dalam wilayah administrasi Kelurahan Gayungan terbagi menjadi 2 zona terdiri dari 2 titik sampel di zona pemukiman dan 1 titik sampel di zona jalan.Untuk selanjutnya peta titik sampel pada **Gambar 3.2.**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 3. 2 Peta Lokasi Titik Sampling

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.4 Waktu Pengambilan Sampel

3.4. 1 Waktu Sampling PM_{10}

Waktu pengukuran sampel dengan parameter PM_{10} ini sendiri dilaksanakan dalam kurun waktu selama 3 hari dengan variasi beda hari terdiri dari 2 hari kerja dan 1 hari libur, pengukuran dilakukan selama 1 jam dengan menggunakan sistem *grab sampling* mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.12 Tahun 2010. Pada masing masing interval waktu, terbagi atas interval pagi, interval siang dan interval sore.

a. Pagi : 06.00 – 09.00
b. Siang : 12.00 – 14.00
c. Sore : 16.00 – 18.00

3.4. 2 Waktu Sampling Kebisingan

Pengukuran parameter kebisingan dilaksanakan dalam kurun waktu 2 hari terbagi menjadi 2 variasi beda hari terdiri hari biasa dan hari libur dan menggunakan pengukuran 24 Jam. Mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996. Berikut *range* waktu pengambilan sampel berdasarakan peraturan tersebut:

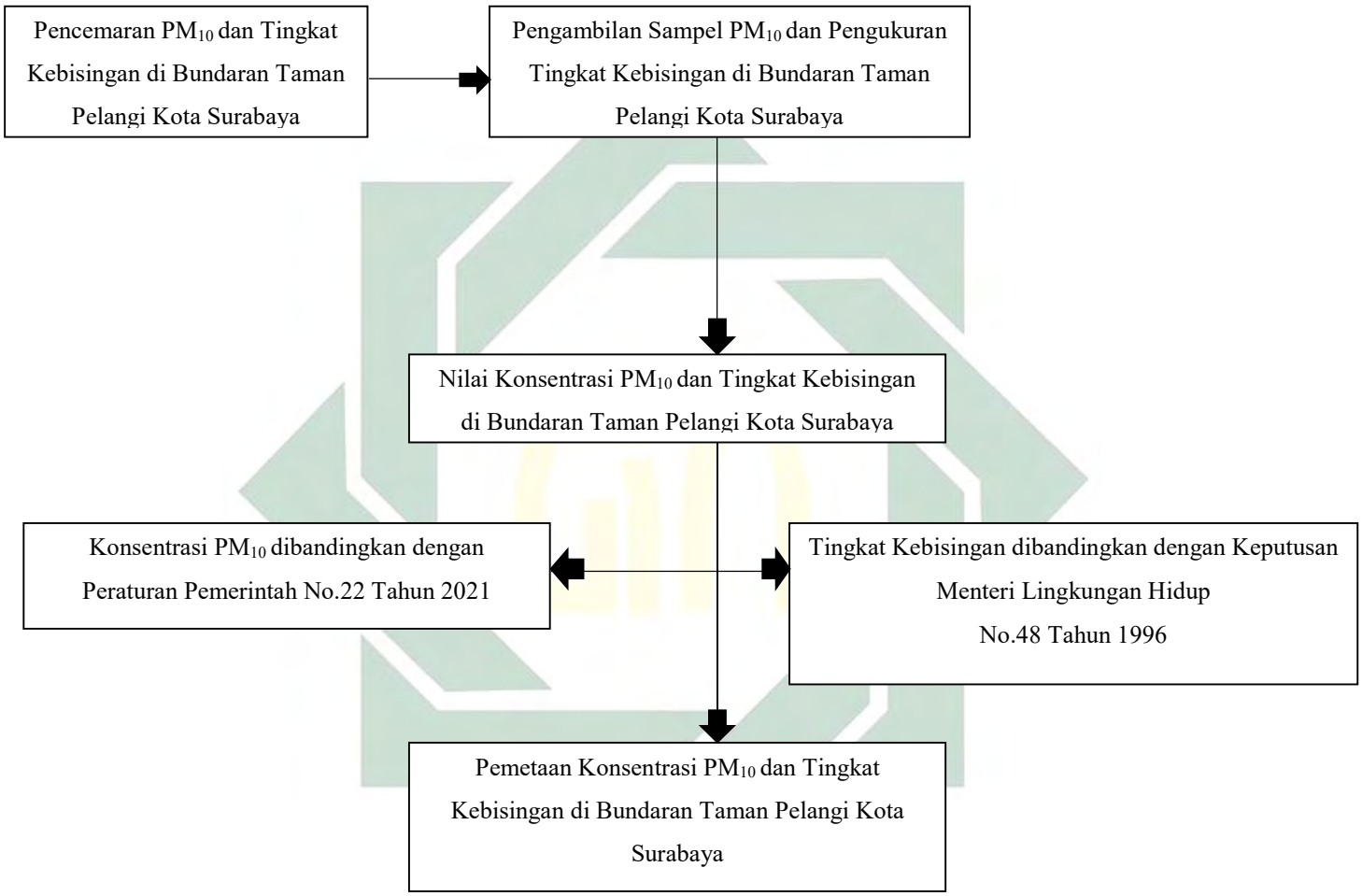
a. L1 : Pukul 06.00 – 09.00
b. L2 : Pukul 09.00 – 14.00
c. L3 : Pukul 14.00 – 17.00
d. L4 : Pukul 17.00 – 22.00
e. L5 : Pukul 22.00 – 24.00
f. L6 : Pukul 24.00 – 03.00
g. L7 : Pukul 03.00 – 06.00

3.5 Kerangka Pikir Penelitian

Bagan alir penelitian ini sebagai landasan alur jalannya sebuah penelitian. Berdasarkan kerangka pikir penelitian yang telah dibuat dalam penelitian, variabel penelitian terdiri dari konsentrasi *particulate matter 10* dan tingkat kebisingan,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

variabel dianalisis menggunakan uji *one way anova.* Nilai konsentrasi *particulate matter 10* dan nilai tingkat kebisingan selanjutnya di lakukan pemetaan konsentrasi pada masing-masing parameter, serta membandingkan nilai konsentrasi dengan baku mutu yang telah ditetapkan. Berikut kerangka pikir penelitian pada **Gambar 3.3**.

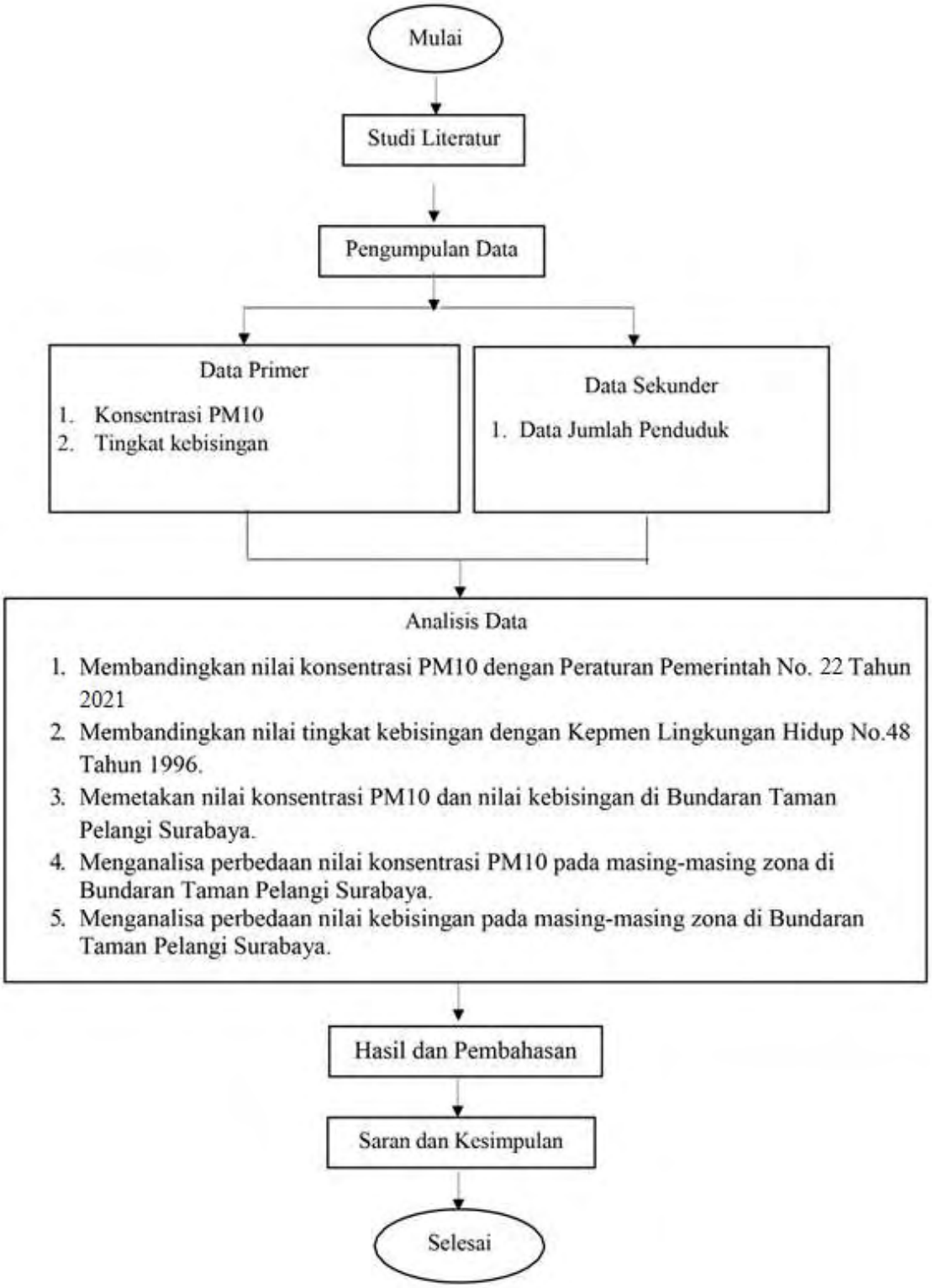


Gambar 3. 3 Kerangka Pikir Penelitian

3.6 Tahapan Penelitian

Tahap penelitian yang akan dilaksanakan pada penelitian kali ini. Terdiri dari tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap pengolahan data serta tahap penyusunan laporan. Berikut bagan alir penelitian pada **Gambar 3.4.**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 3. 4 Bagan Alir Tahapan Penelitian

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.6.1 Tahap Persiapan Penelitian

Tahap ini sendiri merupakan tahap awal seperti melakukan pengumpulan studi literatur berkaitan dengan tema penelitian dilanjutkan observasi lokasi penelitian yang akan dilakasanakan serta melakukan proses administrasi guna perizinan penelitian terhadap pihak terkait.

3.6.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian

1. Metode Pengumpulan Data

a. Data Sekunder

Data ini berasal dari jumlah penduduk di Kawasan Bundaran Taman Pelangi Surabaya.

b. Data Primer

Data primer yaitu data yang didapat secara langsung melalui sampling pada masing-masing parameter dengan metode yang sudah ditentukan baik PM_{10} maupun kebisingan dengan menggunakan alat HVAS dan *Sound Level Meter*

2.Teknik Pengambilan Sampel

a. Pengambilan Sampel PM_{10}

Metode yang digunakan pada penentuan konsentrasi *Particulatte matter* 10 dalam penelitian kali ini yaitu metode gravimetri. Berikut **Gambar 3.5** alat yang digunakan pada penelitian ini.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 3. 5 Alat High Volume Air Sampler

Berikut langkah kerja pengambilan sampel *particulate matter* 10 :

a. Lakukan penimbangan filter awal atau W1 pada neraca analitik
b. Letakkan filter di bagian *filter holder*
c. Posisikan HVAS pada titik yang telah ditentukan
d. Hidupkan HVAS, catat laju alir awal atau Q1 serta catat waktu pengukuran.
e. Durasi *sampling* selama 60 menit
f. Himpun laju alir udara akhir atau Q2
g. Non-aktifkan alat , lalu letakkan filter ke wadah yang telah disediakan
h. Lakukan penimbangan filter pasca pengambilan sampel sebagai W2

Berikut perhitungan yang digunakan untuk mengetahui besaran konsentrasi pada *particulate matter* 10 menggunakan alat HVAS dengan metode *gravimetric*.

a) Pertama, hitung volume udara yang terhisap oleh alat sesuai persamaan 3.1

$$V = \frac{Qs1 + Qs}{2} \; x \; T$$ .....Persamaan 3.1

b) Kedua, hitung volume partikulat yang terhisap oleh alat sesuai persamaan 3.2

$$C = \frac{(w1 - w2) x 10^6}{V}$$ .....Persamaan 3.2

b. Pengambilan Sampel Kebisingan

Pengambilan sampel tingkat kebisingan menggunakan alat *sound level meter* (SLM) Berikut langkah penggunaan SLM :

a. Aktifkan *Sound Level Meter*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Pegang alat secara tegak dengan ketinggian disesuaikan
c. Terdapat jarak sejauh 1 meter dari sumber bunyi
d. Menekan tombol *start*
e. Dilakukan *reading data* setiap 5 *second.*

Berikut alat *sound level meter* pada **Gambar 3.6.**

Gambar 3. 6 Alat Sound Level Meter

Pelaksanaaan pengambilan sampel kebisingan ini sendiri mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.48/1996.

LS dihitung sebagai berikut :

LS = 10 log 1/16 {T1.100.1.L1 + … + T4.100.1.L4} dBA

LM dihitung sebagai berikut :

LM = 10 log 1/8 {T5.100.1.L5 + … + T7.100.1.L7} dBA

Untuk mengetahui apakah kebisingan sudah melampaui tingkat kebisingan maka perlu dicari nilai LSM dari pengukuran lapangan.

LSM dihitung dengan rumus :

LSM = 10 log 1/24 {16.100.1.L S + … + 8.100.1(L M +5) } dBA

3.6.3 Tahap Pengolahan Data

Data hasil pengambilan sampel baik PM_{10} maupun kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Surabaya akan dianalisis serta diolah dalam bentuk grafik dan tabel.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Untuk konsentrasi PM_{10} akan dianalisis serta dibandingkan dengan menggunakan Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021, sedangkan tingkat kebisingan sendiri akan dianalisis serta dibandingkan dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996. Tertuang di dalam beberapa peraturan tersebut mengenai baku mutu konsentrasi PM_{10} sebesar 75 $\mu g/Nm^3$, sedangkan baku mutu tingkat kebisingan pada kawasan permukiman sebesar 55 dBA. Data yang telah terhimpun akan dianalisa menggunakan SPSS.

Hasil dari analisis yang didapatkan kemudian dipetakan konsentrasi PM_{10} di area Kawasan Bundaran Taman Pelangi Surabaya menggunakan *Geographic Information System* (GIS) sedangkan kebisingan menggunakan aplikasi Surfer. Penyajian data guna memudahkan pembacaan data makan akan terbagi menjadi 3 analisis terdiri dari analisis deskriptif, analisis kuantitatif serta analisis spasial sebagai berikut :

1. **Analisis Dekriptif**

Analisis deskriptif merupakan analisis data dalam bentuk mendeskripsikan data hasil dari pengambilan sampel masing-masing parameter baik PM_{10} maupun kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Surabaya dibandingkan dengan baku mutu yang terdapat dalam peraturan.

2. **Analisis Kuantitatif**

Analisis yang digunakan pada analisis kuantitatif penelitian kali ini dilakukan dengan melakukan perhitungan serta analisis statistik. Tujuan dari analisa ini sendiri guna membandingkan 2 data atau lebih pada pengamatan populasi yang berbeda. Variabel yang terdapat pada penelitian ini sendiri terdapat dari beberapa data interval, oleh karena itu teknik analisis yang digunakan adalah *anova one way*, analisis ini bisa diterapkan pada data yang sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan seperti Variasi data yang homogen, terdapat interval atau rasio data, serta distribusi data yang terdistribusi secara normal. (Sugiyono, 2013).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hipotesis yang diterapkan pada analisis anova secara garis besar ialah menggunakan hipotesis dua arah, dengan kata lain hipotesis antara anova dua arah maupun anova satu arah adalah hipotesis yang sama. Pada analisis ragam anova sendiri tidak bisa ditunjukkan perbedaan yang sebenarnya, namun terbatas kemampuannya hanya dalam mendeteksi perbedaan rata-rata dari ragam variabel data tersebut.

3. Analisis Spasial

Analisis ini sendiri merupakan analisis pengolahan data maupun informasi yang didapat menjadi data spasial untuk menggambarkan maupun menampilkan informasi data yang terhimpun dalam bentuk spasial bertujuan untuk mempermudah pembacaan informasi yang akan disajikan. Pada umumnya analisis ini menggunakan sitem informasi geografis atau yang biasa disebut dengan GIS

Berikut prosedur dalam GIS:

a. Mendapatkan data yang dibutuhkan dalam hal ini dilakukan pengukuran konsentrasi PM_{10} dan kebisingan
b. Mengolah data yang telah didapatkan dengan mengklasifikasikan masing-masing data serta merubah data menjadi tampilan koordinat umum.
c. Mengkontruksikan data yang telah didapatkan dengan cara membuat model konsep data dilanjutkan penetapan struktur data.
d. Melakukan analisis spasial berdasarkan lokasi data, kelas data, serta membuat jalur, kelompok, pola maupun interaksi yang didapatakan dari data lapangan.
e. Melakukan visualisasi data secara grafik dengan menampilkan data dalam bentuk peta serta terdapat laporan mengenai visualisasi data yang di petakan. (Basuki, 2012).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV

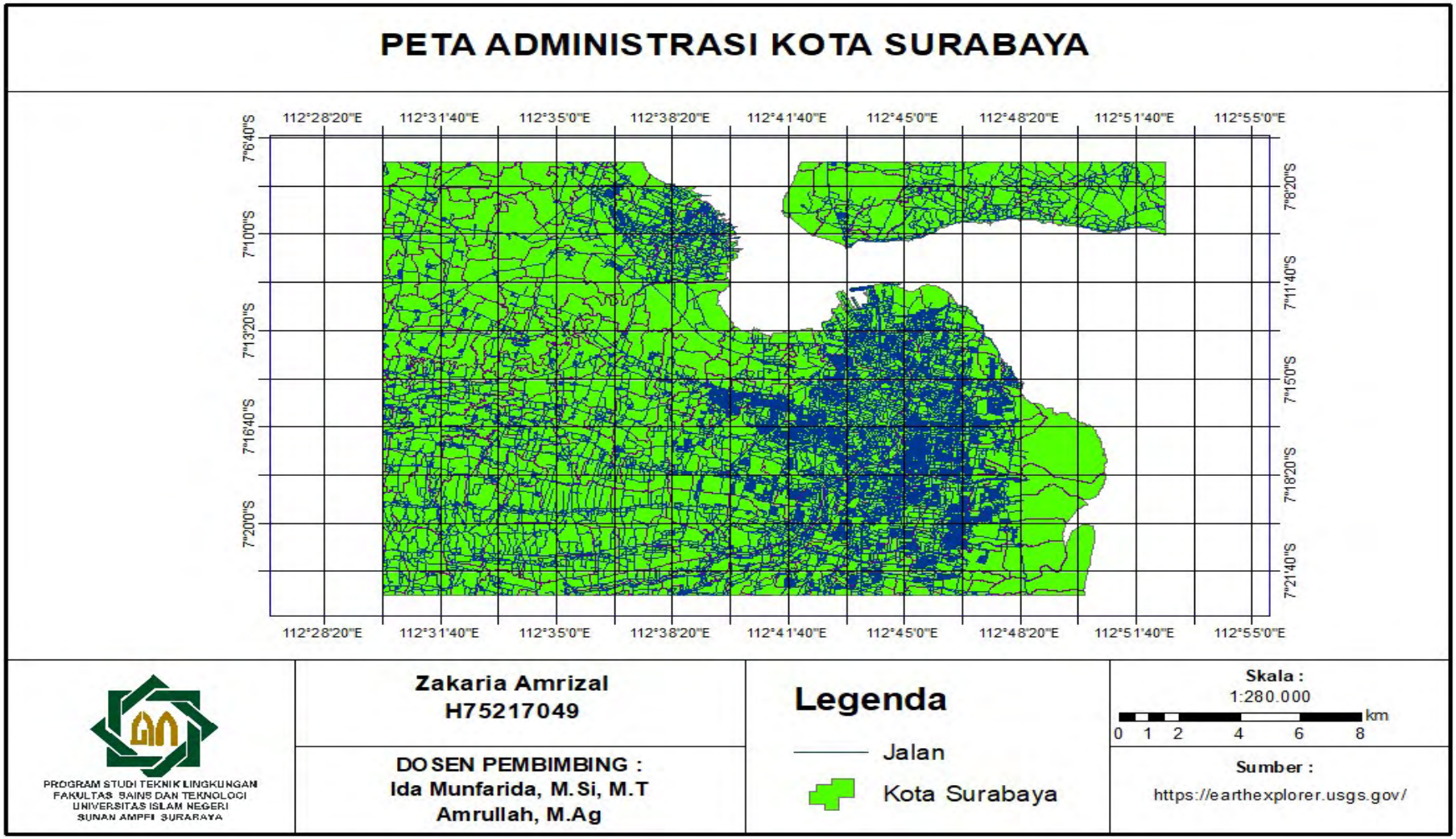
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Pemetaan Lokasi Penelitian

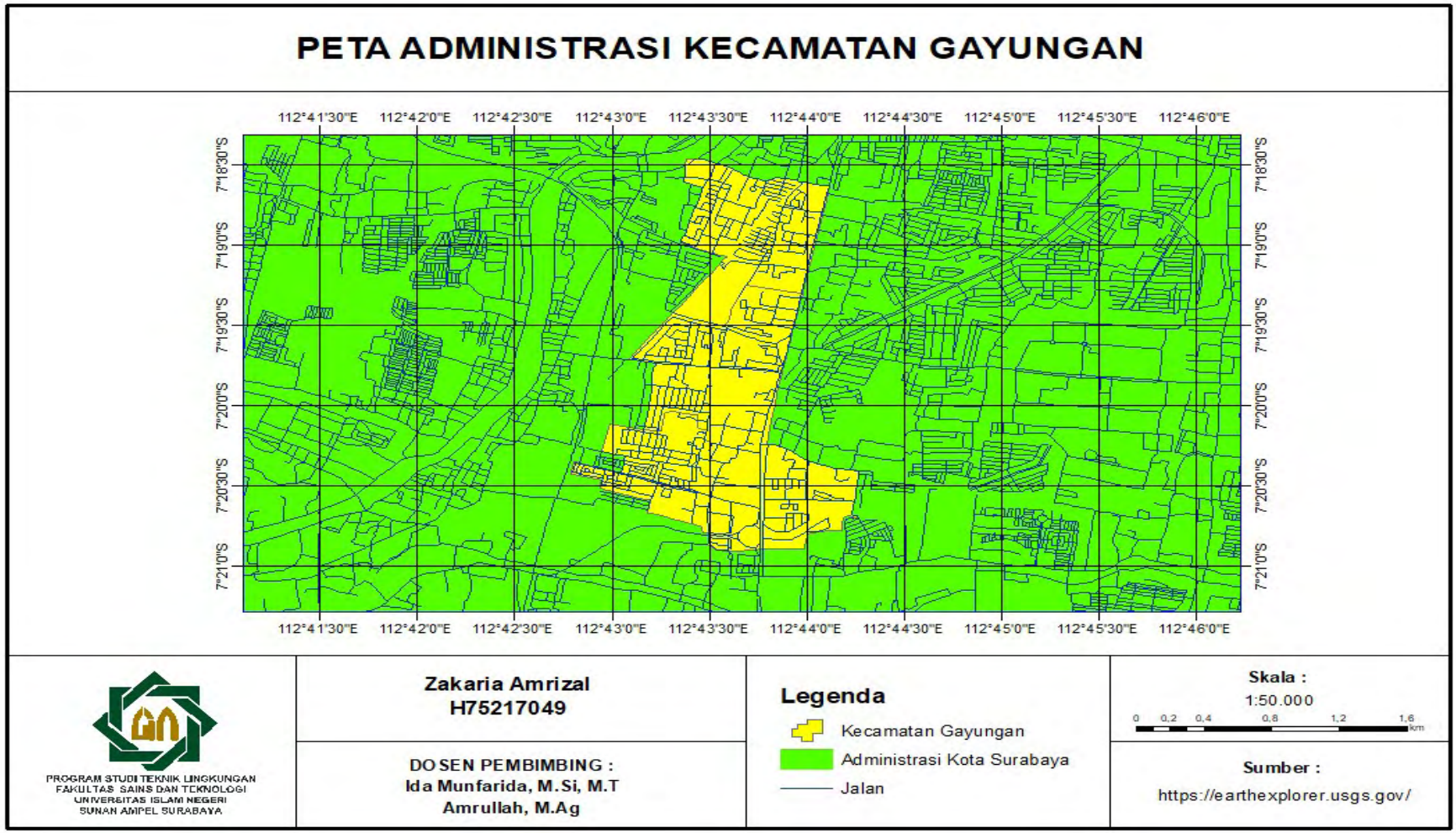
Berikut pemetaan lokasi administrasi pelaksanaan penelitian menggunakan aplikasi ArcGis, terdiri dari peta administrasi Kota Surabaya, Kecamatan Gayungan, Kelurahan Gayungan, dan Lokasi Penelitian pada Gambar 4.1, Gambar 4.2, Gambar 4.3, dan Gambar 4.4.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



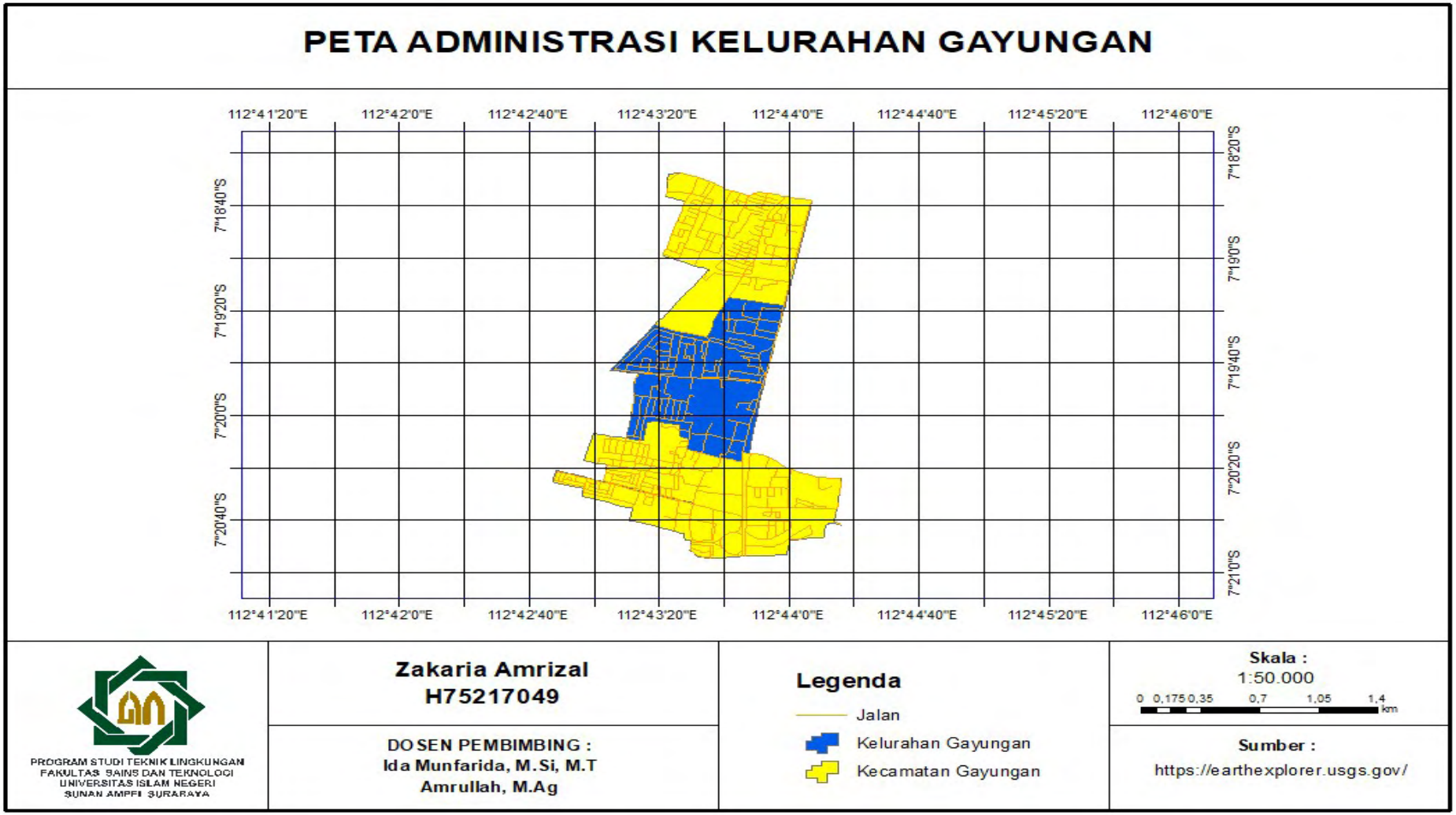
Gambar 4. 1 Peta Administrasi Kota Surabaya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



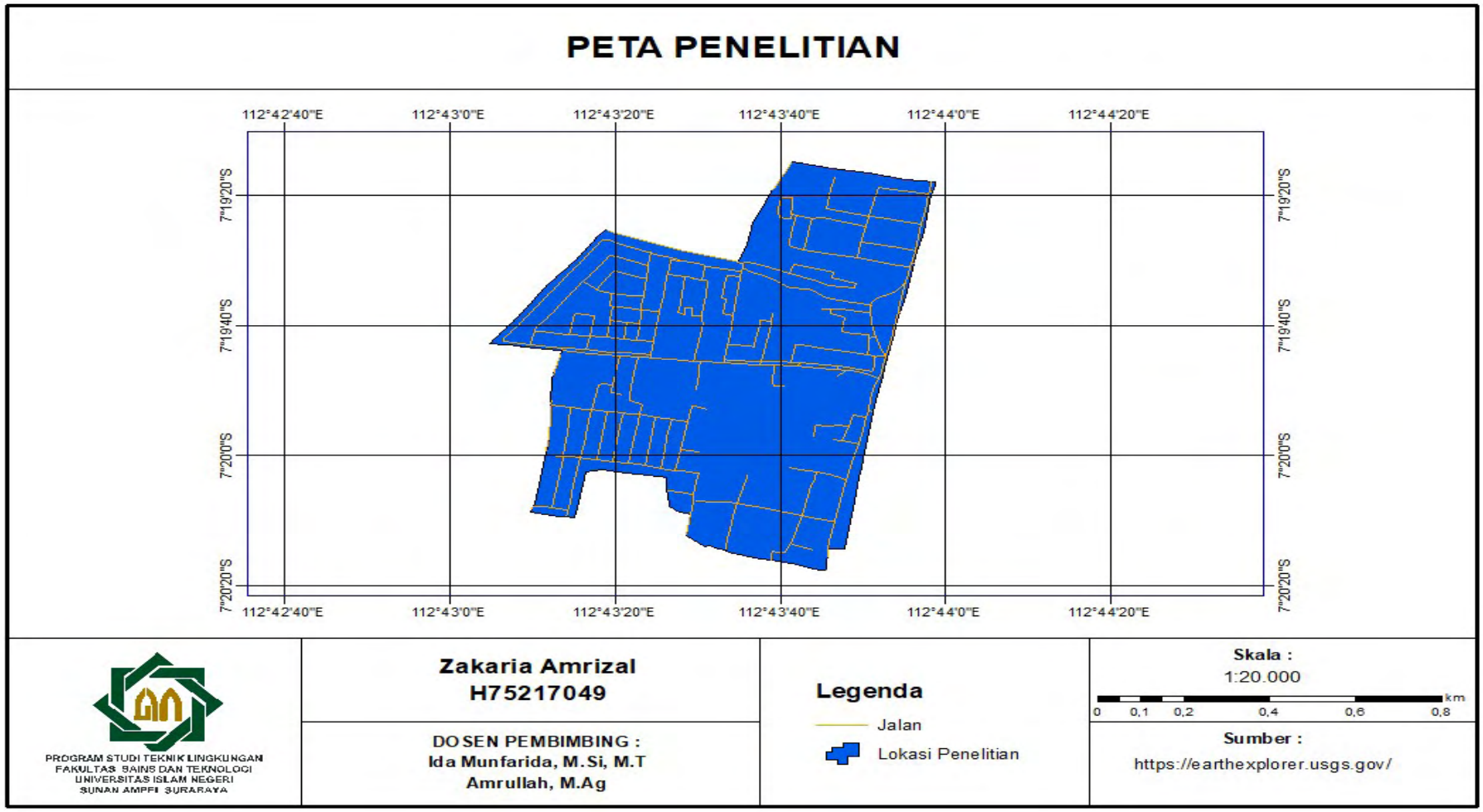
Gambar 4. 2 Peta Administrasi Kecamatan Gayungan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 3 Peta Administrasi Kelurahan Gayungan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 4 Peta Lokasi Penelitian

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.1.2 Kondisi Lokasi Penelitian

Bundaran Taman Pelangi Surabaya terletak di Jalan Ahmad Yani, Kelurahan Gayungan Kecamatan Gayungan Kota Surabaya. Lokasi pengambilan sampel pada penelitian ini berdasarkan kurva aproksimasi jumlah penduduk yang tercantum dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.12 Tahun 2010. Lokasi penelitian terbagi atas 2 area, area 1 pada Bundaran Taman Pelangi dan area 2 pada pemukiman seberang Bundaran Taman Pelangi Surabaya dengan total titik pengambila sampel sebanyak 6 titik yang terbagi atas 2 area tersebut. Berikut kondisi eksisting 6 titik lokasi pengambilan sampel:

a. Titik Sampling 1

Titik sampling 1 terletak di dalam Taman Pelangi Surabaya, pada titik sampling ini terdapat banyak tumbuhan dan pohon karena merupakan ruang terbuka hijau. Pada titik sampling 1 dilakukan pengambilan sampel *particulate matter* 10 dan kebisingan. Berikut kondisi eksisting titik sampling 1 pada **Gambar 4.5.**

Gambar 4. 5 Kondisi Eksisting Titik Sampling 1

b. Titik Sampling 2

Titik sampling 2 terletak di area pemukiman yang terletak di Bundaran Taman Pelangi Surabaya sisi bagian timur yang merupakan akses keluar masuk warga daerah tersebut serta area yang berbatasan langsung dengan Jalan Raya Ahmad Yani arah ke Sidoarjo. Pada titik sampling 2 dilakukan pengambilan sampel *particulate matter* 10 dan kebisingan. Berikut kondisi eksisting titik sampling 2 pada **Gambar 4.6.**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4. 6 Kondisi Eksisting Titik Sampling 2

c. Titik Sampling 3

Titik sampling 3 terletak di area pemukiman yang terletak di Bundaran Taman Pelangi Surabaya sisi bagian barat yang merupakan akses keluar masuk warga daerah tersebut serta area yang berbatasan langsung dengan Jalan Raya Ahmad Yani arah ke Surabaya. Pada titik sampling 3 dilakukan pengambilan sampel *particulate matter* 10 dan kebisingan. Berikut kondisi eksisting titik sampling 3 pada **Gambar 4.7.**

Gambar 4. 7 Kondisi Eksisting Titik Sampling 3

d. Titik Sampling 4

Titik sampling 4 terletak di area pemukiman yang terletak di seberang barat Bundaran Taman Pelangi Surabaya masuk pada RT 2 RW 3 Kelurahan Gayungan yang merupakan jalan alternatif dari arah Bundaran Taman Pelangi Surabaya menuju Kelurahan Gayungan. Titik sampling 4 berada di dekat gapura masuk Jalan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Jemur Gayungan 1 yang dilalui oleh kendaraan. Pada titik sampling 4 dilakukan pengambilan sampel *particulate matter* 10 dan kebisingan. Berikut kondisi eksisting titik sampling 4 pada **Gambar 4.8.**

Gambar 4. 8 Kondisi Eksisting Titik Sampling 4

e. Titik Sampling 5

Titik sampling 5 terletak di area pemukiman yang terletak di seberang barat Bundaran Taman Pelangi Surabaya masuk pada wilayah RT 2 RW 3 Kelurahan Gayungan yang merupakan jalan alternatif dari arah Bundaran Taman Pelangi Surabaya menuju Kelurahan Gayungan. Titik sampling 5 berada di area tengah Jalan Jemur Gayungan 1 yang dilalui oleh kendaraan. Pada titik sampling 5 dilakukan pengambilan sampel *particulate matter* 10 dan kebisingan. Berikut kondisi eksisting titik sampling 5 pada **Gambar 4.9.**

Gambar 4. 9 Kondisi Eksisting Titik Sampling 5

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

f. Titik Sampling 6

Titik sampling 6 terletak di sisi Jalan Ahmad Yani yang terletak di seberang barat Bundaran Taman Pelangi Surabaya masuk pada wilayah RT 2 RW 3 Kelurahan Gayungan berada di dekat dengan Jalan Jemur Gayungan 2 Pada titik sampling 6 dilakukan pengambilan sampel *particulate matter* 10 dan kebisingan. Berikut kondisi eksisting titik sampling 6 pada **Gambar 4.10.**

Gambar 4. 10 Kondisi Eksisting Titik Sampling 6

4.1.3 Hasil Pengukuran *Particulate Matter* 10

Pengukuran nilai konsentrasi *particulate matter* 10 di Bundaran Taman Pelangi Surabaya dilaksanakan selama 3 hari, pada tanggal 8-10 April 2021. Pengambilan sampel dilaksanakan dengan variasi beda hari, terdiri 2 hari kerja pada Hari Kamis dan Jumat serta 1 hari libur pada hari Sabtu. Pengukuran nilai konsentrasi *particulate matter* 10 menggunakan alat HVAS dengan 3 kali pengambilan sampel yakni pagi,siang, dan sore pada setiap titik sampling. Pengukuran dilakukan selama 1 jam pada setiap titik sampling.

Pengukuran nilai konsentrasi *particulate matter* 10 pada udara ambien menghasilkan nilai konsentrasi dengan satuan gram. Dilakukan perhitungan nilai konsentrasi *particulate matter* 10 dan dikonversi ke satuan $\mu g/m^3$ (mikrogram per meter kubik). Berikut contoh perhitungan nilai konsentrasi *particulate matter* 10 di

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

titik 2 dari satuan g ke μg/m^3 pada waktu pengukuran pagi hari 06.00-09-00 di hari Sabtu.

$$V = \frac{0.7\ m3/menit + 0.8\ m3/menit}{2} \times 60\ menit$$

$$= 45\ m^3$$

$$C1 = \frac{(0.3414\ g - 0.3357\ g)\ \times 10^6}{45\ m3}$$

$$= 126.66\ \mu g/m^3$$

Pada penelitian ini pengukuran nilai konsentrasi *particulate matter* 10 dilakukan selama 1 jam, maka perlu dikonversi menjadi pengukuran 24 jam sebagai berikut :

$$C2 = C1 \times \left(\frac{t1}{t2}\right)^{0.185}$$

$$C2 = 126.66\ \mu g/m^3 \times \left(\frac{60\ menit}{1.440\ menit}\right)^{0.185}$$

$$C2 = 70.36\ \mu g/m^3$$

Berikut hasil pengukuran nilai konsentrasi *particulate matter* 10 (PM_{10}) di udara ambien Bundaran Taman Pelangi Surabaya selama 3 hari sebagai berikut.

A. Waktu pengukuran Hari Kamis

Berikut **Tabel 4.1** hasil pengukuran nilai konsentrasi *particulate matter* 10 pada waktu pengukuran Hari Kamis di Bundaran Taman Pelangi Surabaya selama 3 interval waktu.

Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Nilai Konsentrasi PM_{10} Hari Kamis

Kamis	**Nilai Konsentrasi PM_{10} (μg/m^3)**			**Rata-Rata (μg/m^3)**
Titik	**Pagi**	**Siang**	**Sore**	
1	50.61	49.76	53.23	51.20
2	92.58	89.11	90.26	90.65
3	93.74	78.69	87.95	86.79
4	106.47	99.52	97.21	101.06
5	102.99	79.85	85.64	89.49
6	113.41	109.94	108.78	110.71

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Tabel 4.1 menjelaskan nilai konsentrasi PM_{10} Hari Kamis dengan 3 interval waktu pagi, siang, dan sore didapatkan nilai konsentrasi tertinggi di titik 6 dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

rata-rata sebesar 110.71 μg/m^3 dikarenakan pada titik 6 merupakan titik pengambilan sampel yang relatif dekat dengan aktivitas transportasi kendaraan bermotor, salah satunya bersumber dari asap kendaraan bermotor. Sedangkan nilai konsentrasi terendah terdapat di titik 1 dengan rata-rata sebesar 51.20 μg/m^3 dikarenakan pada titik 1 merupakan ruang terbuka hijau yang terdapat beberapa tanaman seperti angsana, bungur ,dan keben yang dapat mereduksi polutan di udara berdasarkan penelitian Qonita (2016) yang melaksanakan penelitian di tempat yang sama.

B. Waktu pengukuran Hari Jumat

Berikut **Tabel 4.2** hasil pengukuran nilai konsentrasi *particulate matter* 10 pada waktu pengukuran Hari Jumat di Bundaran Taman Pelangi Surabaya selama 3 interval waktu.

Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Nilai Konsentrasi PM_{10} Hari Jumat

Jumat	**Nilai Konsentrasi PM_{10} (μg/m^3)**			**Rata-Rata (μg/m^3)**
Titik	**Pagi**	**Siang**	**Sore**	
1	55.55	54.39	59.02	56.32
2	75.22	80.23	85.17	80.21
3	90.26	71.75	78.69	80.23
4	111.09	93.74	104.15	102.99
5	105.31	84.48	96.05	95.28
6	107.62	94.89	101.84	101.45

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Tabel 4.2 menjelaskan nilai konsentrasi PM_{10} Hari Jumat dengan 3 interval waktu pagi, siang, dan sore didapatkan nilai konsentrasi tertinggi di titik 6 dengan rata-rata sebesar 101.45 μg/m^3 dikarenakan pada titik 6 merupakan titik pengambilan sampel yang relatif dekat dengan aktivitas transportasi kendaraan bermotor, salah satunya bersumber dari asap kendaraan bermotor. Sedangkan nilai konsentrasi terendah terdapat di titik 1 dengan rata-rata sebesar 56.32 μg/m^3 dikarenakan pada titik 1 merupakan ruang terbuka hijau yang terdapat beberapa tanaman seperti angsana, bungur ,dan keben yang dapat mereduksi polutan di udara berdasarkan penelitian Qonita (2016) yang melaksanakan penelitian di tempat yang sama.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

C. Waktu pengukuran Hari Sabtu

Berikut **Tabel 4.3** hasil pengukuran nilai konsentrasi *particulate matter* 10 pada waktu pengukuran Hari Sabtu di Bundaran Taman Pelangi Surabaya selama 3 interval waktu.

Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Nilai Konsentrasi PM_{10} Hari Sabtu

Sabtu	Nilai Konsentrasi PM_{10} (µg/m^3)			Rata-Rata (µg/m^3)
Titik	Pagi	Siang	Sore	
1	47.45	52.08	50.92	50.15
2	70.36	68.28	86.79	75.14
3	83.32	65.96	82.16	77.15
4	94.89	87.95	91.42	91.42
5	82.16	71.75	83.32	79.08
6	97.21	89.11	98.36	94.89

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Tabel 4.3 menjelaskan nilai konsentrasi PM_{10} Hari Sabtu dengan 3 interval waktu pagi, siang, dan sore didapatkan nilai konsentrasi tertinggi di titik 6 dengan rata-rata sebesar 94.89 µg/m^3 dikarenakan pada titik 6 merupakan titik pengambilan sampel yang relatif dekat dengan aktivitas transportasi kendaraan bermotor, salah satunya bersumber dari asap kendaraan bermotor. Sedangkan nilai konsentrasi terendah terdapat di titik 1 dengan rata-rata sebesar 50.15 µg/m^3 dikarenakan pada titik 1 merupakan ruang terbuka hijau yang terdapat beberapa tanaman seperti angsana, bungur ,dan keben yang dapat mereduksi polutan di udara berdasarkan penelitian Qonita (2016) yang melaksanakan penelitian di tempat yang sama.

D. Waktu Pengukuran 3 Hari

Berikut **Tabel 4.4** hasil pengukuran nilai rata-rata konsentrasi *particulate matter* 10 pada waktu pengukuran 3 hari di Bundaran Taman Pelangi Surabaya selama 3 interval waktu.

Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Nilai Rata-Rata Konsentrasi PM_{10}

Kamis	Nilai Konsentrasi PM10 (µg/m3)			Rata-Rata µg/m3
Titik	Kamis	Jumat	Sabtu	
1	51.20	56.32	50.15	52.56

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kamis	Nilai Konsentrasi PM10 (µg/m3)			Rata-Rata µg/m3
Titik	Kamis	Jumat	Sabtu	
2	90.65	80.21	75.14	82.00
3	86.79	80.23	77.15	81.39
4	101.06	102.99	91.42	98.49
5	89.49	95.28	79.08	87.95
6	110.71	101.45	94.89	102.35

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Pada Tabel 4.4 didapatkan hasil pengukuran nilai konsentrasi selama 3 hari dengan 3 interval waktu pagi, siang, dan sore. Didapatkan rata-rata nilai konsentrasi tertinggi pada hari Kamis di titik 6 sebesar 110.71 µg/m^3 dikarenakan pada titik 6 merupakan titik pengambilan sampel yang relatif dekat dengan aktivitas transportasi kendaraan bermotor, salah satunya bersumber dari asap kendaraan bermotor. Sedangkan rata-rata nilai konsentrasi terendah pada hari Sabtu di titik 1 sebesar 50.15 µg/m^3 dikarenakan pada titik 1 merupakan ruang terbuka hijau yang terdapat beberapa tanaman seperti angsana, bungur, dan keben yang dapat mereduksi polutan di udara berdasarkan penelitian Qonita (2016) yang melaksanakan penelitian di tempat yang sama.

4.1.4 Hasil Pengukuran Kebisingan

Pengukuran nilai tingkat kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Surabaya dilaksanakan selama 2 hari pada hari Kamis, 8 April 2021 dan Sabtu, 10 April 2021. Pengukuran tingkat kebisingan menggunakan alat *Sound Level Meter* selama 10 menit. Pengukuran nilai tingkat kebisingan dilakukan selama 24 Jam dengan pembagian Ls selama 16 jam, pukul 06.00-22.00 dan Lm selama 8 jam, pukul 22.00-06.00. Waktu pengukuran terbagi menjadi 7 pengambilan waktu interval terdiri dari:

L1 : Pukul 06.00 – 09.00
L2 : Pukul 09.00 – 14.00
L3 : Pukul 14.00 – 17.00
L4 : Pukul 17.00 – 22.00
L5 : Pukul 22.00 – 00.00
L6 : Pukul 00.00 – 03.00
L7 : Pukul 03.00 – 06.00

Berikut contoh perhitungan nilai tingkat kebisingan pada titik 1 di hari Kamis.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

L_S = 10 log 1/16 ($T_1.10^{0,1.L1} + \ldots + T_4.10^{0,1.L4}$) $dB\ (A)$

= 10 log 1/16 ($3.10^{0,1.72,8} + 5.10^{0,1.71,3} + 3.10^{0,1.69,5} + 5.10^{0,1.70,6}$)

= 10 log 1/16 (208044820.2)

= 10 log (13002801.26)

= 71.1 dBA

L_M = 10 log 1/8 ($T_5.10^{0,.L5} + \ldots + T_7.10^{0,1.L7}$) $dB\ (A)$

= 10 log 1/8 ($2.10^{0,1.74,8} + 3.10^{0,1.60,5} + 3.10^{0,1.58,7}$)

= 10 log 1/8 (65738332.79)

= 10 log (8217291.599)

= 69.1 dBA

L_{SM} = 10 log 1/24 ($16.10^{0,1.LS} + 8.10^{0,1(LM+5)}$) $dB\ (A)$

= 10 log 1/24 ($16.10^{0,1.71,1} + 8.10^{0,1(69,1+5)}$)

= 10 log 1/24 (273783153)

= 10 log (11407631.37)

= 70.5 dBA

Berikut hasil pengukuran nilai tingkat kebisingan di udara ambien Bundaran Taman Pelangi Surabaya selama 3 hari sebagai berikut.

A. Titik Sampling 1

Berikut hasil pengukuran nilai tingkat kebisingan di titik sampling 1 pada Hari Kamis dan Sabtu pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4. 5 Hasil Nilai Konsentrasi Kebisingan Pada Titik Sampling 1

Titik Sampling 1			
No	**Leq**	**Kamis (dBA)**	**Sabtu (dBA)**
1	L1	72.8	75.6
2	L2	71.3	69.7
3	L3	69.5	70.9
4	L4	70.6	66.8
5	L5	74.8	71.1
6	L6	60.5	61.6
7	L7	58.7	61.4

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada Tabel 4.5 didapatkan hasil nilai tingkat kebisingan tertinggi pada L1 (06.00-09.00) Hari Sabtu sebesar 75.6 dBA dikarenakan pada pengambilan L1 aktivitas transportasi kendaraan bermotor di area Bundaran Taman Pelangi Surabaya cukup padat pada saat dilakukan pengukuran kebisingan. Sedangkan nilai tingkat kebisingan terendah pada L7 (03.00-06.00) Hari Kamis sebesar 58.7 dBA dikarenakan pada pengambilan L7 kondisi lalu lintas cukup lengang serta tidak terdapat aktivitas warga yang signifikan pada saat pengukuran kebisingan.

B. Titik Sampling 2

Berikut hasil pengukuran nilai tingkat kebisingan di titik sampling 2 pada Hari Kamis dan Sabtu pada **Tabel 4.6**.

Tabel 4. 6 Hasil Nilai Konsentrasi Kebisingan Pada Titik Sampling 2

Titik Sampling 2			
No	**Leq**	**Kamis (dBA)**	**Sabtu (dBA)**
1	L1	68.9	70.4
2	L2	66.5	68.8
3	L3	74.0	64.8
4	L4	72.4	70.6
5	L5	65.4	72.0
6	L6	60.2	63.3
7	L7	60.9	63.4

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Pada Tabel 4.6 didapatkan hasil nilai tingkat kebisingan tertinggi pada L3 (14.00-17.00) Hari Kamis sebesar 74.0 dBA dikarenakan pada pengambilan L3 merupakan jam pulang bekerja dimana aktivitas transportasi kendaraan bermotor di area Bundaran Taman Pelangi Surabaya cukup padat pada saat dilakukan pengukuran kebisingan. Sedangkan nilai tingkat kebisingan terendah pada L6 (00.00-03.00) Hari Kamis sebesar 60.2 dBA dikarenakan pada pengambilan L6 kondisi lalu lintas cukup lengang pada saat pengukuran kebisingan serta pada pengambilan L6 merupakan waktu istirahat.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

C. Titik Sampling 3

Berikut hasil pengukuran nilai tingkat kebisingan di titik sampling 3 pada Hari Kamis dan Sabtu pada **Tabel 4.7**.

Tabel 4. 7 Hasil Nilai Konsentrasi Kebisingan Pada Titik Sampling 3

Titik Sampling 3			
No	**Leq**	**Kamis (dBA)**	**Sabtu (dBA)**
1	L1	74.00	72.55
2	L2	74.01	64.78
3	L3	74.53	70.04
4	L4	72.23	70.02
5	L5	60.04	72.51
6	L6	60.68	62.46
7	L7	62.21	62.53

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Pada Tabel 4.7 didapatkan hasil nilai tingkat kebisingan tertinggi pada L3 (14.00-17.00) Hari Kamis sebesar 74.53 dBA dikarenakan pada pengambilan L3 merupakan jam pulang bekerja dimana aktivitas transportasi kendaraan bermotor di area Bundaran Taman Pelangi Surabaya cukup padat pada saat dilakukan pengukuran kebisingan. Sedangkan nilai tingkat kebisingan terendah pada L6 (00.00-03.00) Hari Kamis sebesar 60.68 dBA dikarenakan pada pengambilan L6 kondisi lalu lintas cukup lengang pada saat pengukuran kebisingan serta pada pengambilan L6 merupakan waktu istirahat.

D. Titik Sampling 4

Berikut hasil pengukuran nilai tingkat kebisingan di titik sampling 4 pada Hari Kamis dan Sabtu pada **Tabel 4.8**.

Tabel 4. 8 Hasil Nilai Konsentrasi Kebisingan Pada Titik Sampling 4

Titik Sampling 4			
No	**Leq**	**Kamis (dBA)**	**Sabtu (dBA)**
1	L1	75.70	76.06
2	L2	75.87	74.75

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Titik Sampling 4			
No	**Leq**	**Kamis (dBA)**	**Sabtu (dBA)**
3	L3	75.58	74.91
4	L4	75.69	66.75
5	L5	68.74	69.63
6	L6	59.72	61.83
7	L7	62.73	61.74

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Pada Tabel 4.8 didapatkan hasil nilai tingkat kebisingan tertinggi pada L1 (06.00-09.00) Hari Sabtu sebesar 76.06 dBA dikarenakan pada pengambilan L1 aktivitas transportasi kendaraan bermotor di area Bundaran Taman Pelangi Surabaya cukup padat pada saat dilakukan pengukuran kebisingan. Sedangkan nilai tingkat kebisingan terendah pada L6 (00.00-03.00) Hari Kamis sebesar 59.72 dBA dikarenakan pada pengambilan L6 kondisi lalu lintas cukup lengang pada saat pengukuran kebisingan serta pada pengambilan L6 merupakan waktu istirahat.

E. Titik Sampling 5

Berikut hasil pengukuran nilai tingkat kebisingan di titik sampling 5 pada Hari Kamis dan Sabtu pada **Tabel 4.9**.

Tabel 4. 9 Hasil Nilai Konsentrasi Kebisingan Pada Titik Sampling 5

Titik Sampling 5			
No	**Leq**	**Kamis (dBA)**	**Sabtu (dBA)**
1	L1	70.33	68.73
2	L2	69.76	68.61
3	L3	68.82	68.77
4	L4	66.32	67.52
5	L5	69.14	64.81
6	L6	57.29	57.76
7	L7	61.15	59.49

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Pada Tabel 4.9 didapatkan hasil nilai tingkat kebisingan tertinggi pada L1 (06.00-09.00) Hari Kamis sebesar 70.33 dBA dikarenakan pada pengambilan L3

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

merupakan jam berangkat bekerja dimana aktivitas transportasi kendaraan bermotor di area Bundaran Taman Pelangi Surabaya cukup padat pada saat dilakukan pengukuran kebisingan. Sedangkan nilai tingkat kebisingan terendah pada L6 (00.00-03.00) Hari Kamis sebesar 57.29 dBA dikarenakan pada pengambilan L6 kondisi lalu lintas cukup lengang pada saat pengukuran kebisingan serta pada pengambilan L6 merupakan waktu istirahat.

F. Titik Sampling 6

Berikut hasil pengukuran nilai tingkat kebisingan di titik sampling 6 pada Hari Kamis dan Sabtu pada **Tabel 4.10**.

Tabel 4. 10 Hasil Nilai Konsentrasi Kebisingan Pada Titik Sampling 6

Titik Sampling 6			
No	**Leq**	**Kamis (dBA)**	**Sabtu (dBA)**
1	L1	75.84	77.08
2	L2	75.11	75.27
3	L3	74.82	80.55
4	L4	74.97	74.57
5	L5	77.65	65.57
6	L6	58.15	60.75
7	L7	61.35	60.63

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Pada Tabel 4.10 didapatkan hasil nilai tingkat kebisingan tertinggi pada L3 (14.00-17.00) Hari Sabtu sebesar 80.55 dBA dikarenakan pada pengambilan L3 aktivitas transportasi kendaraan bermotor di area Bundaran Taman Pelangi Surabaya cukup padat pada saat dilakukan pengukuran kebisingan. Sedangkan nilai tingkat kebisingan terendah pada L6 (00.00-03.00) Hari Kamis sebesar 58.15 dBA dikarenakan pada pengambilan L6 kondisi lalu lintas cukup lengang pada saat pengukuran kebisingan serta pada pengambilan L6 merupakan waktu istirahat.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2 Pembahasan

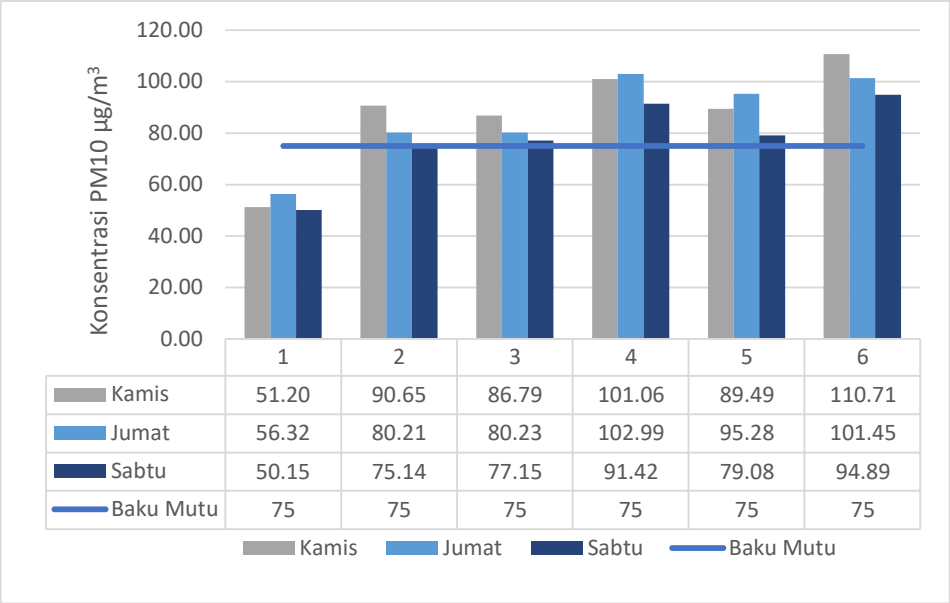
4.2.1 Perbandingan Konsentrasi PM_{10} dengan Baku Mutu Udara Ambien

Udara yang tercemar diartikan kondisi dimana satu zat yang dapat menjadi pencemar atau lebih ada atau masuk di atmosfer kombinasinya dalam jumlah dan waktu tertentu, masuk ke udara baik secara alami maupun akibat kegiatan sehari-hari dari manusia dapat menjadi penyebab gangguan pada makhluk hidup baik manusia, hewan, tumbuhan dan makhluk mati seperti harta benda atau mengganggu dari segi rasa nyaman dan kehidupan yang nikmat (Tampang, 2018).

Particulate Matter 10 μm adalah bahan PM_{10} merupakan kelompok bahan pencemar primer (*primary polutant*) dari bahan pencemar yang beremisi ke udara secara langsung. Ukuran partikulat yang dimiliki lebih kecil daripada 10 mm. Tersusun atas partikel halus dengan ukuran kecil yaitu 2,5 mm sampai 10 mm. Partikel bervariasi bentuk, ukuran ataupun dari bahan kimianya (Gunawan dkk., 2018). PM_{10} dapat menyebabkan kematian, menurunkan fungsi paru-paru pada anak-anak yang terjadi pada konsentrasi 140 $\mu g/m^3$ dan dapat mengakibatkan kondisi penderita *bronchitis* semakin parah pada konsentrasi 350 $\mu g/m^3$ (Huboyo, 2009).

Berdasarkan hasil pengukuran selama 3 hari dan tebagi pada interval pagi, siang, dan sore pada 6 titik pengambilan sampel, nilai konsentrasi *Particulate Matter 10* (PM_{10}) di Bundaran Taman Pelangi Surabaya didapatkan hasil bervariasi menurut baku mutu udara ambien nasional menurut Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dengan parameter pencemar *Particulate Matter 10* (PM_{10}) sebesar 75 $\mu g/m^3$ untuk pengukuran selama 24 jam. Berikut Gambar 4.11 grafik perbandingan konsentrasi *Particulate Matter 10* (PM_{10}) dengan Baku Mutu Udara Ambien Nasional PP No.22 Tahun 2021 di Bundaran Taman Pelangi Surabaya Selama 3 hari pada 6 titik sampel.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



	1	2	3	4	5	6
Kamis	51.20	90.65	86.79	101.06	89.49	110.71
Jumat	56.32	80.21	80.23	102.99	95.28	101.45
Sabtu	50.15	75.14	77.15	91.42	79.08	94.89
Baku Mutu	75	75	75	75	75	75

Gambar 4. 11 Perbandingan Konsentrasi PM_{10} dengan Baku Mutu Udara Ambien Nasional Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Berdasarkan Gambar 4.11 diatas ditampilkan grafik perbandingan nilai konsentrasi rata-rata selama 3 hari pengukuran pada 6 titik sampling. Nilai konsentrasi PM_{10} tertinggi terdapat pada titik sampling 6, hal ini dikarenakan titik sampling 6 merupakan titik sampling permukiman yang dekat dengan jalan raya yang memiliki aktivitas transportasi yang cukup padat, salah satu sumber bising yang cukup tinggi selama pengukuran kebisingan yakni berasal dari suara saluran gas buang kendaraan bermotor dengan nilai konsentrasi tertinggi sebesar 110.71 $\mu g/m^3$ pada hari kamis, sedangkan nilai konsentrasi terendah berada pada titik sampling 1, hal ini dikarenakan titik sampling 1 merupakan ruang terbuka hijau, menurut Qonita (2016) telah melakukan penelitian di lokasi yang sama menjelaskan bahwa terdapat pepohonan yang bisa mereduksi pencemaran udara terdiri atas tanaman angsana, bungur, dan keben. Nilai konsentrasi terendah pada hari sabtu sebesar 50.15 $\mu g/m^3$.

Nilai konsentrasi PM_{10} di Bundaran Taman Pelangi Surabaya dibandingkan dengan baku mutu udara ambien menurut PP No.22 Tahun 2021 sebagian besar telah melewati baku mutu yang telah ditetapkan yakni 75 $\mu g/m^3$, pada titik sampling

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

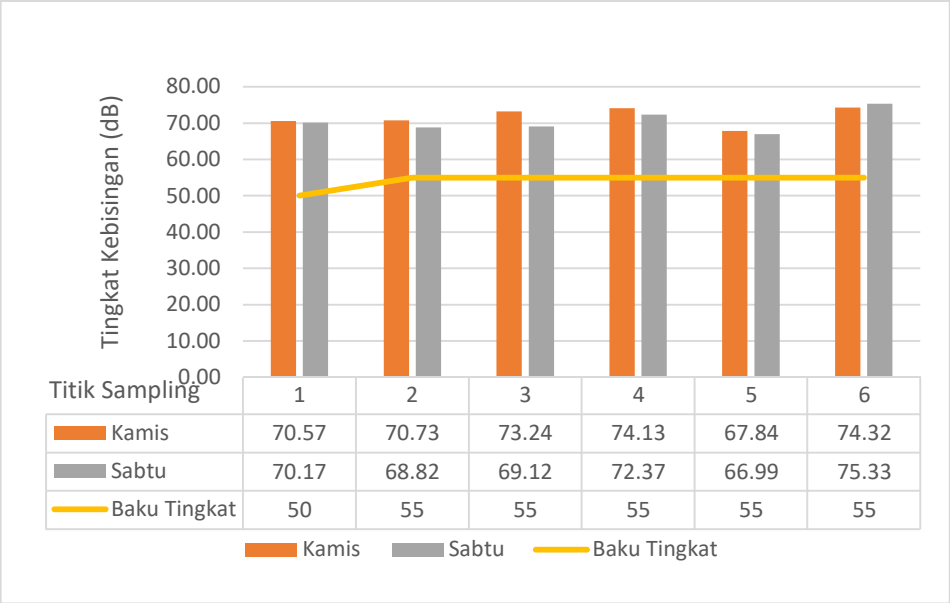
2, titik sampling 3, titik sampling 4, titik sampling 5, titik sampling 6 didapatkan nilai konsentrasi telah melebihi 75 μg/m^3, hanya pada titik 1 yang memiliki konsentrasi dibawah 75 μg/m^3.

Pengendalian pencemaran udara dapat dilakukan dengan penanaman beberapa tumbuhan yang bisa mereduksi konsentrasi polutan di udara terdiri atas tumbuhan Angsana (*Pterocarpus indicus*), Ki Hujan (*Samanea saman*), Akasia (*Acacia mangium*), Tanjung (*Mimushop elengi*), Kersen (*Mutingia calabura*), Ketapang (*Terminalia cattapa*), dan Dadap Merah (*Erythrina crista galli*). Beberapa tumbuhan tersebut memiliki kriteria tumbuhan yang bias menyerap debu karena memiliki permukaan tepi daun yang kasar, berlekuk, dan bertrikoma, tumbuhan tersebut memiliki daun yang lebar, tajuk yang padat serta bertekstur kulit batang dan ranting yang kasar maupun berduri, serta memiliki kepadatan ranting. (Azzahro, 2019).

4.2.2 Perbandingan Kebisingan dengan Baku Tingkat Kebisingan

Berdasarkan hasil pengukuran selama 3 hari dan tebagi pada interval L1 - L7 pada 6 titik pengambilan sampel, nilai tingkat kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Surabaya didapatkan hasil rata-rata telah melebihi baku mutu tingkat kebisingan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan sebesar 50 dBA untuk kawasan ruang terbuka hijau dan 55 dBA untuk kawasan perumahan dan permukiman. Berikut Gambar 4.12 grafik perbandingan tingkat kebisingan dengan Baku Tingkat Kebisingan berdasarkan Kepmen LH No.48 Tahun 1996 di Bundaran Taman Pelangi Surabaya Selama 2 hari pada 6 titik sampel.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 12 Perbandingan Tingkat Kebisingan dengan Baku Tingkat Kebisingan berdasarkan Kepmen LH No.48 Tahun 1996

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Berdasarkan Gambar 4.12 diatas ditampilkan grafik perbandingan kebisingan dengan baku tingkat kebisingan sesuai KepMen LH No.48 Tahun 1996, pengukuran dilakukan selama 2 hari didapatkan nilai kebisingan melebihi baku tingkat kebisingan untuk kawasan permukiman sebesar 55 dBA, dan untuk kawasan ruang terbuka hijau sebesar 50 dBA, dari grafik diatas semua titik sampling telah melewati baku tingkat kebisingan yang ditetapkan hal ini dikarenakan karena kepadatan aktivitas transportasi di wilayah Bundaran Taman Pelangi Surabaya, kebisingan dari aktivitas transportasi yang melebihi baku mutu dapat berdampak negatif bagi kesehatan pendengaran masyarakat yang berkegiatan di sekitar sumber bising tersebut (Bachtiar, 2013). Kebisingan dari aktivitas transportasi disebabkan oleh beberapa faktor seperti kepadatan kendaraan, kecepatan kendaraan, tabiat pengemudi, komposisi kendaraan, ketidak stabilan lalu lintas serta kelayakan kendaraan (Suroto, 2010).

Kebisingan adalah bentukan suara yang keberadaannya tidak dikehendaki oleh manusia serta menjadi faktor dari lingkungan yang mempunyai pengaruh secara negatif pada kesehatan. (Biswas dkk., 2019). Adanya kebisingan diakibatkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dari bunyi yang terjadi karena getaran. Bergetarnya molekul di udara terjadi karena adanya kebisingan dan mengganggu terhadap keseimbangan molekul-molekul di udara. Berdasarkan pola rambatan secara longitudinal menyebabakan adanya rambatan energy secara mekanis yang beredar di udara hal ini disebabkan oleh getaran sumber. Suara atau bunyi merupakan rambatan gelombang di udara (Sasongko dkk., 2000).

4.2.3 Analisis Konsentrasi PM_{10} Menggunakan Metode *One Way Anova*

Analisa kuantitatif diperlukan untuk mengetahui perbedaan konsentrasi PM_{10} pada masing-masing titik sampling di Bundaran Taman Pelangi Surabaya maka dilakukan uji *analysis of varian* (Anova) menggunakan aplikasi SPSS 25. Telah dilakukan uji normalitas data *Shapiro-wilk*, dengan hasil data berdistribusi normal, dan varian data homogen. Berikut hasil dari *analysis of varian* konsentrasi PM_{10} pada setiap titik sampling pada Tabel 4.11.

ANOVA

Konsentrasi PM10

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	355.534	2	177.767	.548	.589
Within Groups	4862.869	15	324.191		
Total	5218.403	17			

Tabel 4. 11 Uji One Way Anova Konsentrasi PM_{10}

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Berdasarkan Tabel 4.11 didapatkan hasil olahan data dari aplikasi SPPS 25 dengan nilai signifikansi sebesar 0.589, apabila nilai signifikansi > 0.05, maka menerima H0 karena rata-rata data sama serta tidak ditemukan perbedaan varian data yang signifikan, karena hasil menunjukkan menerima H0 maka tidak dilanjutkan *Post Hoc Test*. hal ini disebabkan lokasi titik sampling merupakan wilayah yang terbatas dengan kriteria wilayah yang hampir sama.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2.4 Analisis Tingkat Kebisingan Menggunakan Metode *One Way Anova*

Untuk mengetahui perbedaan tingkat kebisingan pada masing-masing titik sampling di Bundaran Taman Pelangi Surabaya maka dilakukan uji *analysis of varian* (Anova) menggunakan aplikasi SPSS 25. Telah dilakukan uji normalitas data Shapiro-wilk, dengan hasil data berdistribusi normal, dan varian data homogen. Berikut hasil dari *analysis of varian* tingat kebisingan pada setiap titik sampling pada Tabel 4.12**.**

ANOVA

Konsentrasi Kebisingan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.373	1	5.373	.705	.421
Within Groups	76.167	10	7.617		
Total	81.540	11			

Tabel 4. 12 Uji One Way Anova Nilai Kebisingan

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

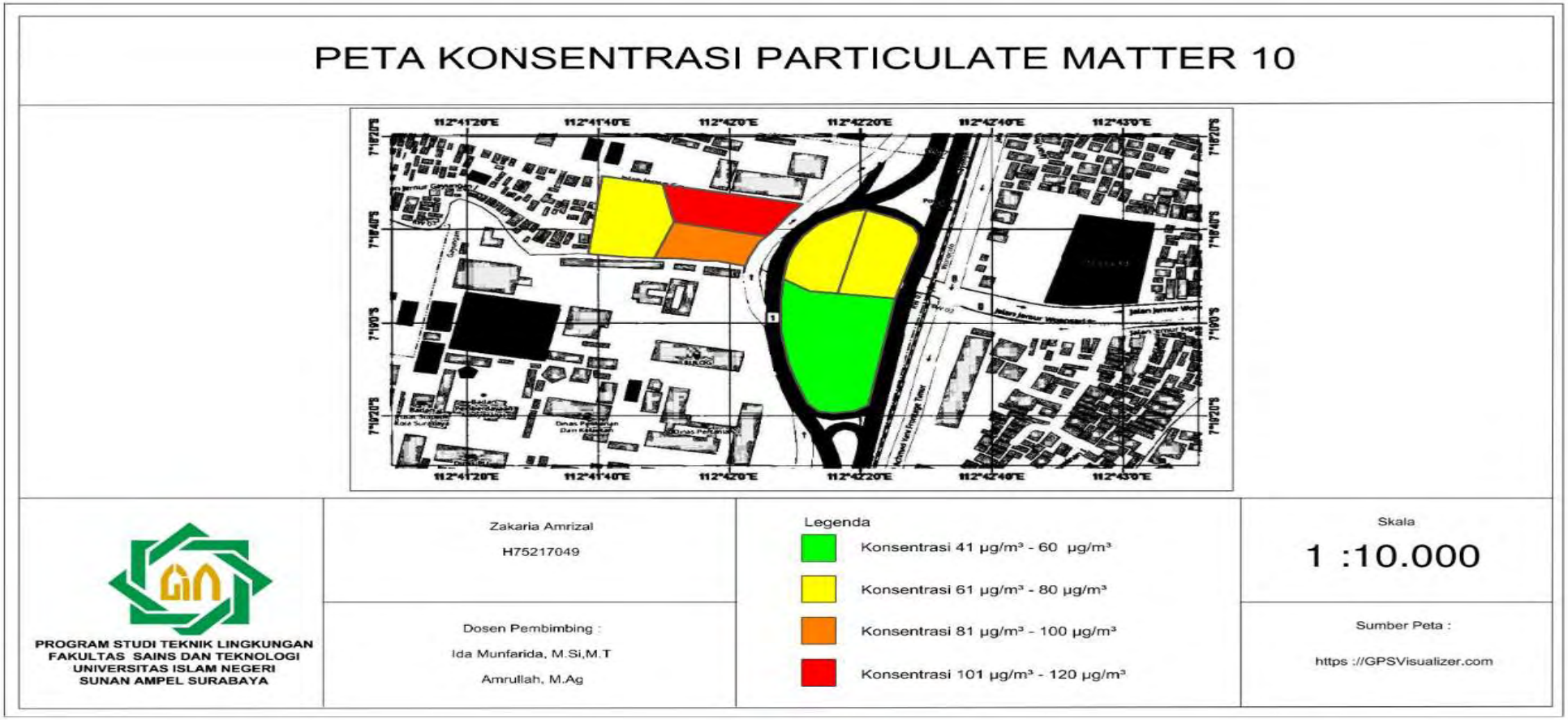
Berdasarkan Tabel 4.12 didapatkan hasil olahan data dari aplikasi SPPS 25 dengan nilai signifikansi sebesar 0.421, apabila nilai signifikansi > 0.05, maka menerima H0 karena rata-rata data sama serta tidak ditemukan perbedaan varian data yang signifikan, karena hasil menunjukkan menerima H0 maka tidak dilanjutkan Post Hoc Test. hal ini disebabkan lokasi titik sampling merupakan wilayah yang terbatas dengan kriteria wilayah yang hampir sama.

4.2.5 Pemetaan Konsentrasi *Particulate Matter 10* (PM_{10})

1. Peta Nilai Konsentrasi *Particulate Matter 10*

Berdasarkan hasil perhitungan nilai konsentrasi *particulate matter 10* PM_{10} di Bundaran Taman Pelangi Surabaya, selanjutnya dilakukan pemetaan nilai konsentrasi *particulate matter 10* untuk mengetahui tingkat konsentrasi pada setiap titik sampling berdasarkan nilai konsentrasi yang dihasilkan. Berikut hasil pemetaan konsentrasi PM_{10} berdasarkan nilai konsentrasi dapat dilihat pada **Gambar 4.13**.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 13 Peta Nilai Konsentrasi Particulate Matter 10

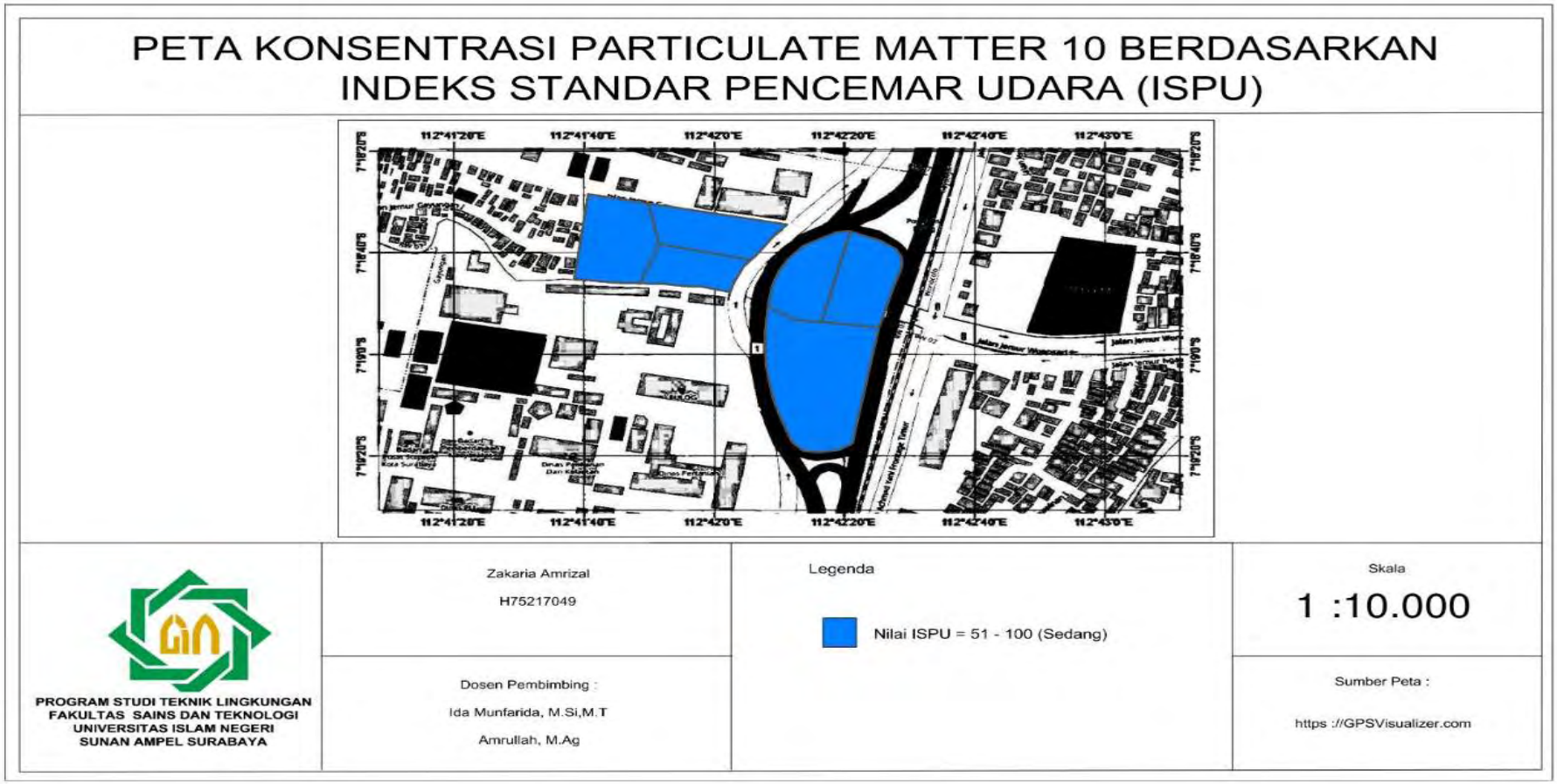
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan Gambar 4.13 diatas terbagi atas 4 indikator warna terdiri dari warna hijau, kuning, orange, dan merah, pembagian 4 indikator warna bertujuan untuk mempermudah pembacaan informasi pada hasil pemetaan, masing-masing warna memiliki keterangan konsentrasi yang berbeda, warna hijau dengan konsentrasi 41-60 $\mu g/m^3$, warna kuning dengan konsentrasi 61-80 $\mu g/m^3$, warna orange dengan konsentrasi 81-100 $\mu g/m^3$, warna merah dengan konsentrasi 101-120 $\mu g/m^3$. Pada titik 1 berwarna hijau dengan konsentrasi PM_{10} sebesar 52.6 $\mu g/m^3$, pada titik 2, 3 dan 5 berwarna kuning dengan konsentrasi PM_{10} sebesar 82 $\mu g/m^3$, 81.3 $\mu g/m^3$ dan 87.9 $\mu g/m^3$. Pada titik 5 berwarna orange dengan konsentrasi PM_{10} sebesar 98.5 $\mu g/m^3$ dan pada titik 6 berwarna merah dengan konsentrasi sebesar 102.3 $\mu g/m^3$.

2. Peta Nilai Konsentrasi *Particulate Matter 10* Berdasarkan Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)

Pemetaan konsentrasi PM_{10} berdasarkan nilai Indeks Standar Pencemar Udara berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No.14 Tahun 2020 tentang Indeks Standar Pencemar Udara. Berikut hasil pemetaan konsentrasi PM_{10} berdasarkan nilai konsentrasi dapat dilihat pada **Gambar 4.14**.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 14 Peta Nilai Konsentrasi Particulate Matter 10 Berdasarkan Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan Gambar 4.14 diatas didapatkan nilai indeks standar pencemar udara berwarna biru dengan keterangan warna biru memiliki nilai ISPU 51-100. Hasil nilai indeks standar pencemar udara berdasarkan perhitungan sesuai dengan pada lampiran Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No.14 Tahun 2020 tentang Indeks Standar Pencemar Udara. Berikut contoh perhitungan nilai indeks standar pencemar udara pada titik sampling 1.

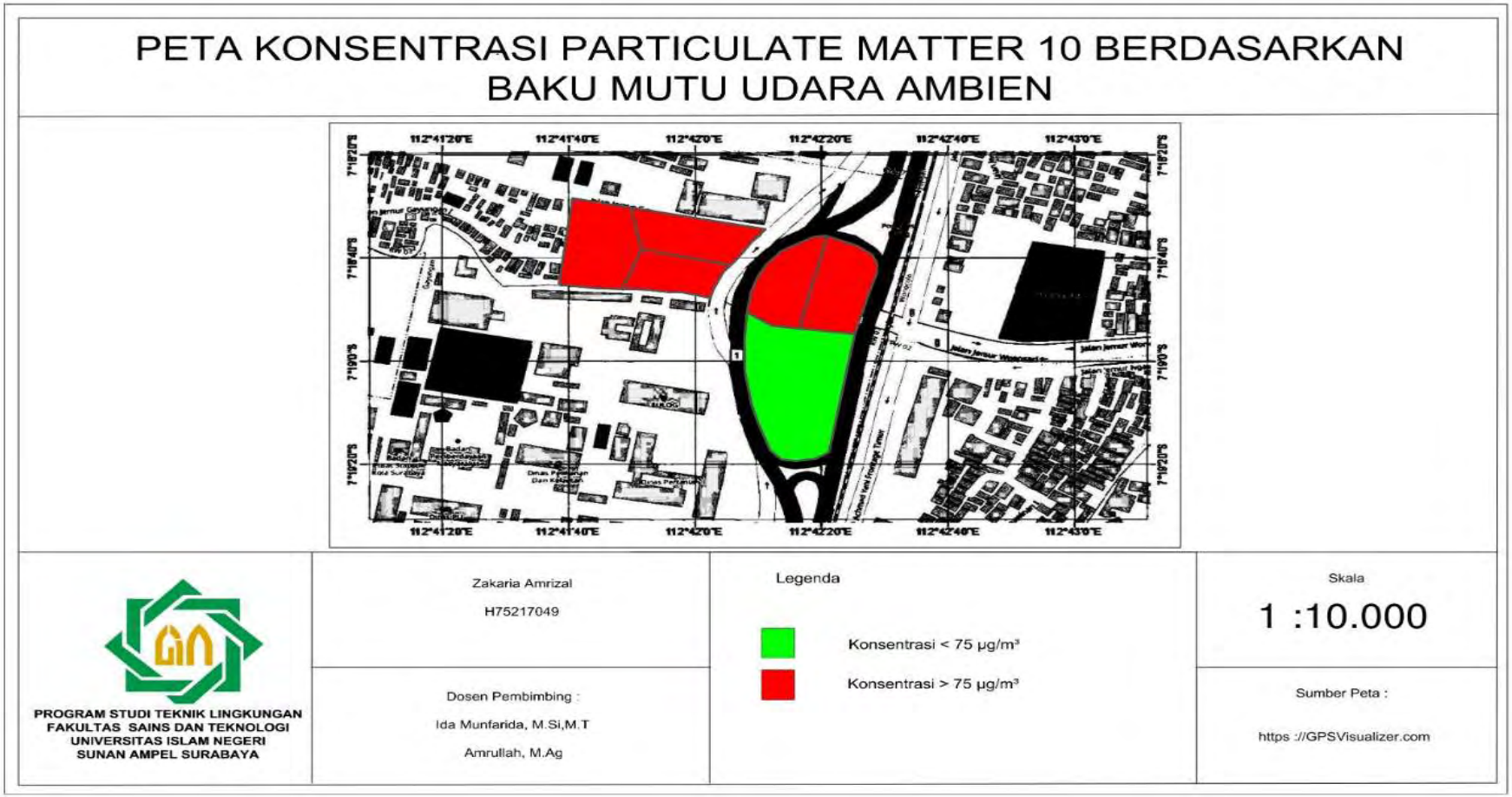
$$\text{ISPU TS 1} = \frac{(100\text{-}50)}{(150\text{-}50)} = \frac{50}{100} \text{ x } (52.6\text{-}50) + 50 = 51.3$$

Berikut nilai indeks standar pencemar udara pada masing-masing titik sampel, titik sampel 1 dengan nilai indeks standar pencemar udara sebesar 51.3, titik sampel 2 dengan nilai indeks standar pencemar udara sebesar 66.0, titik sampel 3 dengan nilai indeks standar pencemar udara sebesar 65.7, titik sampel 4 dengan nilai indeks standar pencemar udara sebesar 74.2, titik sampel 5 dengan nilai indeks standar pencemar udara sebesar 68.9, titik sampel 6 dengan nilai indeks standar pencemar udara sebesar 76.2, dari hasil tersebut semua nilai indeks pencemar udara pada semua titik sampel berada pada nilai 51-100, maka termasuk kategori indeks pencemar udara tingkat sedang dengan indikator berwarna biru.

3. Peta Nilai Konsentrasi Particulate Matter 10 Berdasarkan Baku Mutu Udara Ambien

Berikut pemetaan konsentrasi PM_{10} berdasarkan nilai baku mutu udara ambien berdasarkan Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dengan warna hijau menunjukkan titik sampling dengan konsentrasi dibawah baku mutu ambien sedangan warna merah menunjukkan titik sampling dengan konsentrasi melebihi baku mutu udara ambien. Berikut hasil pemetaan konsentrasi PM_{10} berdasarkan baku mutu udara ambien dapat dilihat pada **Gambar 4.15**.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 15 Peta Nilai Konsentrasi Particulate Matter 10 Berdasarkan Baku Mutu Udara Ambien

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan Gambar 4.15 diatas terbagi atas 2 indikator warna, merah dengan keterangan diatas 75 µg/m^3 dan warna hijau dengan keterangan dibawah 75 µg/m^3. Pembagian 2 indikator warna tersebut berdasarkan baku mutu udara ambien sebesar 75 µg/m^3 pada pengukuran 24 jam pada Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Konsentrasi *particulate matter 10* pada hasil pemetaan diatas menunjukkan sebagian besar wilayah dalam penelitian telah melebihi baku mutu udara ambien, hanya pada titik sampel 1 saja yang masih berada dibawah baku mutu udara ambien.

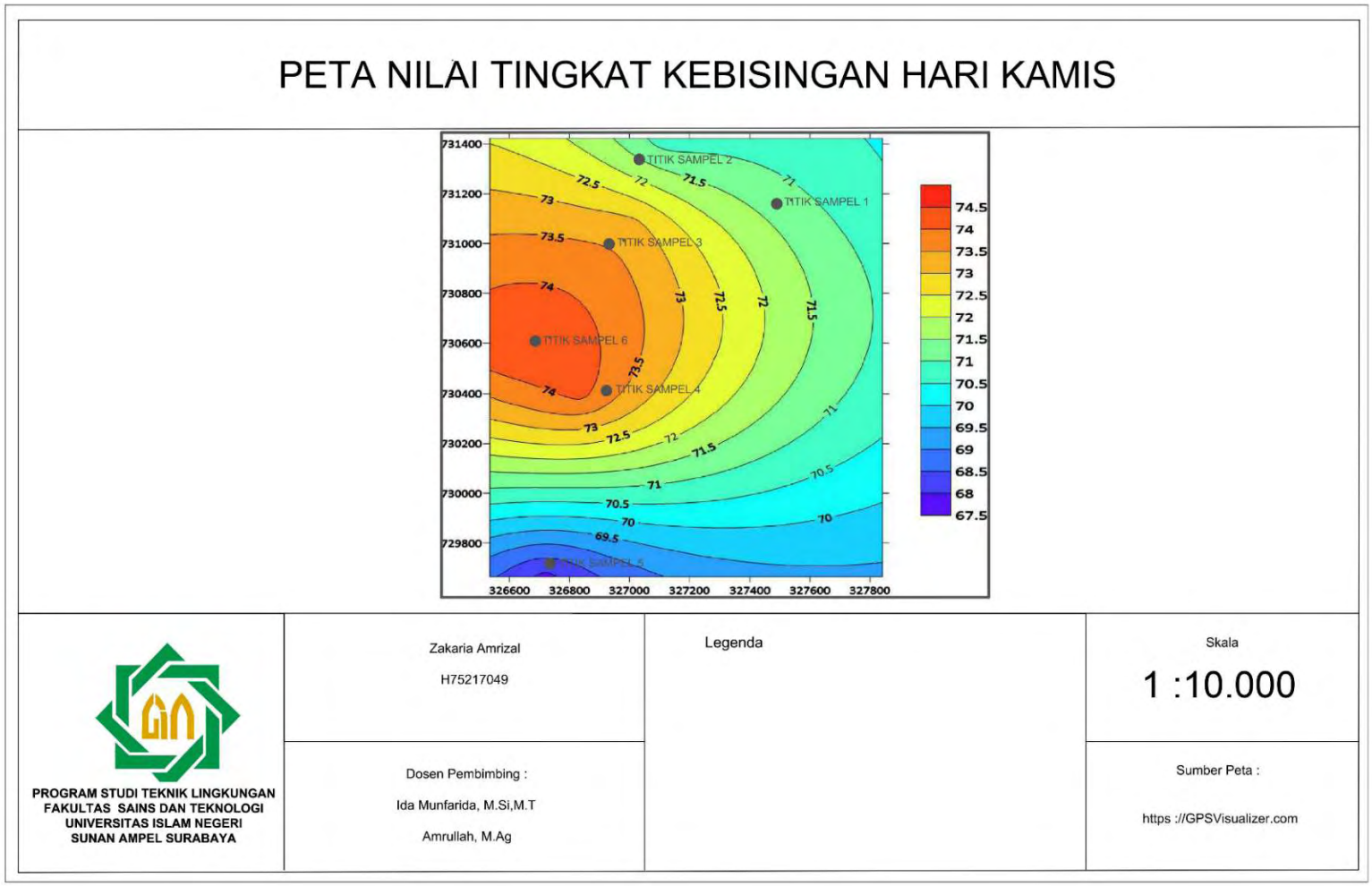
4.2.6 Pemetaan Konsentrasi Kebisingan

Berdasarkan hasil pengambilan sampel kebisingan selama 2 hari dengan pengambilan L1-L7 pada 6 titik sampling dan perhitungan nilai kebisingan di Bundaran Taman Pelangi Surabaya, selanjutnya dilakukan pemetaan nilai kebisingan menggunakan aplikasi Surfer 18 untuk mengetahui tingkat kebisingan pada setiap titik sampling berdasarkan nilai kebisingan yang dihasilkan.

1. Peta Nilai Tingkat Kebisingan Hari Kamis

Berikut hasil pemetaan nilai kebisingan pada hari Kamis dapat dilihat pada **Gambar 4.16.** Berdasarkan Gambar 4.16 menjelaskan nilai tingkat kebisingan pada hari Kamis didapatkan nilai kebisingan 70.57 dBA pada titik sampling 1, 70.73 dBA pada titik sampling 2, 73.24 dBA pada titik sampling 3, 74.13 dBA pada titik sampling 4, 67.84 dBA pada titik sampling 5, 74.32 dBA pada titik sampling 6, dengan gradasi warna biru menuju warna merah, dimana warna biru merupakan indikator kebisingan lebih rendah dan warna merah dengan indikator kebisingan lebih tinggi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 16 Peta Nilai Tingkat Kebisingan Hari Kamis

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

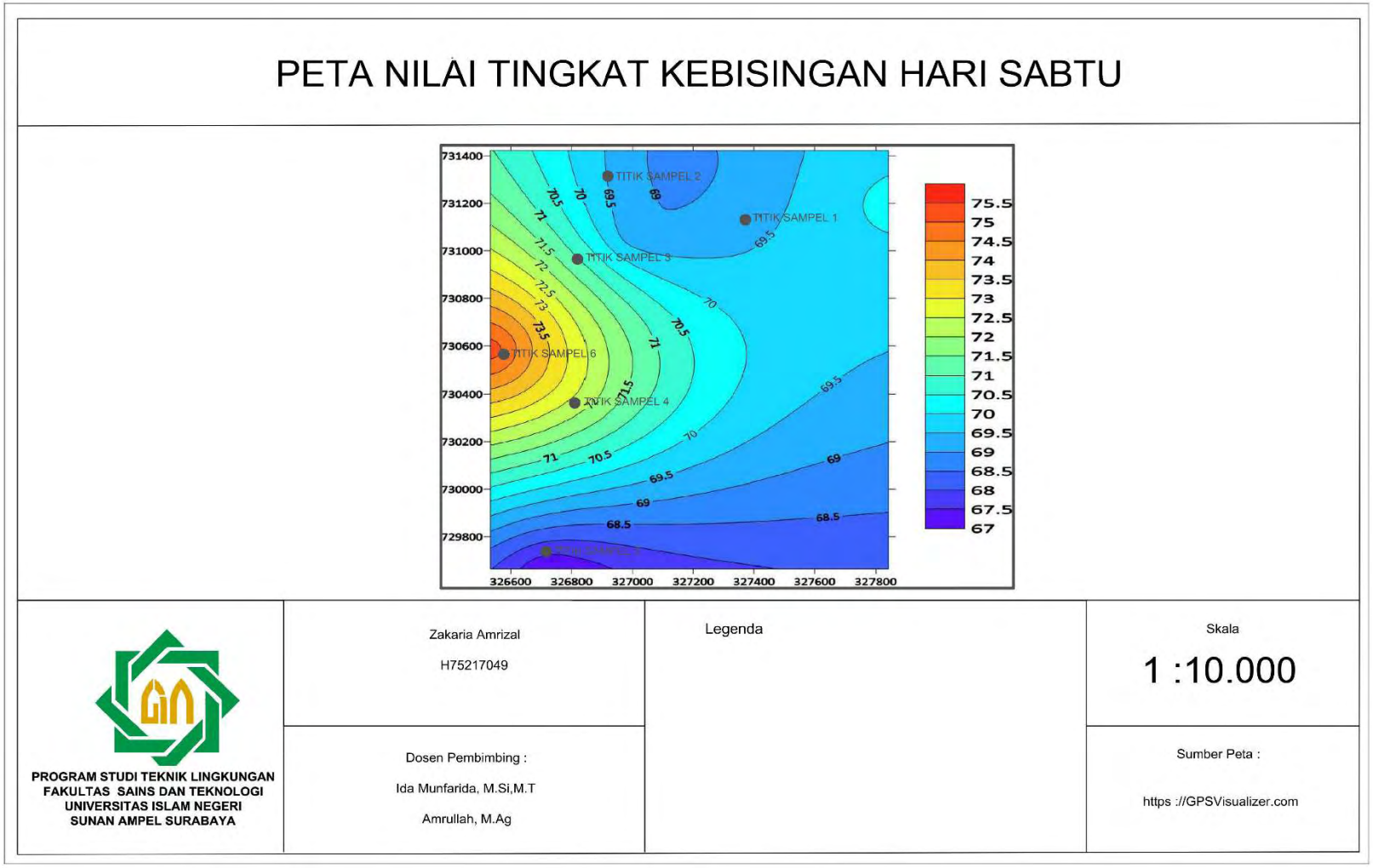
2. Peta Nilai Tingkat Kebisingan Hari Sabtu

Berikut hasil pemetaan nilai kebisingan pada hari Sabtu dapat dilihat pada **Gambar 4.17** Berdasarkan Gambar 4.17 diatas menjelaskan nilai tingkat kebisingan pada hari Sabtu didapatkan nilai kebisingan 70.17 dBA pada titik sampling 1, 68.82 dBA pada titik sampling 2, 69.12 dBA pada titik sampling 3, 72.37 dBA pada titik sampling 4, 66.99 dBA pada titik sampling 5, 75.33 dBA pada titik sampling 6, dengan gradasi warna biru menuju warna merah, dimana warna biru merupakan indikator kebisingan lebih rendah dan warna merah dengan indikator kebisingan lebih tinggi.

3. Peta Nilai Tingkat Kebisingan

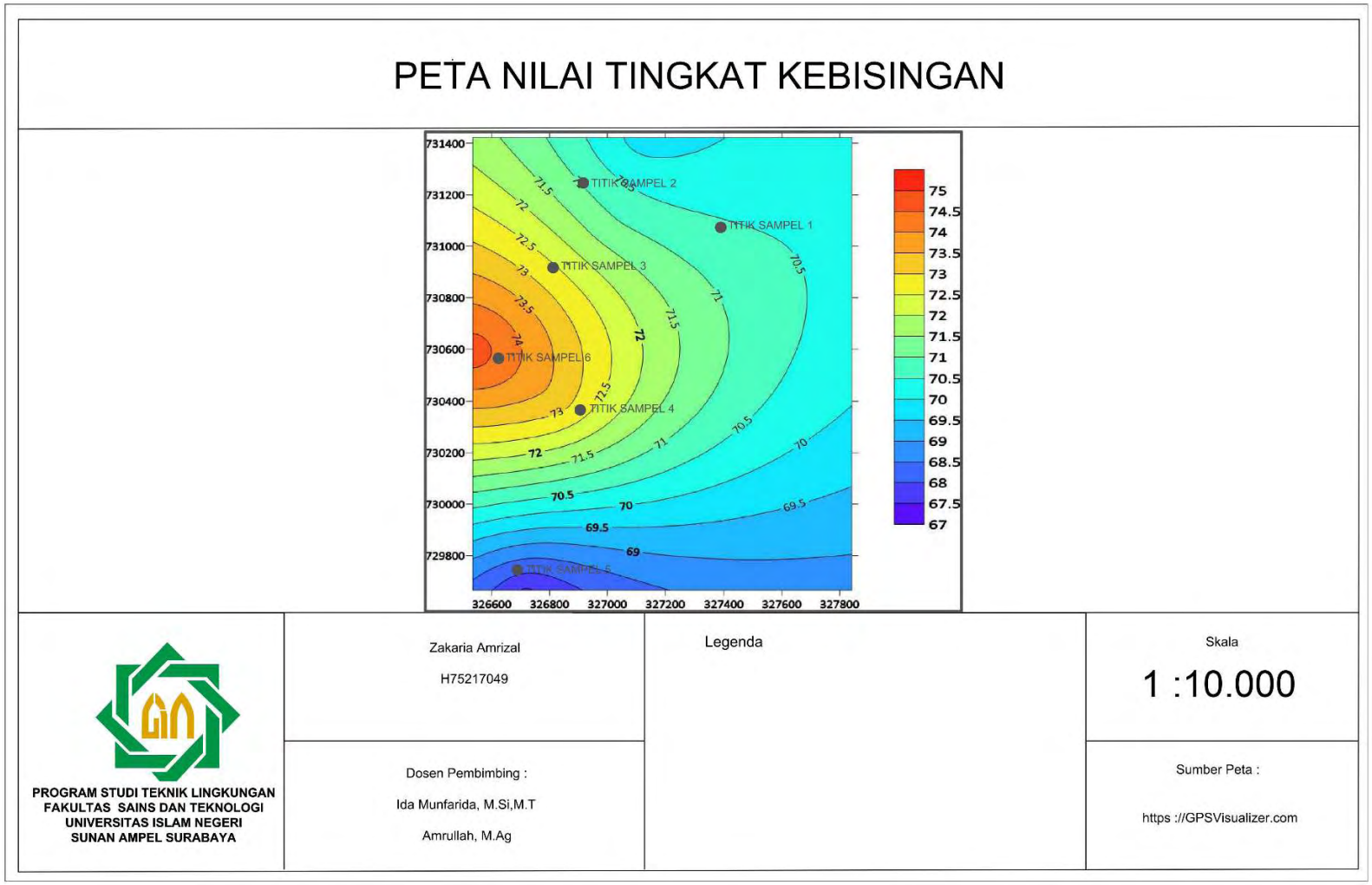
Berikut hasil pemetaan nilai kebisingan rata-rata selama 2 hari pengukuran kebisingan hari Kamis dan Sabtu dapat dilihat pada **Gambar 4.18,** Berdasarkan Gambar 4.18 menjelaskan nilai tingkat kebisingan rata-rata selama 2 hari pengukuran kebisingan pada hari Kamis dan Sabtu didapatkan nilai kebisingan 70.37 dBA pada titik sampling 1, 69.77 dBA pada titik sampling 2, 71.18 dBA pada titik sampling 3, 73.25 dBA pada titik sampling 4, 67.41 dBA pada titik sampling 5, 74.83 dBA pada titik sampling 6, dengan gradasi warna biru menuju warna merah, dimana warna biru merupakan indikator kebisingan lebih rendah dan warna merah dengan indikator kebisingan lebih tinggi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 17 Peta Nilai Tingkat Kebisingan Hari Sabtu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 18 Peta Nilai Tingkat Kebisingan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian mengenai Pemetaan Dan Analisis Konsentrasi *Particulate Matter 10* (PM_{10}) Dan Kebisingan Di Bundaran Taman Pelangi Surabaya memiliki kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi rata-rata PM_{10} tertinggi pada titik 6 sebesar 110.71 µg/m^3 pada hari kamis.
2. Tingkat kebisingan tertinggi pada titik 6 sebesar 75.33 dBA pada hari Sabtu.
3. Konsentrasi rata-rata PM_{10} tertinggi pada titik 6 di hari kamis sebesar 110.71 µg/m^3 dan telah melebihi baku mutu udara ambien menurut Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 yang seharusnya dibawah 75 µg/m^3.
4. Tingkat kebisingan tertinggi pada titik 6 di hari Sabtu sebesar 75,33 dBA dan telah melebihi baku tingkat kebisingan menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996 yang seharusnya dibawah 55 dBA untuk kawasan permukiman.
5. Hasil Uji *Analysis of Varian* pada PM_{10} maupun Tingkat Kebisingan pada masing-masing titik sampel tidak ditemukan perbedaan yang signifikan dengan nilai sig >0.05 maka menerima H0 tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada varian data.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perlunya penelitian dengan memperbanyak parameter pencemar udara seperti CO, CO^2, $PM_{2.5}$, NO^2, SO^2, TSP.
2. Perlu dilakukan penelitian untuk konsentrasi PM_{10} dengan faktor yang berhubungan seperti suhu, kelembapan dan kecepatan angin.
3. Perlu dilakukan penelitian dengan wilayah cakupan yang lebih luas.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Abdel-Salam, M. M. M. (2020). Outdoor And Indoor Factors Influencing Particulate Matter And Carbon Dioxide Levels In Naturally Ven. *Taylor & Francis& A&WMA*, 1–24. https://doi.org/10.1080/10962247.2020.1834009

Afani, I. Y. N., Yuwono, B. D., & Bashit, N. (2019). Optimalisasi Pembuatan Peta Kontur Skala Besar Menggunakan Kombinasi Data Pengukuran Terestris Dan Foto Udara Format Kecil. *Jurnal Geodesi Undip*, *8*(1), 180–189.

Agusnar, H. (2008). *Analisa Pencemaran dan Pengendalian Lingkungan* (1 ed.). USU Press.

Azzahro, F. (2019). Penentuan Hasil Evaluasi Pemilihan Spesies Pohon Dalam Pengendalian Polusi Udara Pabrik Semen Berdasarkan Karakteristik Morfologi. Journal of Research and Technology, 5(2).

Bachtiar, Vera Surtia, Dewilda Y, Wemas, BV (2013). Analisis Tingkat Kebisingan Dan Usaha Pengendalian Pada Unit Produksi Pada Suatu Industri Di Kota Batam. Jurnal Dampak, 10(2), 85-93

Basri, I. S. (2010). Pencemaran Udara Dalam Antisipasi Teknis Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan. *Jurnal SMARTek*, *8*(2), 120–129.

Basuki, A. T., & Sapttityningsih, E. (2012). Pemetaan Polusi Udara Perkotaan Dl Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *UNISIA*, *Vol. XXXIV No. 76*.

Biswas, D., Lund, K., & Szocs, C. (2019). Sounds Like A Healthy Retail Atmospheric Strategy: Effects Of Ambient Music And Background Noise On Food Sales. *Journal of the Academy of Marketing Science*, *47*(1), 37–55. https://doi.org/10.1007/s11747-018-0583-8

Boy, A. F., & Nugroho, N. B. (2013). *Sistem Informasi Geografis Pencarian Rute Terdekat Menuju Bandara Polonia Medan Dengan Algoritma Exhaustive*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Search [Laporan Akhir Penelitian Mandiri]. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Triguna Dharma.

Carolina, M. C. (2016). *Analisis Potensi Bahaya Kebisingan Di Area Produksi PT.Semen Bosowa Maros* [Tugas Akhir]. Fakultas Teknik, Universitas Hassanudin.

Concha-Barrientos, M., Campbell-Lendrum, D. H., Steenland, K., World Health Organization, & Protection of the Human Environment. (2004). *Occupational Noise: Assessing The Environmental Burden Of Disease From Work-Related Impairment At National And Local Levels*. World Health Organization, Protection of the Human Environment.

Cooper, C. D., & Alley, F. C. (1994). *Air Pollution Control: A Design Approach* (2nd ed). Waveland Press.

Crawford, M. (1986). *Air Pollution Control Theory*. Tata McGraw-Hill.

Dahesri, D. (2011). *Sistem Informasi Geografis Objek Wisata Di Kabupaten Kuantan Singingi* [Tugas Akhir]. Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Gunawan, H., Ruslinda, Y., Bachtiar, V. S., & Dwinta, A. (2018). Model Hubungan Konsentrasi Particulate Matter 10 µm (〖PM〗_10) Di Udara Ambien Dengan Karakteristik Lalu Lintas Di Jaringan Jalan Primer Kota Padang. *Jurnal UMJ*, 11.

Handoko, J. P. S. (2010). Pengendalian Kebisingan Pada Fasilitas Pendidikan Studi Kasus Gedung Sekolah Pascasarjana UGM Yogyakarta. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, *2*(1), 32–42.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Huboyo, H. S., & Sutrisno, E. (2009). Analisis Konsentrasi Particulate Matter 10 (〖PM〗_10) Pada Udara Diluar Ruang (Studi Kasus: Stasiun Tawang—Semarang). *Teknik*, *30*(1), 44–48.

Ibn Kathīr, I. ibn 'Umar, & Ar-Rifa'i, M. N. (2005). *Kemudahan Dari Allah: Ringkasan Tafsir Ibnu Katsir* (5 ed.). Gema Insani.

Juhadi, & Setyowati, Dewi L. (2001). *Desain dan Komposisi Peta Tematik*. BP2SIG Universitas Negeri Semarang.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang: Baku Tingkat Kebisingan.

Koren, H., & Bisesi, M. S. (2003). *Handbook of environmental health* (4th ed, Vol. 2). Lewis Pub.

Kumar, A., Mishra, R. K., & Singh, S. K. (2015). GIS Application in Urban Traffic Air Pollution Exposure Study: A Research Review. *Suan Sunandha Science and Technology Journal*, *2*(1), 25–37.

Kurniawan, A. (2017). Pengukuran Parameter Kualitas Udara (CO, NO2, SO2, O3 Dan 〖PM〗_10) Di Bukit Kototabang Berbasis ISPU. *Jurnal Teknosains*, *7*(1), 1–82. https://doi.org/10.22146/teknosains.34658

Luxson, M., Darlina, S., & Malaka, T. (2010). Kebisingan Di Tempat Kerja. *Jurnal Kesehatan Bina Husada*, *6*(2), 75–85.

Mukhlisin, A. S. A. (2020). *Analisis Korelasi Kebisingan Dan Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Dengan Kendaraan Bermotor Di Pasar Krian Sidoarjo* [Tugas Akhir]. Fakultas Sains dan Teknologi - Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.

Nasution, M. (2019). Ambang Batas Kebisingan Lingkungan Kerja Agar Tetap Sehat Dan Semangat Dalam Bekerja. *Buletin Utama Teknik*, *15*(1), 87–90.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Nurhayati, A., Ummah, Z. I., & Shobron, S. (2018). Kerusakan Lingkungan Dalam Al-Qur'an. *SUHUF*, *30*(2), 194–220.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2010 Pelaksanaan *Pengendalian Pencemaran Udara Di Daerah Menteri Negara Lingkungan Hidup*

Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 Tentang *Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta

Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 Tentang *Pengendalian Pencemaran Udara*. Jakarta

Prabowo, K., & Muslim, B. (2018). *Bahan Ajar Kesehatan Lingkungan-Penyehatan Udara* (1ed). Badan Pengembangan Dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.

Prahasta, E. (2002). *Sistem Informasi Geografis: Konsep-Konsep Dasar* (Edisi Revisi). Informatika.

Pujiastuti, P., SOEMIRAT, J., & DIRGAWATI, M. (2013). Karakteristik Anorganik PM10 di Udara Ambien terhadap Mortalitas dan Morbiditas pada Kawasan Industri di Kota Bandung. Jurnal Reka Lingkungan, 1(1), 24-34.

Pulung, E. (2017). *Analisis Karakteristik Kebisingan Pada Pekerja PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar* [Tugas Akhir]. Fakultas Teknik, Universitas Hassanudin.

Qonita, F. I., Nugrahani, P., & Plumula, S. (2017). Toleransi Beberapa Spesies Tanaman Lanskap Terhadap Pencemaran Udara di Taman Pelangi Surabaya. Berkala Ilmiah Agroteknologi-PLUMULA, 5(2).

Rajagukguk, J., & Manalu, D. (2011). Peranan Sistem Informasi Geografis (SIG) Dalam Pembangunan dan Pengembangan Daerah di Era Otonomi. *Universitas HKBP Nommensen Medan*.

Sadat, D. N. (Ed.). (2003). *Udara Bersih Hak Kita Bersama*. Pelangi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Salim. (2014). *Pemetaan Konsentrasi Particulate Matter 10 µm (PM_{10}) Dan Penentuan Nilai Air Pollution Tolerance Index (APTI) Pada Tanaman Angsana (Pterocarpus indicus Willd) Di Jalan Raya ITS* [Tugas Akhir]. Fakultas MIPA, ITS.

Sari, W. R. (2019). *Evaluasi Kualitas Particulate Matter 10 (PM_{10}) Dan Faktor Yang Berhubungan Di Kampus Uin Sunan Ampel Surabaya* [Tugas Akhir]. Fakultas Sains dan Teknologi - Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.

Sasongko.dkk. (2000). Kebisingan Lingkungan Semarang. *Universitas Diponegoro : Semarang*.

Suroto, W. (2010). Dampak Kebisingan Lalu Lintas. Journal of Rural and Development 1(1), 55-62.

Syaiful. (2020). Analysis of Motorized Vehicle Sound Pollutionin Front Of Mall Yogya Plaza Bogor. *International Journal of Scientific & Technology Research*, *9*(08), 7.

Tampang, B. L. (2018). Analisis Pencemaran Udara Dan Kebisingan Serta Persepsi Masyarakat Tentang Pembangkit Listrik Tenaga Diesel Kota Bitung. *FRONTIERS: JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI*, *1*, 119–132. https://doi.org/10.36412/frontiers/001035e1/april201801.11

United States Environment Protection Agency. (2004). *Air Quality Criteria for Particulate Matter—Vol I dan II*. National Center for Environmental Assestment-RTP Office of Research and Development, U.S. EPA Research Triangel Park, NC. http//oaspub.epa.goz/eims/eimscomm

Vinnikov, D., Tulekov, Z., & Raushanova, A. (2020). Occupational Exposure To Particulate Matter From Air Pollution In The Outdoor Workplaces In

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Almaty During The Cold Season. *PLOS ONE*, *15*(1), e0227447. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227447

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id