

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Urbanisasi adalah salah satu fenomena global yang telah membawa perubahan besar dalam struktur sosial, ekonomi, dan lingkungan di berbagai kota di dunia, termasuk di Indonesia. Kota Makassar, sebagai ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan, merupakan salah satu kota yang mengalami dampak signifikan dari urbanisasi ini. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2022, jumlah penduduk Kota Makassar sebanyak 1.427.619 jiwa dengan kepadatan penduduk 8.122 jiwa/Km². Sedangkan tahun 2023, jumlah penduduk Kota Makassar sebanyak 1.474.393 jiwa dengan kepadatan penduduk 8.388 jiwa/Km². Peningkatan jumlah penduduk tersebut membuat kebutuhan akan perumahan, infrastruktur, dan sarana transportasi yang memadai. Urbanisasi di Makassar tidak hanya mengubah tata ruang kota tetapi juga mempercepat laju pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan mobilitas penduduk.

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan aktivitas ekonomi, kebutuhan akan transportasi juga meningkat. Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Kota Makassar telah menyebabkan peningkatan kepadatan lalu lintas terutama di jalan-jalan utama. Berdasarkan data Samsat pada tahun 2016 tercatat 1.425.151 unit bertambah 87.009 unit dibandingkan tahun 2015. Pada tahun 2014 jumlah kendaraan bermotor sebanyak 1.252.755 unit. Artinya dalam dua tahun terjadi peningkatan kendaraan bermotor sebanyak 172.395 unit. Pada tahun 2023 data Samsat menunjukkan jumlah kendaraan di Kota Makassar sebanyak 2.007.821 unit dengan sepeda motor menjadi kendaraan terbanyak dengan jumlah 1.566.670 unit (Rantesulu, 2023).

Salah satu jalan yang banyak dilalui oleh kendaraan adalah jalan Letjen Hertasning. Ruas Jalan Letjen Hertasning Kota Makassar merupakan jalan kolektor dengan tipe jalan dua arah dan terbagi oleh median. Ruas jalan Letjen Hertasning menjadi akses ke pusat perbelanjaan, perhotelan dan juga perkantoran sehingga memiliki volume lalu lintas yang relatif tinggi. Selain itu, ruas Jalan Letjen Hertasning juga merupakan jalan provinsi yang menghubungkan antara kota Makassar dengan kabupaten Gowa. Berdasarkan survei pendahuluan volume kendaraan di Jalan Letjen Hertasning pukul 12.00 – 13.00 WITA sepeda motor sebanyak 2986 unit/jam, kendaraan ringan sebanyak 1283 unit/jam, kendaraan berat sebanyak 76 unit/jam.

Banyaknya kendaraan bermotor tentu berdampak pada lingkungan. Masalah transportasi yang kerap terjadi yaitu kepadatan lalu lintas yang berujung pada kemacetan. Sedangkan dampak yang diberikan pada lingkungan yakni polusi udara dan kebisingan (Rantesalu, 2023). Dalam UU No.22 tahun 2009 pasal 209 disebutkan bahwa setiap kegiatan dibidang lalu lintas dan angkutan jalan harus dilakukan pencegahan dan penanggulangan pencemaran lingkungan hidup untuk memenuhi keputusan baku mutu lingkungan yang telah disyaratkan.

Kebisingan merupakan salah satu bentuk polusi lingkungan yang semakin mendapat perhatian di kota-kota besar. Kebisingan dapat diartikan sebagai suara yang tidak diinginkan atau suara yang berlebihan yang dapat mengganggu kenyamanan dan kesehatan manusia. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan, kebisingan diukur dalam satuan tingkat tekanan suara (desibel/dB), dan terdapat batasan tertentu yang tidak boleh dilampaui untuk menjaga kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat. Peraturan ini menetapkan ambang batas kebisingan yang berbeda untuk berbagai jenis kawasan, seperti kawasan permukiman, kawasan perkantoran, dan kawasan industri.

Menurut World Health Organization (WHO), kebisingan lalu lintas dapat menyebabkan gangguan pendengaran, peningkatan tekanan darah, stres, gangguan tidur, dan penurunan kualitas hidup secara keseluruhan. Kebisingan juga dapat mempengaruhi kemampuan konsentrasi dan produktivitas, serta menyebabkan kelelahan mental.

Berdasarkan permasalahan diatas maka diperlukan analisis tingkat kebisingan pada ruas Jalan Letjen Hertasning Kota Makassar berdasarkan jumlah kendaraan yang melintas dan kecepatan rata-rata kendaraan, guna mengetahui apakah tingkat kebisingan pada lokasi tersebut masih dibawah nilai ambang batas atau sudah melampaui baku mutu yang sudah ditetapkan. Adapun judul penelitian yang akan dilakukan yaitu **“ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN LALU LINTAS AKIBAT TRANSPORTASI PADA RUAS JALAN LETJEN HERTASNING KOTA MAKASSAR”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka didapatkan rumusan masalah:

1. Bagaimana tingkat kebisingan pada ruas jalan Letjen Hertasning Kota Makassar?
2. Apakah Nilai Kebisingan Leq_{10} dan $Laeq$ telah memenuhi batasan teknis kapasitas kebisingan jalan dan tingkat kebisingan pada ruas jalan Letjen Hertasning Kota Makassar telah memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan?

1.3 Tujuan Penelitian/Perancangan

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis tingkat kebisingan pada ruas jalan Letjen Hertasning Kota Makassar

2. Menganalisis perbandingan nilai Kebisingan Leq_{10} dan L_{aeq} dengan batasan teknis kapasitas kebisingan jalan dan tingkat kebisingan pada ruas jalan Letjen Hertasning Kota Makassar dengan baku mutu yang dipersyaratkan

1.4 Manfaat Penelitian/Perancangan

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Mengetahui tingkat kebisingan pada ruas jalan Letjen Hertasning Kota Makassar
2. Mengetahui perbandingan nilai Kebisingan Leq_{10} dan L_{aeq} dengan batasan teknis kapasitas kebisingan jalan dan tingkat kebisingan pada ruas jalan Letjen Hertasning Kota Makassar dengan baku mutu yang dipersyaratkan

1.5 Ruang Lingkup/Asumsi perancangan

Ruang lingkup penelitian ini yaitu:

1. Wilayah studi penelitian terbatas pada ruas jalan Letjen Hertasning Kota Makassar.
2. Tingkat kebisingan yang diukur berasal dari kendaraan bermotor yang melintas pada ruas jalan Letjen Hertasning Kota Makassar.

1.6 Teori

1.6.1 Jalan

Jalan adalah suatu prasarana transportasi yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel (Peraturan Pemerintah RI, 2004).

Kasifikasi Jalan. Dalam modul Dasar-dasar perencanaan geometrik ruas jalan (Raharjo, 2022) dijelaskan pembagian jalan berdasarkan peruntukkannya, yakni jalan umum, dimana peruntukkannya untuk lalu-lintas umum dan jalan khusus dimana peruntukkannya bukan melayani lalu-lintas umum dalam rangka distribusi barang dan jasa yang dibutuhkan. Jalan umum menurut fungsinya dikelompokkan menjadi empat, yaitu sebagai berikut:

- a. Jalan Arteri, jalan yang melayani angkutan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
- b. Jalan kolektor, jalan yang melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- c. Jalan lokal, jalan yang melayani angkutan setempat/local dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
- d. Jalan Lingkungan, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri jarak perjalanan dekat dan kecepatan rendah.

Guna kepentingan pengaturan penggunaan jalan dan kelancaran lalu-lintas dan angkutan jalan, jalan umum berdasarkan Undang-Undang (UU RI NOMOR 22 , 2009) tentang lalu-lintas dan angkutan jalan, dikelompokkan atas :

- a. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 10 (sepuluh) ton.
- b. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 (dua belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton.
- c. Jalan kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 (dua ribu seratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 (sembilan ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 3.500 (tiga ribu lima ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton.
- d. Jalan kelas khusus, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 (sepuluh) ton.

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1999), tipe jalan perkotaan terbagi atas:

- a. Jalur dua – lajur dua – arah (2/2 UD)
Tipe jalan ini meliputi semua jalan perkotaan dengan leher jalur lalu lintas lebih kecil dari/sama dengan 10,5 meter. Untuk jalan dua arah yang memiliki lebar lebih dari 11 meter, sebaiknya diamati selama beroperasi pada kondisi arus tinggi sebagai dasar pemilihan prosedur perhitungan jalan perkotaan dua lajur atau empat lajur tak terbagi.
- b. Jalan empat – lajur dua – arah
Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua arah yang memiliki lebar jalur lebih dari 10,5 meter dan kurang dari 16 meter. Jalan ini terbagi menjadi dua yaitu:
 - Tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD)
Tipe jalan yang tak terbagi dan tidak menggunakan median.
 - Terbagi (dengan median) 4/2 D
Tipe jalan terbagi dan menggunakan median.
- c. Jalan enam – lajur dua – arah terbagi (6/2 D)
Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua arah yang memiliki lebar jalur lebih dari 18 meter dan kurang dari 24 meter.
- d. Jalan satu arah
Tipe jalan ini meliputi semua jalan satu arah yang memiliki lebar jalur dari 5 meter hingga 10,5 meter

Komponen-komponen jalan. Jalan memiliki komponen-komponen yang sangat penting yang berguna untuk lalu lintas (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997), antara lain:

- a. **Badan Jalan**
Badan jalan adalah bagian jalan yang meliputi seluruh jalur lalu lintas, median, dan bahu jalan.
- b. **Jalur Lalu Lintas**
Jalur lalu lintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukan untuk lalu lintas kendaraan. Jalur lalu lintas terdiri dari beberapa lajur (lane) kendaraan. Jalur lalu lintas untuk satu arah minimal terdiri dari satu lajur lalu lintas.
- c. **Lajur**
Lajur adalah bagian jalur lalu lintas yang memanjang, dibatasi oleh marka lajur jalan, memiliki lebar yang cukup untuk dilewati suatu kendaraan bermotor sesuai kendaraan rencana.
- d. **Bahu Jalan**
Bahu jalan adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang berfungsi sebagai: ruangan untuk berhenti, ruang untuk menghindar dalam keadaan darurat, memberikan kelenggangannya pengemudi, pendukung konstruksi perkerasan jalan dari arah samping, ruang pembantu pada saat perbaikan dan pemeliharaan jalan, ruang melintas kendaraan patroli, ambulans, dll.
- e. **Median Jalan**
Median merupakan jalur pemisah yang terletak dalam ruang jalan yang berfungsi memisahkan arah arus lalu lintas yang berlawanan
- f. **Trotoar**
Trotoar adalah jalur yang dikhususkan untuk pejalan kaki yang umumnya berdampingan dengan jalur lalu lintas dan memiliki elevasi yang lebih tinggi dari permukaan jalan.
- g. **Rambu Lalu Lintas**
Rambu lalu lintas adalah tanda-tanda, alat, benda yang digunakan untuk menyampaikan pesan sebagai piranti pengaturan lalu lintas jalan raya.

1.6.2 Kendaraan

Menurut (Pasundagara, 2021) salah satu sumber bising lalu lintas jalan antara lain berasal dari kendaraan bermotor baik roda dua, roda tiga, maupun roda empat, dengan sumber penyebab bising antara lain bunyi klakson, bunyi mesin saat kendaraan sedang berjalan. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) kendaraan yang berpotensi di jalan raya dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori:

1. **Kendaraan ringan (LV)**, kendaraan bermotor ber as dua dengan 4 roda dan dengan jarak as 2,0-3,0 m (contoh: mobil penumpang, oplet, mikrobis, pickup dan truck kecil sesuai sistem klasifikasi Bina Marga)
 2. **Kendaraan Berat (HV)**, kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda (contoh: bis, truck 2 as, truck 3 as, dan truck kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
 3. **Kendaraan Bermotor (MC)**, kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (contoh: sepeda motor dan kendaran roda 3 kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
- Kendaraan tak bermotor (UM), Kendaraan yang digerakkan oleh orang atau hewan (contoh: sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

1.6.3 Definisi Kebisingan

Kebisingan merupakan nilai bunyi yang terlalu tinggi dan tidak dikehendaki syaraf pendengaran. (Kementerian Lingkungan Hidup, 1996) mendefinisikan bahwa kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan, dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Sedangkan World Health Organization (WHO) mendefinisikan kebisingan sebagai suara yang tidak diperlukan dan memiliki efek buruk pada kualitas kehidupan, kesehatan, dan kesejahteraan. Kebisingan mengandung unsur subyektifitas, tergantung bunyi diinginkan atau tidak secara psikologis oleh suatu individu (Singkam, 2020)

Pencemaran suara atau kebisingan adalah gangguan pada lingkungan yang diakibatkan oleh bunyi yang mengakibatkan ketidaktentraman makhluk hidup di sekitarnya. Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 tentang nilai ambang batas faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja Bab 1 Pasal 1 nomor 19 berbunyi bahwa kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan/ atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran (Isliko & Adriantantri, 2022).

Bunyi atau suara didengar sebagai rangsangan pada sel saraf pendengaran dalam telinga oleh gelombang longitudinal, yang ditimbulkan getaran dari sumber bunyi atau suara dan gelombang tersebut merambat melalui media udara atau penghantar lainnya, dan manakala bunyi atau suara tersebut tidak dikehendaki oleh karena mengganggu atau timbul diluar kemauan orang yang bersangkutan, maka bunyi-bunyian atau suara demikian dinyatakan sebagai kebisingan. Kebisingan didefinisikan sebagai bunyi yang tidak dikehendaki. Bising menyebabkan berbagai gangguan terhadap tenaga kerja, seperti gangguan fisiologis, gangguan komunikasi dan ketulian, atau ada yang menggolongkan gangguannya berupa gangguan 6 pendengaran seperti komunikasi terganggu, ancaman bahaya keselamatan, menurunnya performa kerja, kelelahan dan stress (Endrianto, 2023).

1.6.4 Jenis Kebisingan

Menurut Buku Teknik Sipil (Sri Gusty et al., 2019) . Tipe-tipe kebisingan bersumber pada karakter serta spektrum bunyi bisa dipecah sebagai berikut:

Bising Yang Kontinyu.

- a. *Wide Spectrum* merupakan kebisingan dengan spectrum frekuensi yang luas. Kebisingan ini relatif senantiasa dalam batasan kurang dari 5 dB buat periode 0,5 detik berturut-turut, seperti suara kipas angin.
- b. *Narrow Spectrum* merupakan kebisingan dengan frekuensi tertentu saja (frekuensi 500, 1000, 4000) misalnya gergaji sirkuler.

Bising Terputus-putus. Kebisingan tipe ini sering disebut pula *intermittent noise*, ialah kebisingan yang berlangsung secara tidak terus-menerus, melainkan terdapat periode relative tenang. Misalnya lalu lintas, kendaraan serta pesawat.

Bising Impulsif. Kebisingan tipe ini mempunyai pengertian keseriusan suara yang melebihi 40 dB dalam waktu sangat kilat serta umumnya mengejutkan pendengarnya. Seperti suara tembakan dan ledakan.

Bising Impulsif Berulang. Sama dengan kebisingan impulsive, tetapi saja bising ini terjadi kesekian kalinya, seperti mesin tempa.

1.6.5 Dampak Kebisingan

Kebisingan yang berlangsung dalam waktu yang cukup lama serta terus menerus pada manusia dapat mengakibatkan gangguan fisiologis seperti bergesernya ambang pendengaran dan dapat mempengaruhi kerja organ-organ tubuh. Selain itu, kebisingan juga dapat menimbulkan gangguan psikologis seperti sifat cepat marah, berkurangnya produktivitas kerja, dan sulit tidur. Kebisingan menimbulkan dampak terhadap kesehatan masyarakat seperti gangguan komunikasi dan gangguan psikologis seperti gangguan bekerja, gangguan belajar, gangguan tidur, kejengkelan, kecemasan dan lainnya. (Pasundagara, 2021).

Adanya kebisingan dapat menyebabkan beberapa gangguan bagi pekerja. Menurut (Septiani, 2021), beberapa gangguan tersebut diantaranya adalah gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi, gangguan keseimbangan, dan ketulian.

a. Gangguan Fisiologis

Kebisingan yang berfrekuensi tinggi umumnya sangat mengganggu, terlebih kebisingan yang terputus-putus atau kebisingan yang datang secara tiba-tiba. Gangguan fisiologis yang dapat dialami penerima diantaranya peningkatan denyut nadi, peningkatan tekanan darah, basal metabolisme, dapat menyebabkan pucat dan gangguan sensoris, menyebabkan peyempitan pembuluh darah terutama pada tangan dan kaki.

b. Gangguan Psikologis

Seperti yang diketahui bahwa kebisingan merupakan suara yang tidak dikehendaki, oleh karena itu kebisingan dapat menambah stress bagi pekerjanya, dan berpengaruh kepada pekerjaan yang dilakukannya. Gangguan tersebut dapat berupa kurang konsentrasi, susah tidur, rasa tak nyaman, dan mudah emosi. Kebisingan yang dapat mengakibatkan gangguan psikologis yaitu 55-65 dBA.

c. Gangguan Komunikasi

Risiko yang ditimbulkan yang dapat terjadi yaitu pekerja berbicara dengan berteriak. Gangguan komunikasi ini dapat mengganggu pekerjaan, salah satunya mungkin akan terjadi kesalahan saat bekerja, secara tidak langsung gangguan komunikasi ini merupakan penyebab bahaya bagi keselamatan pekerja. Gangguan komunikasi dapat terjadi apabila nilai tingkat kebisingan berada pada nilai ≤ 78 dBA

d. Gangguan Keseimbangan

Bising yang berintensitas tinggi akan menyebabkan pekerja mengalami kesan berjalan di luar angkasa atau melayang.

e. Gangguan Ketulian

Gangguan ketulian adalah gangguan yang paling serius. Menurut (Septiani, 2021), pekerja akan mengalami kerusakan pendengaran pada intensitas suara 85-90 dBA.

1.6.6 Zona Kebisingan

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 718 tahun 1987 dalam (Balirante et al., 2020) tentang kebisingan pada kesehatan dibagi menjadi empat zona wilayah yaitu:

1. Zona A merupakan zona tempat penelitian, rumah sakit, tempat perawatan kesehatan atau social. Tingkat kebisingan yang dianjurkan berkisar 35-45 dBA.
2. Zona B merupakan zona untuk perumahan, tempat pendidikan dan rekreasi. Intensitas kebisingannya antara 45-55 dBA.
3. Zona C antara lain zona untuk kegiatan perkantoran, perdagangan dan pasar. Dengan intensitas kebisingannya sekitar 50-60 dBA.
4. Zona D untuk lingkungan industry, pabrik, stasiun kerta api dan terminal bus. Tingkat kebisingan berkisar 60-70 dBA.

1.6.7 Baku Mutu Kebisingan

Menurut (Kementerian Lingkungan Hidup, 1996), Baku Mutu Kebisingan adalah batas maksimal tingkat baku mutu kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996 tentang baku tingkat kebisingan untuk Kawasan Perdagangan dan Jasa dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Baku Mutu Kebisingan

Peruntukan Kawasan/ Lingkungan Kesehatan	Tingkat Kebisingan dB(A)
A. Peruntukan Kawasan	
1. Perumahan dan Pemukiman	55
2. Perdagangan dan Jasa	70
3. Perkantoran dan Perdagangan	65
4. Ruang Terbuka Hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus:	
• Bandar Udara	
• Stasiun Kereta Api	60
• Pelabuhan Laut	70
• Cagar Budaya	
B. Lingkungan Kegiatan	
1. Rumah Sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. Tempat ibadah atau sejenisnya	55

Sumber: KEPMENLH NO.48 Tahun 1996

Adapun batasan teknis kapasitas jalan yang diterapkan untuk dua kategori fungsi jalan, yaitu jalan utama (arteri dan kolektor) dan jalan lokal, serta dua kategori guna lahan, yaitu komersial dan permukiman yang dapat diterapkan untuk daerah perkotaan. Kombinasi dari dua fungsi jalan dan dua guna lahan menghasilkan empat pengelompokan sesuai dengan kategori fungsi jalan dan guna lahan, yaitu:

1. Kategori Jalan Utama – Komersial (UK)
2. Kategori Jalan Utama – Permukiman (UP)
3. Kategori Jalan Lokal – Komersial (LK)
4. Kategori Jalan Lokal – Permukiman (LP)

Berdasarkan pedoman perhitungan kapasitas jalan PU No. 13 tahun 2003 mengenai batas maksimum dan minimum nilai L10 dan Leq tercantum pada tabel dibawah.

Tabel 2. Batasan Teknis Kapasitas Lingkungan Jalan

Parameter	Utama - Komersial		Utama - Pemukiman		Lokal - Komersial		Lokal - Pemukiman	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
L10 – 1Jam,dB(A)	77,9	72,7	77,6	67,1	73,9	66,8	74,1	62,9
Leq ,dB(A)	76,0	70,1	74,5	64,8	72,1	63,2	71,2	58,4

Sumber : Pedoman Kementrian PU No.13 Tahun 2003

1.6.8 Perhitungan Tingkat Kebisingan

Distribusi Frekuensi. Pada penelitian ini perhitungan kebisingan dianalisis menggunakan distribusi frekuensi. Adapun komponen pada distribusi frekuensi menurut (Rahman, 2021) yaitu:

a. *Range*

Range (r) adalah jangkauan dari jumlah data yang diperoleh untuk membatasi data-data yang akan diolah, rumus *range* (r) adalah sebagai berikut:

$$r = \text{Data max} - \text{Data min} \quad (1)$$

Dimana:

Data Max= Data Nilai Terbesar

Data Min = Data Nilai Terkecil

b. *Kelas*

Menentukan banyaknya jumlah kelas dalam suatu distribusi data dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$K = 1 + 3,3 \log (n) \quad (2)$$

Dimana:

K= Banyaknya Data

N= Jumlah Data

c. *Interval Kelas*

Interval kelas merupakan selang antara data untuk menentukan kelas-kelas dalam distribusi, banyaknya interval kelas dapat dianalisis dengan menggunakan persamaan berikut:

$$I = \frac{r}{k} \quad (3)$$

Dimana:

I = Interval

k = Banyaknya interval kelas

r = *Range*

d. Nilai Tengah

Nilai tengah merupakan nilai yang berada pada tengah interval kelas, nilai ini menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Nilai Tengah} = \frac{(BB+BA)}{2} \quad (4)$$

Dimana:

BB = Batas bawah interval kelas

BA = batas atas interval kelas

Tingkat Kebisingan dalam Angka Petunjuk. Pengukuran dengan sistem angka penunjuk yang paling banyak digunakan adalah angka penunjuk ekuivalen (equivalent index (Leq)). Angka penunjuk ekuivalen (Leq) adalah tingkat kebisingan yang berubah-ubah (fluktuatif) yang dikur selama waktu tertentu. Perhitungan angka penunjuk secara manual diawali dengan menghitung L90, L50, L10, L1. L90 adalah persentase kebisingan yang mewakili tingkat kebisingan mayoritas atau kebisingan yang muncul 90% dari keseluruhan data. L10 adalah persentase kebisingan yang mewakili tingkat kebisingan minoritas atau kebisingan yang muncul 10% dari keseluruhan data. Sedangkan L50 merupakan kebisingan rata-rata selama pengukuran. Tahap selanjutnya adalah perhitungan angka penunjuk ekuivalen (Leq) yang mana Leq ini merupakan angka penunjuk tingkat kebisingan yang paling banyak digunakan. Pada pengukuran kebisingan lalu lintas di jalan raya, L90 menunjukkan kebisingan latar belakang yaitu kebisingan yang banyak terjadi sedangkan L10 merupakan perkiraan tingkat kebisingan maksimum (Rahman, 2021).

a. Untuk Leq_1

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul merupakan 99% dari data pengukuran Leq_1 dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Nilai A} = 99\% \times N \quad (5)$$

Nilai A digunakan untuk menentukan jumlah data frekuensi yang dicari

Dimana:

99% = Hasil pengurangan dari 100%

N= Jumlah data keseluruhan

$$Leq_1 \text{ awal} = I (B_o) + (B_1) X = 0,99 \times I \times 100 \quad (6)$$

Dimana:

I = Interval data

X= Jumlah data yang tidak diketahui

B_0 = Jumlah % sebelum 1

B_1 = Jumlah % setelah 1

$$Leq_1 = I_0 + X \quad (7)$$

Dimana:

I_0 = Interval akhir

X= Jumlah data yang tidak diketahui

b. Untuk Leq_{10}

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul merupakan 90% dari data pengukuran

Leq_{10} dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Nilai } A = 90\% \times N \quad (8)$$

Nilai A digunakan untuk menentukan jumlah data frekuensi yang dicari

Dimana:

90% = Hasil pengurangan dari 100%

N= Jumlah data keseluruhan

$$Leq_{10} \text{ awal} = I(B_0) + (B_1) X = 0,9 \times I \times 100 \quad (9)$$

Dimana:

I = Interval data

X= Jumlah data yang tidak diketahui

B_0 = Jumlah % sebelum 10

B_1 = Jumlah % setelah 10

$$Leq_{10} = I_0 + X \quad (10)$$

Dimana:

I_0 = Interval akhir

X= Jumlah data yang tidak diketahui

c. Untuk Leq_{50}

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul merupakan 50% dari data pengukuran

Leq_{50} dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Nilai } A = 50\% \times N \quad (11)$$

Nilai A digunakan untuk menentukan jumlah data frekuensi yang dicari

Dimana:

50% = Hasil pengurangan dari 100%

N= Jumlah data keseluruhan

$$Leq_{50} \text{ awal} = I(B_0) + (B_1) X = 0,5 \times I \times 100 \quad (12)$$

Dimana:

I = Interval data

X= Jumlah data yang tidak diketahui

B_0 = Jumlah % sebelum 50

B_1 = Jumlah % setelah 50

$$Leq_{50} = I_0 + X \quad (13)$$

Dimana:

I_0 = Interval akhir

X= Jumlah data yang tidak diketahui

d. Untuk Leq_{90}

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul merupakan 10% dari data pengukuran Leq_{90} dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Nilai } A = 10\% \times N \quad (14)$$

Nilai A digunakan untuk menentukan jumlah data frekuensi yang dicari

Dimana:

10% = Hasil pengurangan dari 100%

N= Jumlah data keseluruhan

$$Leq_{90} \text{ awal} = I (B_0) + (B_1) X = 0,1 \times I \times 100 \quad (15)$$

Dimana:

I = Interval data

X= Jumlah data yang tidak diketahui

B_0 = Jumlah % sebelum 90

B_1 = Jumlah % setelah 90

$$Leq_{90} = I_0 + X \quad (16)$$

Dimana:

I_0 = Interval akhir

X= Jumlah data yang tidak diketahui

e. Untuk Leq_{99}

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul merupakan 1% dari data pengukuran Leq_{99} dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Nilai } A = 1\% \times N \quad (17)$$

Nilai A digunakan untuk menentukan jumlah data frekuensi yang dicari

Dimana:

1% = Hasil pengurangan dari 100%

N= Jumlah data keseluruhan

$$Leq_{99} \text{ awal} = I (B_0) + (B_1) X = 0,01 \times I \times 100 \quad (18)$$

Dimana:

I = Interval data

X= Jumlah data yang tidak diketahui

B_0 = Jumlah % sebelum 99

B_1 = Jumlah % setelah 99

$$Leq_{99} = I_0 + X \quad (19)$$

Dimana:

I_0 = Interval akhir

X= Jumlah data yang tidak diketahui

f. Rumus LAeq

$$LAeq = Leq_{50} + 0,43 (Leq_1 - Leq_{50}) \quad (20)$$

Dimana:

LAeq = Tingkat kebisingan equivalent

Leq_{50} = Angka penunjuk kebisingan 50%

Leq_1 = Angka penunjuk kebisingan 1%

Rumus LAeq,day

$$LAeq \text{ day} = 10 \log 10 \times \frac{1}{\text{jam per hari (n)}} \times 10^{LAeq \frac{1}{10}} + 10^{LAeq \frac{2}{10}} \quad (21)$$

1.6.9 Uji Normalitas

Menurut(S. A. Permatasari, 2021), uji normalitas adalah pengujian data untuk melihat apakah nilai residual terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi, variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi normal atau tidak. Model regresi yang baik adalah model regresi yang memiliki distribusi normal atau mendekati normal, sehingga layak dilakukan pengujian secara statistik. Terdapat beberapa cara dalam melakukan uji normalitas, yaitu menggunakan rasio kurtosis dan rasio *skewness*, menggunakan pendekatan grafik (histogram), menggunakan *Shapiro Wilk Test*, atau *Kolmogorov-Smirnov Test*. Pengambilan kesimpulan dalam hasil uji normalitas yaitu:

- a. Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka dinyatakan data berdistribusi normal.
- b. Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka dinyatakan data berdistribusi tidak normal.

Dalam menguji data dengan jumlah sampel < 50 , maka pengujian normalitas menggunakan cara Shapiro Wilk Test lebih disarankan karena memiliki tingkat sensitifitas tinggi untuk mendeteksi sebaran data yang tidak normal pada data yang memiliki jumlah kurang dari 50. Tata cara uji normalitas menggunakan metode Shapiro Wilk Test dalam program SPSS adalah sebagai berikut:

- a. Input data yang akan diuji
- b. Pilih menu Analyze, lalu pilih descriptive statistics kemudian pilih explore.
- c. Masukkan data yang akan diuji dalam dependent list.
- d. Klik menu options $>$ exclude cases listwise $>$ continue.
- e. Klik menu statistics $>$ descriptive $>$ continue.
- f. Klik plots dan centang normality plots with tests dan pada menu descriptive klik histogram $>$ continue $>$ OK.
- g. Pilih tabel test of normality untuk melihat hasil uji normalitas Shapiro Wilk Test.

1.6.10 Uji Statistik

Salah satu jenis pengujian statistic adalah Uji-T yang digunakan untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing variabel dalam penelitian, yaitu:

Paired Sample T-test. Menurut(Sugawara & Nikaido, 2014), Uji *Paired T-test*, juga dikenal sebagai uji *T-test* berpasangan, adalah suatu metode statistik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dua sampel terkait yang diambil dari subjek yang sama. Uji ini digunakan ketika Anda memiliki dua set data yang diukur pada subjek yang sama sebelum dan sesudah perlakuan atau dalam situasi di mana pasangan data yang dianalisis memiliki hubungan atau ketergantungan, misalnya sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok yang sama.

Adapun pedoman yang digunakan dalam pengambilan keputusan dalam uji *Paired Sample T-test* yaitu:

1. Jika nilai signifikansi (*Sig.*) $< 0,05$ maka terdapat perbedaan yang signifikan, yang artinya terdapat pengaruh.

2. Jika nilai signifikansi (*Sig.*) > 0,05 maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan, yang artinya tidak memiliki pengaruh.

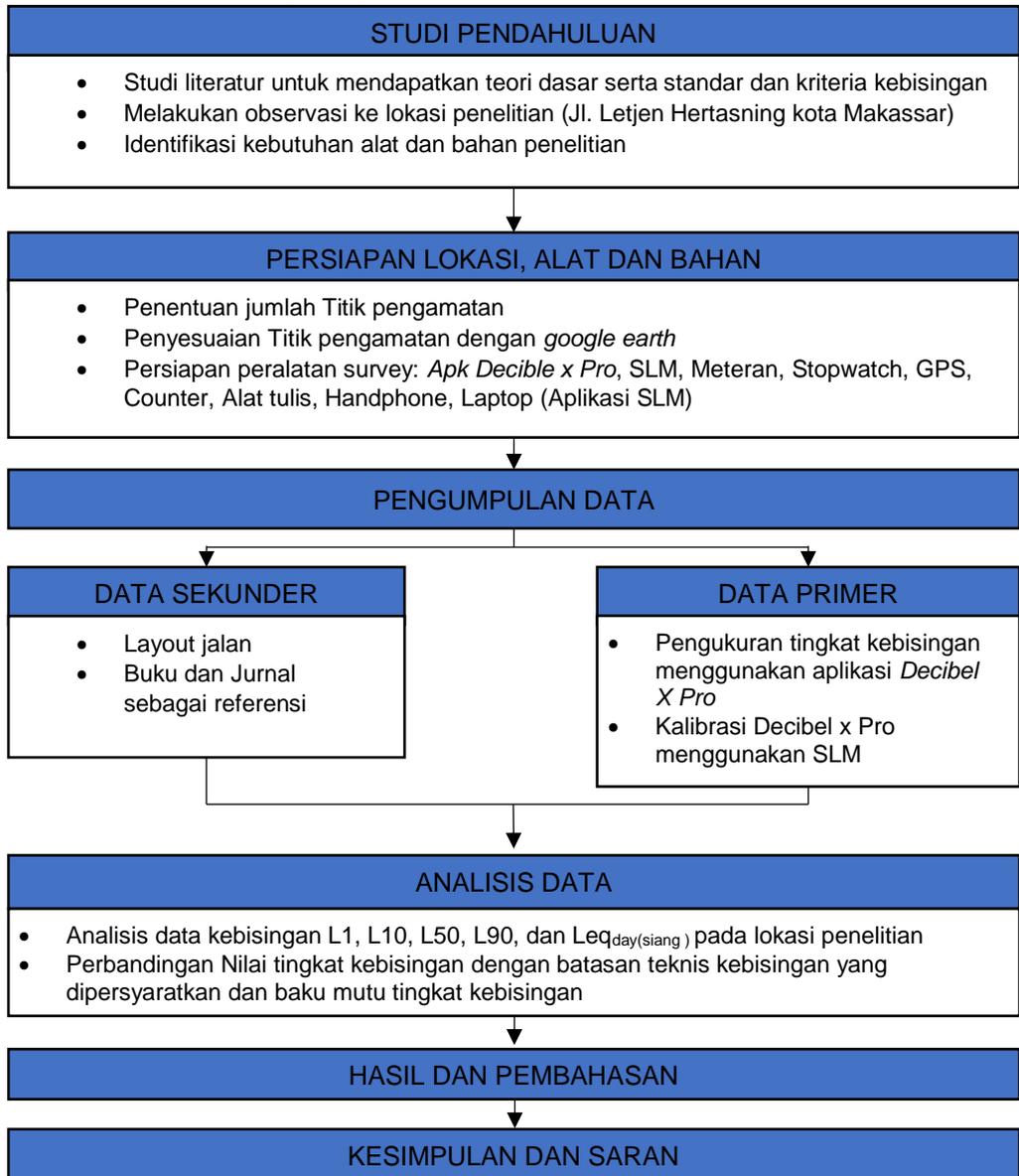
Uji t-tes jenis *Paired Sample T-test* dapat dilakukan pada program SPSS dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Input data yang akan dianalisis
- b. Selanjutnya klik *Analyze > Compare Means > Paired Sample T-test*.
- c. Lalu akan muncul kotak dialog dengan nama *Paired Sample T-test*, pindahkan data yang akan diuji, misalnya ada dua data yang diuji maka masukkan data pertama pada *Variable 1* dan data kedua pada *variable 2*.
- d. Kemudian klik Ok dan akan muncul hasil pada output program SPSS.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1. Kerangka Penelitian

Rancangan Penelitian analisis tingkat kebisingan pada arus jalan letjen hertasning kota makassar dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

2.2. Waktu dan Lokasi Penelitian

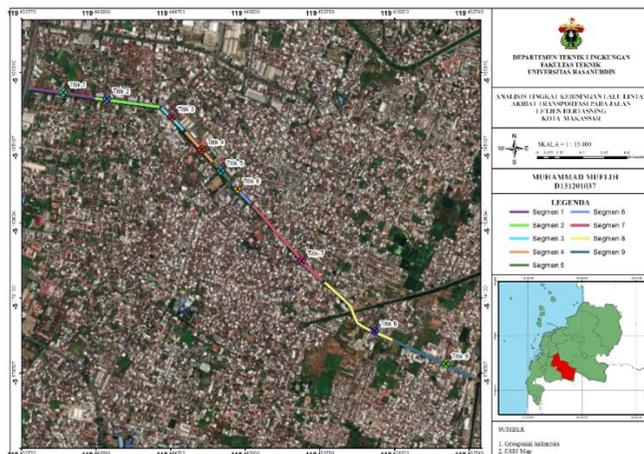
Waktu dan lokasi penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

2.2.1 Waktu Penelitian

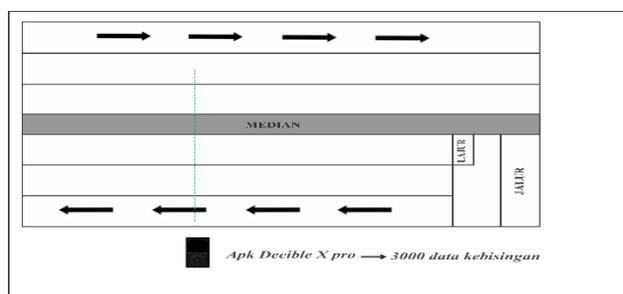
Proses pengumpulan data dilakukan pada hari Kamis mewakili hari kerja yang dilaksanakan pada tanggal 31 Juli 2024. Proses pengukuran kebisingan dilakukan setiap 10 menit tiap jam mulai dari jam 07.00-18.00 wita (12 jam).

2.2.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Jalan Letjen Hertasning dikarenakan volume kendaraan yang padat pada jalan tersebut berdasarkan hasil survei pendahuluan volume kendaraan di Jalan Letjen Hertasning pukul 12.00 – 13.00 WITA sepeda motor sebanyak 2986 unit/jam, kendaraan ringan sebanyak 1283 unit/jam, kendaraan berat sebanyak 76 unit/jam. Jalan Letjen Hertasning memiliki 2 jalur dan 6 lajur (6/2D) pada titik 1 sampai titik 6 dan 2 jalur dan 4 lajur (4/2D) pada titik 7 sampai titik 8 dengan jumlah pengamatan 9 Titik. Penentuan titik pengamatan dilakukan dengan membagi segmen pada tempat putar balik arah dan persimpangan yang ramai pada ruas jalan tersebut dan dipilih yang sesuai dengan kriteria pengukuran diantaranya, tidak dikelilingi bangunan tinggi serta benda lain yang dapat memantulkan bunyi. Lokasi pengamatan dan sketsa pengukuran dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Titik Lokasi Pengukuran



Gambar 3. Sketsa Lokasi Pengukuran

Tabel 1. Karakteristik jalan

Karakteristik Jalan	Titik 1 -Titik 6	Titik 7 -Titik 9
Lebar Jalan	9,4 m	7,67 m
Jumlah Jalur	2	2
Jumlah Lajur	6	4
Lebar median	3 m	3 m
Lebar bahu jalan	1 m	-

Tabel 2. Titik Lokasi dan Waktu Pengukuran

Titik	Lokasi	Waktu Pengukuran
T1	Samping kiri kimia farma dan depan Bank BRI	Pukul 07.00 -18.00 wita
T2	Samping kiri Raja Buah	Pukul 07.00 -18.00 wita
T3	Depan Apotek Bersaudara	Pukul 07.00 -18.00 wita
T4	Depan Klinik PLN Panakkukang	Pukul 07.00 -18.00 wita
T5	Depan PLN (Persero) Wilayah Sul-Sel	Pukul 07.00 -18.00 wita
T6	Samping Sangir Talaud	Pukul 07.00 -18.00 wita
T7	Samping Es Teler Durian	Pukul 07.00 -18.00 wita
T8	Samping BFI Finance	Pukul 07.00 -18.00 wita
T9	Samping Sinar Galesong Mandiri	Pukul 07.00 -18.00 wita

2.3. Alat Pengukuran

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat-alat seperti pada Gambar



3

5

sebagai berikut:

Gambar 4. Alat Pengukuran

Keterangan:



1. *Sound Level Meter*

Tenmars 102 Berfungsi untuk mengukur intensitas kebisingan dalam satuan (dB), dalam penelitian ini digunakan untuk kalibrasi aplikasi *Decibel X Pro* dalam satuan (dB).

2. *Aplikasi Decibel X Pro* Berfungsi untuk mengukur tingkat kebisingan dalam satuan (dB).
3. Tripod Berfungsi untuk menjaga alat agar tetap stabil.
4. Payung untuk melindungi Hanphone yang digunakan untuk mengukur dari panas matahari.
5. *Stopwatch* Berfungsi mengukur waktu pengukuran.
6. Laptop dengan *Software Sound Level Meter TM Rev-01* berfungsi untuk memunculkan data kebisingan dari *Sound Level Meter Tenmars 102*.
7. Rompi berfungsi sebagai identitas dan pelindung selama melakukan pengukuran
8. Meteran berfungsi untuk mengukur lebar jalanan dan tinggi tripod ke tanah.
9. *Walking distance Meter* digunakan untuk mengukur lebar jalan

Cara menggunakan *Sound Level Meter Tenmars 102* adalah sebagai berikut:

1. Alat digunakan dengan meletakkannya pada tripod pada ketinggian tertentu lalu dihubungkan dengan laptop *system Windows XP* yang telah terinstal *software sound level meter Rev 01*.
2. Alat dihubungkan dengan laptop menggunakan kabel USB lalu dilakukan pemilihan respon waktu dan pembobotan yang diinginkan. Respon waktu dan pembobotan yang diinginkan diatur melalui perangkat laptop *Windows XP* dengan cara mengisi kolom interval time pembobotan yang diinginkan.
3. Tahap perekaman dengan menekan tombol *rec*.
4. Data kebisingan yang telah direkam dapat ditampilkan dengan menekan tombol *download*. Alat ini dapat merekam data sebanyak 14.000 data. Tombol *save to file* dapat digunakan untuk memindahkan data perekaman ke dalam bentuk *txt*.
5. Untuk menghindari kesalahan pengaturan saat pengukuran, data yang terekam dan telah dipindahkan ke laptop akan dihapus dengan menekan tombol *erase* yang ada pada *software* di laptop.

2.4. Metode Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dengan dua cara, yaitu secara langsung dan tidak langsung. Data secara langsung adalah data primer dan data tidak langsung adalah data sekunder.

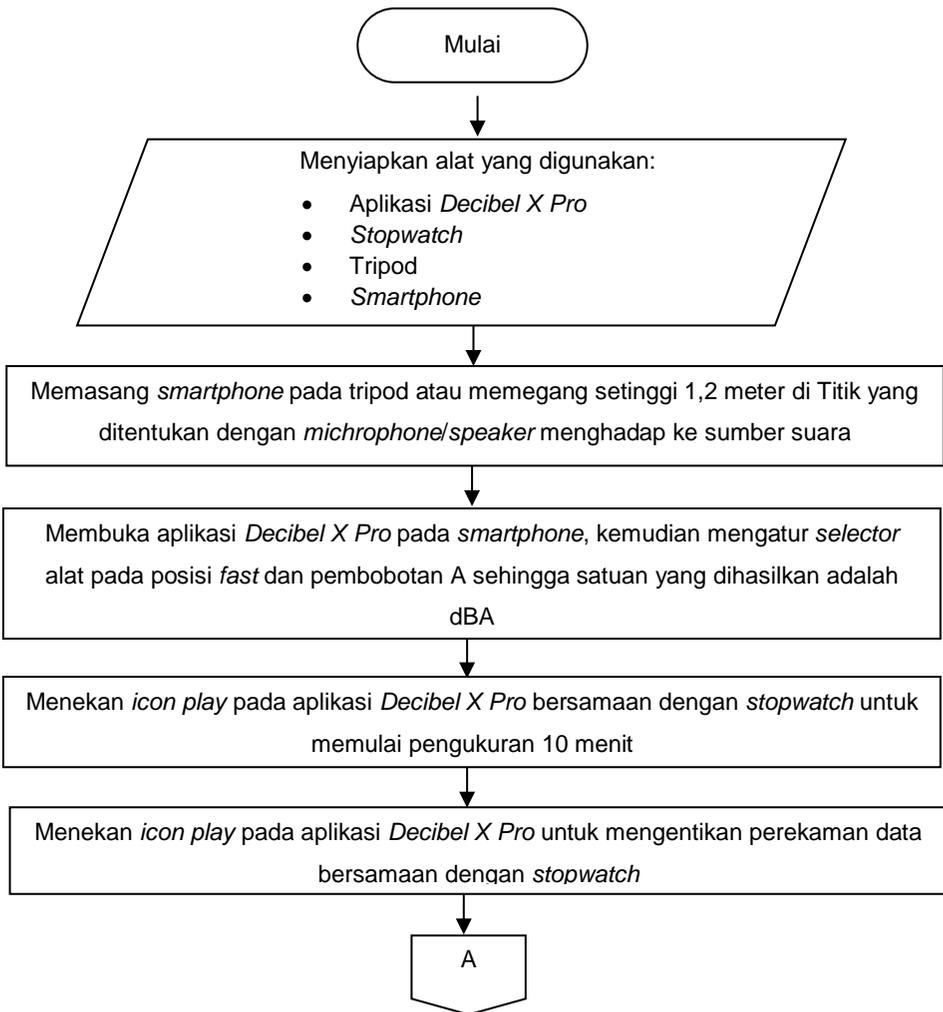
2.4.1 Data Primer

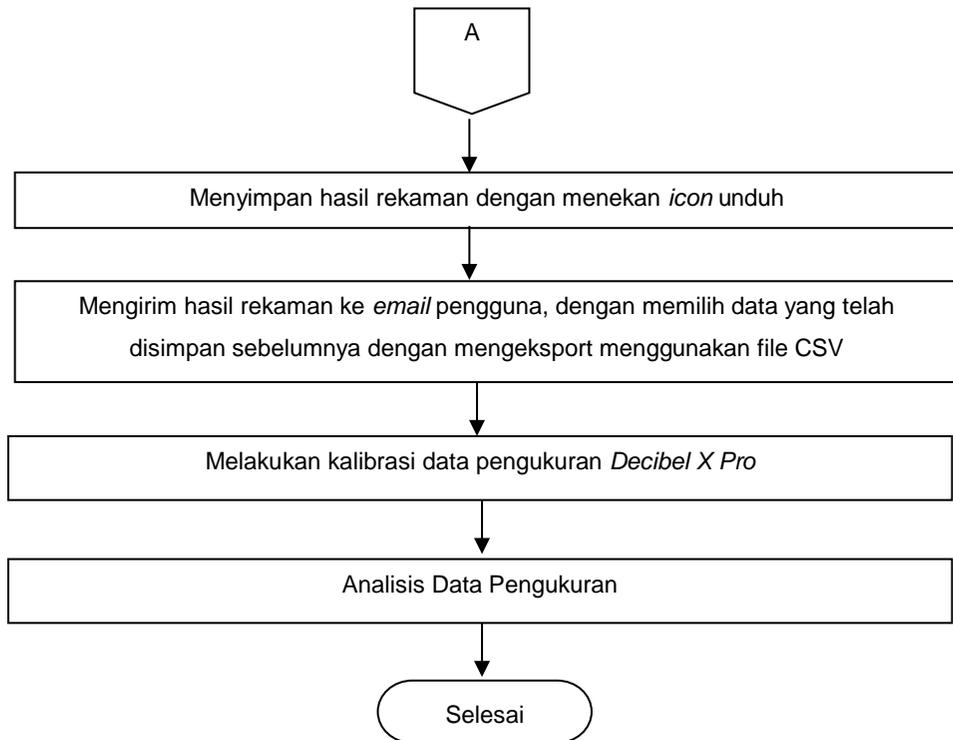
Sebelum melakukan pengumpulan data dilakukan survei pendahuluan. Survei pendahuluan yang dimaksud untuk mengetahui data-data pendukung sebelum melakukan pengukuran. Data yang diperoleh dari survei pendahuluan antara lain kondisi wilayah sekitar titik pengukuran. Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini yakni. **Data tingkat kebisingan.** Data tingkat kebisingan yang di ukur menggunakan aplikasi *decible X pro*. Jumlah data yang dihasilkan dalam pengukuran selama 10 menit sebanyak 3000 data dengan interval waktu 0,2 detik dan di lakukan pemilahan data pada aplikasi microsoft excel menjadi 600 data.

Data Kalibrasi. Data kalibrasi didapatkan dari alat *Sound Level Meter* dan aplikasi *decible x pro* pada *smarthphone* yang dinyalakan bersamaan dan dilakukan analisa regresi pada aplikasi excel di laptop.

a. Metode Pengambilan Data Kebisingan

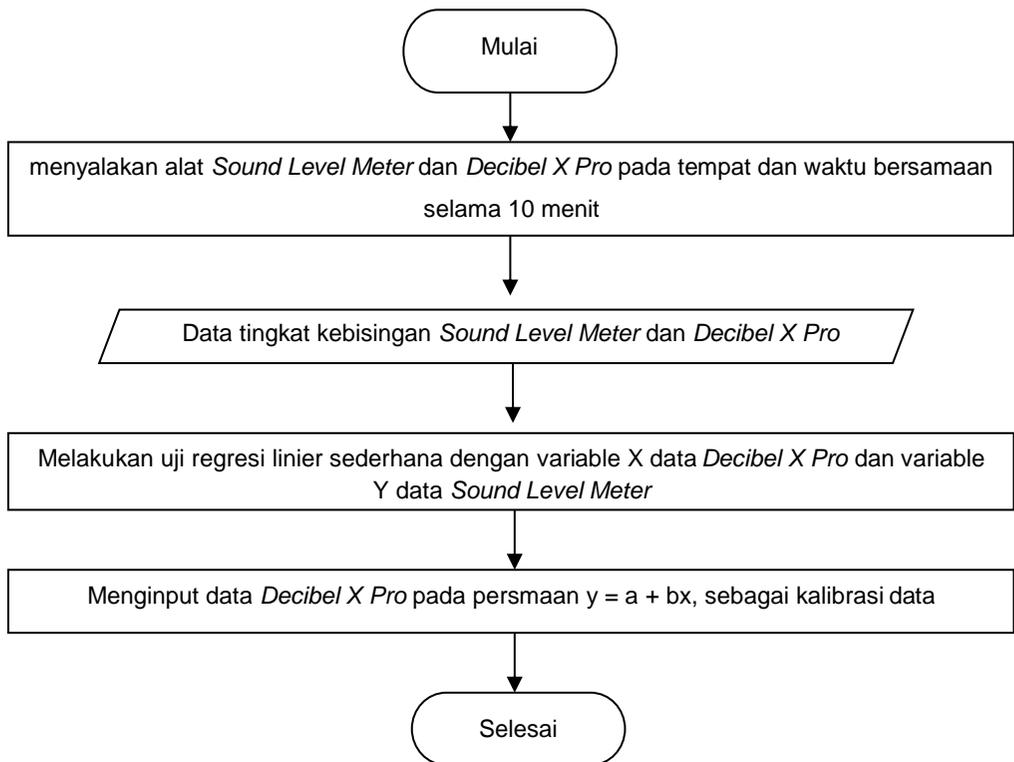
Dalam penelitian ini pengambilan data kebisingan menggunakan aplikasi *Decibel X Pro* yang dilakukan secara bersamaan pada 9 Titik pengukuran dengan tahapan pengambilan data kebisingan pada Gambar 5. Sebagai berikut.





Gambar 5. Diagram Alir Pengambilan Data

Sebelum melakukan analisis data tingkat kebisingan dilakukan kalibrasi data pada aplikasi *Decibel X Pro* terhadap data *Sound Level Meter*. kalibrasi aplikasi *decible x pro* dilakukan dengan cara menyalakan alat *sound level meter TM-103* dengan aplikasi *decible x pro* pada *smartphone* yang digunakan pada saat melakukan pengukuran dilapangan. Data hasil kalibrasi pada aplikasi *decible x pro* dilakukan pemilahan agar jumlah data dari aplikasi jumlahnya sama dengan data hasil pengukuran alat *sound level meter*. Setelah pemilahan data tersebut, dilakukan analisa regresi untuk mendapatkan nilai *intercept* (a) dan *X variable 1* (b) pada persamaan regresi. Adapun tahapan untuk melakukan kalibrasi data pengukuran pada *Decibel X Pro* yang ditunjukkan pada Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Diagram Alir Kalibrasi Data *Decibel X Pro*

Adapun nilai a dan b untuk persamaan regresi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Nilai a dan b hasil analisa regresi

No.	Titik Pengukuran	Nilai a	Nilai b
1.	Titik 1	39,69006	0,40146
2.	Titik 2	56,53164	0,17904
3.	Titik 3	56,56124	0,16964
4.	Titik 4	56,57104	0,15867
5.	Titik 5	58,30500	0,16980
6.	Titik 6	56,09490	0,16846
7.	Titik 7	49,66727	0,28683
8.	Titik 8	57,56124	0,17964
9.	Titik 9	49,66727	0,28683

Sumber : Hasil Pengukuran, 2024

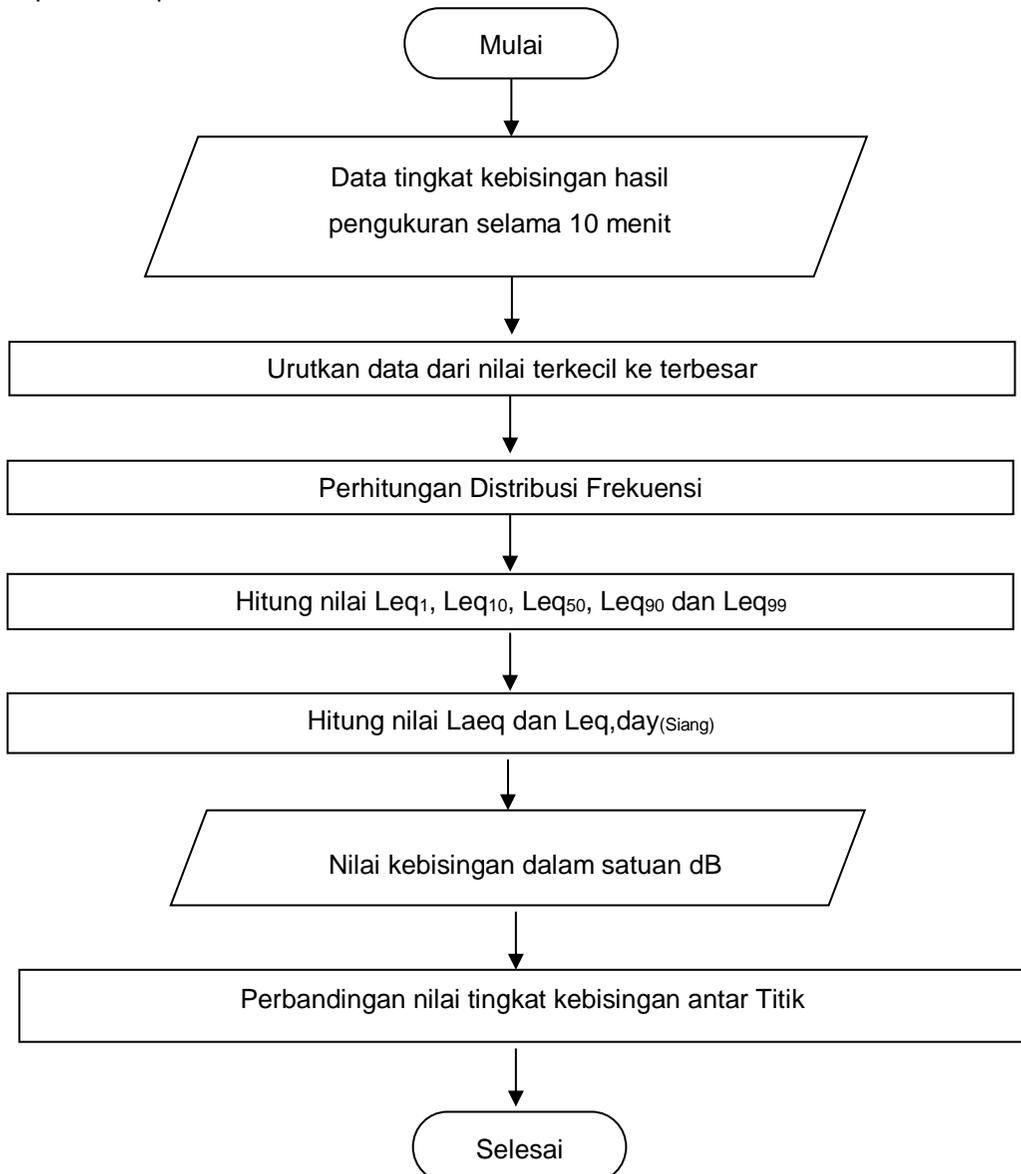
2.4.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data pendukung untuk memenuhi kebutuhan data dalam pengukuran. Adapun data sekunder yang digunakan dalam penelitian adalah peta lokasi Titik penelitian, jurnal dan penelitian-penelitian terdahulu sebagai referensi.

2.5. Analisa Data

2.5.1 Analisa Data Kebisingan

Data-data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat kebisingan yaitu dengan menghitung nilai Leq_1 , Leq_{10} , Leq_{50} , Leq_{90} , Leq_{99} , $LAeq$ dan nilai ekivalen harian ($LAeq,day$) pada tiap Titik. Setelah memperoleh nilai-nilai tersebut, analisis kemudian dilanjutkan dengan membandingkan tingkat kebisingan tiap Titik, dan juga membandingkan tingkat kebisingan dengan regulasi yang berlaku. Tahapan analisis dapat dilihat pada Gambar 7 di bawah ini.



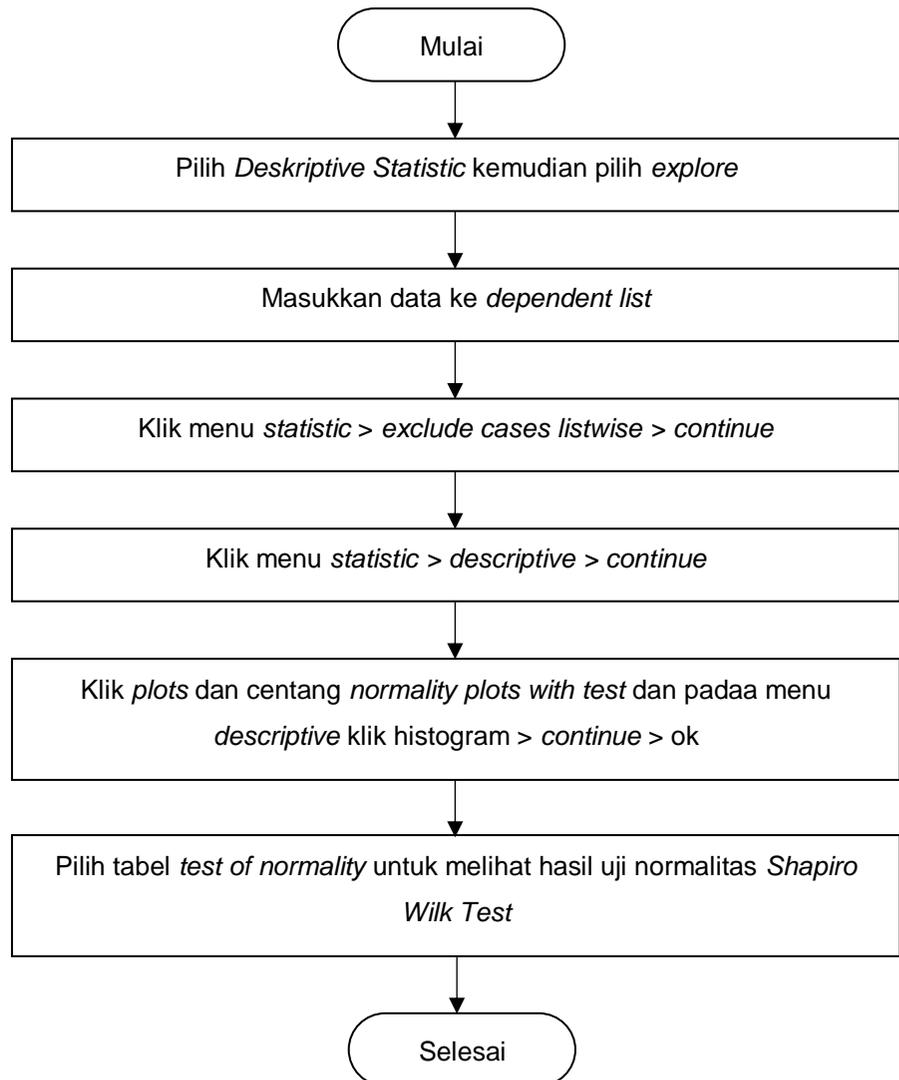
Gambar 7. Diagram Alir Analisis Tingkat Kebisingan

2.5.2 Uji Statistisk

Uji statistik bertujuan untuk menguji apakah distribusi variabel terikat untuk setiap nilai variabel bebas tertentu berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas data menggunakan Test of Normality Shapiro Wilk Test dalam program SPSS.

Adapun cara menguji normalitas dengan metode Shapiro Wilk adalah sebagai berikut:

1. Input data yang akan diuji
2. Pilih menu *Analyze*, lalu pilih *descriptive statistics* kemudian pilih *explore*.
3. Masukkan data yang akan diuji dalam *dependent list*.
4. Klik menu *options > exclude cases listwise > continue*.
5. Klik menu *statistics > descriptive > continue*.
6. Klik *plots* dan centang *normality plots with tests* dan pada menu *descriptive* klik *histogram > continue > OK*.
7. Pilih tabel *test of normality* untuk melihat hasil uji normalitas *Shapiro Wilk Test*.



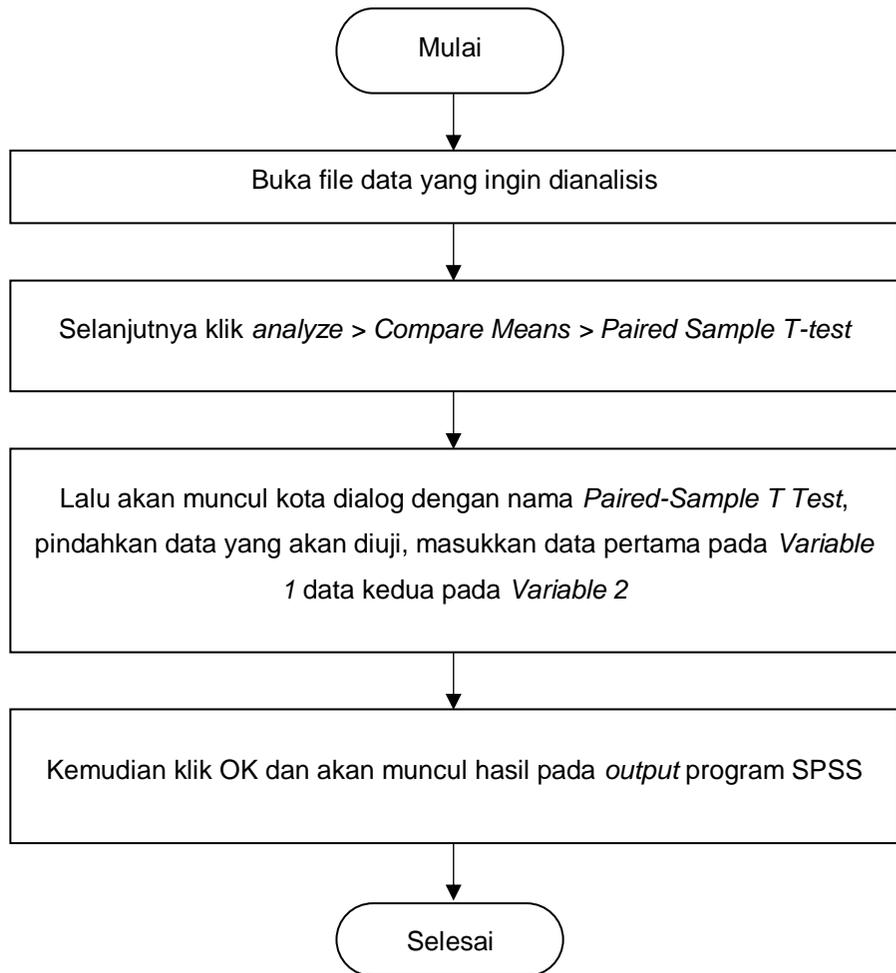
Gambar 8. Diagram alir uji normalitas

Pengambilan keputusan bisa dilakukan berdasarkan dengan hipotesis yang akan diuji, yaitu:

H_0 : Jika nilai *Sig.* > 0,05; maka data berdistribusi secara normal

H_a : Jika nilai *Sig.* < 0,05; maka data tidak berdistribusi secara normal

Uji statistik selanjutnya untuk analisis karakteristik tingkat kebisingan dilakukan menggunakan metode Uji *Paired Sample T-test* dengan program SPSS yang berfungsi untuk melihat adanya perbedaan antara tingkat kebisingan yang terjadi pada Titik yang berbeda. Adapun tahap analisis karakteristik tingkat kebisingan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Diagram alir Uji Independent *Samples T-test*

Adapun Langkah-langkah melakukan uji *Paired Sample T-test* dalam program Statistical Product and Service Solutions (SPSS) adalah sebagai berikut:

1. Input data yang akan dianalisis
2. Selanjutnya klik *Analyze > Compare Means > Paired Sample T-test*.
3. Lalu akan muncul kotak dialog dengan nama *Paired Sample T-test*, pindahkan data yang akan diuji, misalnya ada dua data yang diuji maka masukkan data pertama pada *Variable 1* dan data kedua pada *variable 2*.
4. Kemudian klik Ok dan akan muncul hasil pada output program SPSS.

Pengambilan keputusan bisa dilakukan berdasarkan dengan hipotesis yang akan diuji, yaitu:

H_0 : Jika nilai *Sig. (2-tailed)* > 0,05; maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan

H_a : Jika nilai *Sig. (2-tailed)* < 0,05; maka terdapat perbedaan yang signifikan