

Pengaruh Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Terhadap Tingkat Kebisingan di Perumahan Sepanjang Jalan Lokal Primer, Kota Makassar

Sri Hasnianti Rahman^{1)*}, Shirly Wunas²⁾, Wiwik Wahidah Osman³⁾

¹⁾Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: srihasnianti21@gmail.com

²⁾Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: shirly_wunas@yahoo.co.id

³⁾Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: w_wahidahosman@yahoo.com

ABSTRACT

Noise due to traffic is one of the environmental pollution that commonly occurs in urban areas. One of the cases of noise pollution due to traffic occurs in housing located along Jalan Sunu, which is the primary local road in Makassar City. This road is the main access to the Ir. Sutami from the south of Makassar City. This study aims to determine the extent to which the current noise level is from the permitted quality standards, as well as to analyze the effect of the current availability of green open space on noise levels and to describe the role of green open space planning in reducing noise levels. This research was conducted from October 2019 to March 2020. Data were obtained from literature reviews and field observations. The analysis was carried out by calculating the equivalent noise level and statistical influence factor analysis in the form of multiple linear regression tests. The results showed that the current noise level, which is between 61.29 to 71.74 dB (A), has exceeded the quality standard for residential areas, namely 55 dB (A). The results of the multiple linear regression test show that the wider the green open space in the house yard and on the green lane of the road, the lower the exposure to traffic noise into the dwelling. The concept of green open space arrangement in reducing noise levels that can be applied, including placing vines and lush shrubs along the residential fence, planting vegetation at least 25%, ideally 75%, border areas and green lines, increasing the land cover ratio in the form of shrubs / shrubs, trees, and other types of vegetation that have a height and leaf cover that have the potential to be an optimal noise barrier.

Keywords: Noise, Traffic, Housing, Green Open Space, Makassar

ABSTRAK

Kebisingan akibat lalu lintas merupakan salah satu polusi lingkungan yang umum terjadi di perkotaan. Salah satu kasus polusi kebisingan akibat lalu lintas terjadi pada perumahan yang berada sepanjang Jalan Sunu yang merupakan jalan lokal primer Kota Makassar. Jalan ini merupakan akses utama menuju Jalan Tol Ir. Sutami dari arah selatan Kota Makassar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat kebisingan yang terjadi saat ini dari standar baku mutu yang diizinkan, serta menganalisis pengaruh ketersediaan ruang terbuka hijau saat ini terhadap tingkat kebisingan dan menjabarkan peran penataan ruang terbuka hijau dalam menurunkan tingkat kebisingan. Penelitian ini dilakukan dari Bulan Oktober 2019 hingga Maret 2020. Data diperoleh dari kajian literatur dan observasi lapangan. Analisis dilakukan melalui perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen dan analisis faktor pengaruh secara statistik berupa uji regresi linear berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kebisingan yang terjadi saat ini, yaitu antara 61.29 hingga 71.74 dB(A), telah melampaui standar baku mutu untuk kawasan perumahan, yaitu 55 dB(A). Hasil uji regresi linear berganda menunjukkan bahwa semakin luas ruang terbuka hijau di pekarangan rumah dan pada jalur hijau jalan, maka semakin rendah paparan kebisingan lalu lintas ke dalam hunian. Konsep penataan ruang terbuka hijau dalam menurunkan tingkat kebisingan yang dapat diaplikasi, diantaranya yaitu meletakkan tanaman merambat dan perdu yang rimbun di sepanjang pagar hunian, menanam vegetasi pada minimal 25%, idealnya 75%, area sempadan dan jalur hijau, meningkatkan rasio tutupan lahan berupa perdu/semak, pohon, dan jenis vegetasi lainnya yang memiliki ketinggian dan kerimbunan daun yang berpotensi menjadi penghalang kebisingan yang optimal.

Kata kunci: Kebisingan, Lalu lintas, Perumahan, Ruang Terbuka Hijau, Makassar

PENDAHULUAN

Kebisingan akibat aktivitas lalu lintas menjadi salah satu masalah lingkungan pada perumahan di

perkotaan. Salah satunya pada perumahan di sepanjang Jalan Sunu, yaitu jalan lokal primer yang menjadi akses utama menuju Jalan Tol Ir. Sutami,

*Corresponding author. Tel.: +62-887-5637-588
Jalan Poros Malino km. 6 Bontomarannu, Gowa
Sulawesi Selatan, Indonesia, 92711

Makassar. Kebisingan dengan tingkat dan/atau jangka waktu yang melebihi ambang batas baku mutu dapat menimbulkan gangguan terhadap kesehatan dan kenyamanan bagi manusia seperti stres, bahkan hingga taraf yang lebih serius seperti gangguan pendengaran (Sodiq, 2014). Guna menjaga kualitas lingkungan perumahan dari pencemaran yang ditimbulkan oleh kebisingan lalu lintas, maka diperlukan adanya upaya penanganan. Adapun vegetasi mampu meredam kebisingan karena dapat mengabsorpsi bising melalui ranting, cabang, dan daun (Fitriyanti, 2005). Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui sejauh mana tingkat kebisingan saat ini dari standar baku mutu; 2) menganalisis pengaruh ketersediaan ruang terbuka hijau terhadap tingkat kebisingan; dan 3) menjabarkan peran penataan ruang terbuka hijau dalam menurunkan tingkat kebisingan.

TINJAUAN PUSTAKA

Standar baku mutu atau batas maksimal tingkat kebisingan yang ditetapkan untuk kawasan perumahan adalah sebesar 55 dB(A) (Menteri Lingkungan Hidup, 1996). Beberapa upaya penanganan kebisingan yaitu penanganan pada sumbernya melalui pengaturan lalu lintas, penanganan pada jalur perambatan berupa pengadaan jarak antara penerima dengan sumber kebisingan maupun pemasangan bidang penghalang bising, dan penanganan pada jalur penerimaan melalui penggunaan material kedap suara pada bangunan hingga perubahan orientasi bangunan (Departemen Pekerjaan Umum, 2005).

Salah satu upaya penanganan kebisingan pada jalur perambatan adalah dengan pemanfaatan vegetasi (Fitriyanti, 2005). Vegetasi yang digunakan sebagai peredam kebisingan harus memiliki kerimbunan yang cukup dan merata mulai dari permukaan tanah hingga ketinggian yang menutupi tinggi penerima. Hal ini berarti perlu adanya kombinasi antara vegetasi penutup tanah (rumput), perdu/semak, dan pohon (Departemen Pekerjaan Umum, 2005). Jenis vegetasi yang paling efektif untuk meredam kebisingan adalah vegetasi dengan ketinggian yang memadai serta memiliki tajuk yang tebal dengan kerimbunan daun yang tinggi (Departemen Pekerjaan Umum, 2005).

METODE PENELITIAN

Ini merupakan penelitian deskriptif melalui pendekatan kuantitatif dan kualitatif yang dimulai pada Bulan Oktober 2019 hingga Maret 2020 (6 bulan). Lokasi penelitian yaitu perumahan di sepanjang Jalan Sunu yang terletak di Kecamatan Tallo dan Bontoala. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh bangunan hunian yang terdapat pada lokasi penelitian yaitu sebanyak 55 hunian. Jumlah sampel berdasarkan rumus Slovin adalah sebanyak 48 hunian sebagai titik pengamatan. Adapun teknik pengambilan sampel berupa *purposive sampling*.

Data yang digunakan merupakan data sekunder dan primer. Data sekunder didapatkan melalui kajian literatur pada peraturan dan pedoman mengenai standar baku mutu dan upaya penanganan kebisingan. Data primer didapatkan melalui observasi langsung mengenai data tingkat kebisingan, ketersediaan area sempadan, pagar, serta vegetasi pada pekarangan dan jalur hijau jalan depan hunian. Pengumpulan data kebisingan dilakukan pada sembilan hari kerja, yaitu tanggal 19 hingga 29 November 2019 dengan waktu pengukuran pada jam puncak, yaitu 16.00 - 17.45 WITA. Proses pengukuran kebisingan dilakukan selama sepuluh menit pada setiap titik pengamatan menggunakan aplikasi *Decibel 10th Pro* pada *handphone* android yang diletakkan di dalam area pekarangan hunian menggunakan tripod setinggi 1.2 meter.

Metode analisis yang digunakan adalah analisis tingkat kebisingan ekuivalen, analisis faktor pengaruh secara statistik berupa uji regresi linear berganda, dan analisis deskriptif untuk menjabarkan prinsip penataan kelengkapan ruang terbuka hijau. Analisis tingkat kebisingan ekuivalen perlu dilakukan karena kebisingan dari aktivitas lalu lintas merupakan kebisingan fluktuatif atau berubah-ubah. Terlebih dahulu dilakukan perhitungan tingkat kebisingan statistik menggunakan angka penunjuk L_{50} dan L_1 melalui Persamaan 1 hingga 4 sebagai berikut:

$$L_{50} \text{ awal} = i (B_0) + (B_1) y = 0.50 \times i \times 100 \quad (1)$$

Sumber: Tika Purnamasari, 2015

Keterangan:

i = Interval data

y = Nilai yang ditinjau (dB(A))
 B₀ = Jumlah frekuensi sebelum 50% (%)
 B₁ = Frekuensi setelah 50% (%)

$$L_{50} = i_0 + y \tag{2}$$

Sumber: Tika Purnamasari, 2015

Keterangan:

i₀ = Nilai tingkat bising pada B₁ (dB(A))

$$L_1 \text{ awal} = i (B_0) + (B_1) q = 0.99 \times i \times 100 \tag{3}$$

Sumber: Tika Purnamasari, 2015

Keterangan:

i = Interval data

q = Nilai yang ditinjau (dB(A))

B₀ = Jumlah frekuensi sebelum 99% (%)

B₁ = Frekuensi setelah 99% (%)

$$L_1 = i_0 + q \tag{4}$$

Sumber: Tika Purnamasari, 2015

Keterangan:

i₀ = Nilai tingkat bising pada B₁ (dB(A))

Nilai L₅₀ dan L₁ tersebut kemudian digunakan dalam perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen menggunakan Persamaan 5 sebagai berikut:

$$Leq = L_{50} + 0.43 (L_1 - L_{50}) \tag{5}$$

Sumber: Tika Purnamasari, 2015

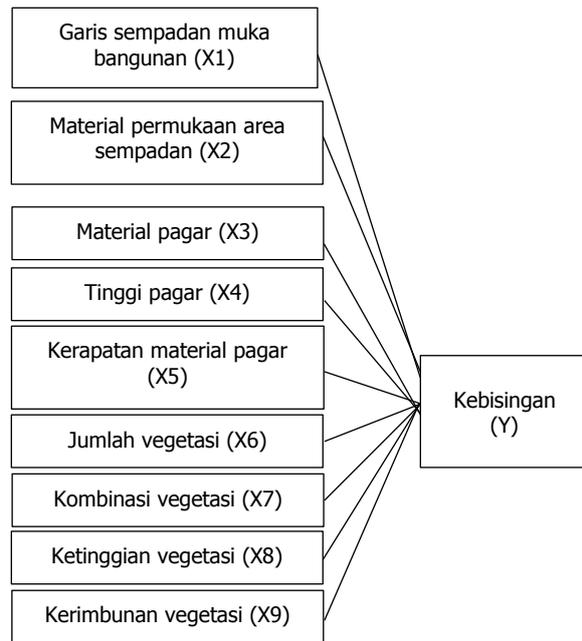
Keterangan:

Leq = Tingkat kebisingan ekuivalen (dB(A))

L₅₀ = Angka penunjuk kebisingan 50% (dB(A))

L₁ = Angka penunjuk kebisingan 99% (dB(A))

Adapun analisis regresi linear berganda dilakukan menggunakan aplikasi SPSS 25. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya pengaruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Model pengujian ditampilkan pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Model pengujian

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum, 2005; Menteri Pekerjaan Umum, 2008; Kalamang, 2013; Mediastika, 2009; Syamdermawan, 2012; Umiati, 2011

Setiap data dari variabel bebas (X) dan terikat (Y) yang digunakan diberikan nilai melalui dua metode, yaitu klasifikasi menurut interval kelas dan berdasarkan kesesuaian terhadap kriteria. Ditetapkan sebanyak tiga kelas yang dapat ditinjau pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Nilai berdasarkan klasifikasi

Klasifikasi		
Kategori	Kesesuaian	Nilai
Tinggi	Sangat sesuai	3
Sedang	Sesuai	2
Rendah	Kurang sesuai	1

Dasar pengambilan keputusan pada uji regresi linear berganda, yaitu nilai signifikansi lebih kecil dari probabilitas 0.05 (Sahid Raharjo, 2014). Persentase pengaruh seluruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y) secara simultan ditinjau melalui koefisien determinasi atau nilai R² dan persentase pengaruh masing-masing variabel bebas ditinjau melalui perhitungan sumbangan efektif menggunakan Persamaan 6 sebagai berikut:

$$SE_{Xi} = \beta_{Xi} \times r_{Xi} \times 100\% \tag{6}$$

Sumber: Sahid Raharjo, 2019

Keterangan:

SE_{Xi} = Sumbangan efektif variabel Xi (%)

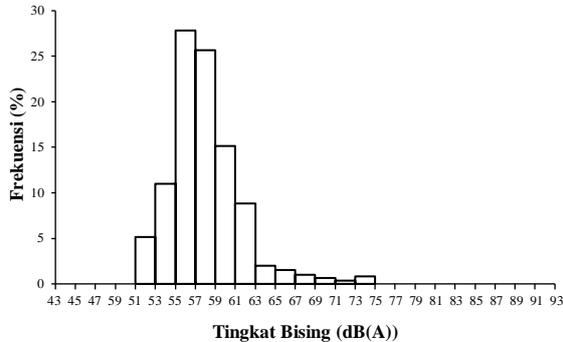
β_{Xi} = Koefisien regresi (β) variabel Xi

r_{Xi} = Koefisien korelasi variabel Xi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesesuaian Tingkat Kebisingan

Pengukuran kebisingan yang dilakukan menggunakan aplikasi *Decibel 10th Pro* selama sepuluh menit menghasilkan 600 data kebisingan pada setiap titik pengamatan. Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui interval dan frekuensi kemunculan tingkat bising. Grafik histogram yang menampilkan data kebisingan titik pengamatan 1 dapat ditinjau pada Gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Histogram data kebisingan titik pengamatan 1

Diketahui bahwa tingkat bising yang paling tinggi persentase kemunculannya adalah pada interval 55.01 hingga 57.00 dB(A), yaitu sebesar 27.83% dan tingkat bising yang paling rendah persentase kemunculannya adalah pada interval 71.01 hingga 73.00 dB(A), yaitu sebesar 0.33%. Perhitungan L_{50} (Purnamasari, 2015) dengan membuat persamaan luas area histogram sebesar 50% sebagai berikut:

$$2(5.17 + 11.00 + 27.83) + 25.67 y = 0.50 (200)$$

$$88 + 25.67 y = 100$$

$$y = 0.47$$

dB(A)

Nilai L_{50} = 57.00 dB(A) + 0.47 dB(A)
 = 57.47 dB(A)

Perhitungan L_1 (Purnamasari, 2015) dengan membuat persamaan luas area histogram sebesar 99% sebagai berikut:

$$2(5.17 + 11.00 + 27.83 + 25.67 + 15.17 + 8.83 + 2.00 + 1.50 + 1.00 + 0.67) + 0.33 q = 0.99 (200)$$

$$197.66 + 0.33 q = 198$$

$$q = 1.03 \text{ dB(A)}$$

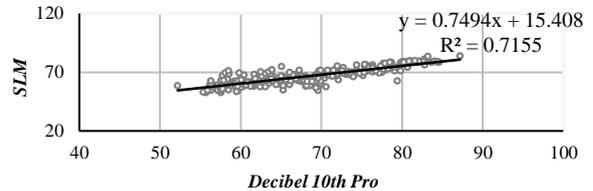
Nilai L_1 = 71.00 dB(A) + 1.03 dB(A)
 = 72.03 dB(A)

Kemudian dilakukan perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen (Purnamasari, 2015) sebagai berikut:

Leq = 57.47 + 0.43 (72.03 – 57.47)

= 63.73 dB(A)

Tingkat kebisingan ekuivalen (Leq) untuk titik pengamatan 1 tersebut perlu dikalibrasi untuk menjamin keakuratannya menggunakan persamaan kurva regresi yang dapat ditinjau pada Gambar 3 berikut ini:

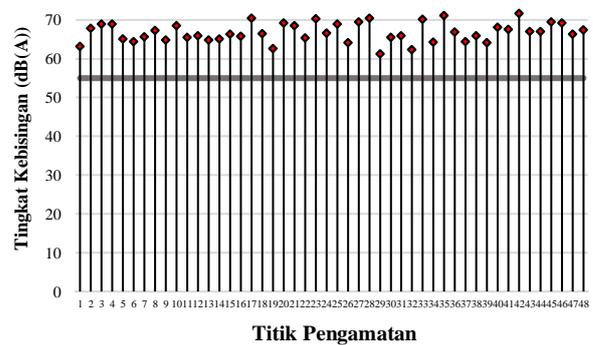


Gambar 3. Kurva analisis regresi perbandingan antara *Decibel 10th Pro* dengan *Sound Level Meter*

Tingkat kebisingan ekuivalen (Leq) pada titik pengamatan 1 adalah sebagai berikut:

Leq hasil kalibrasi = 0.7494x + 15.408
 = 0.7494 (63.73) + 15.408
 = 63.17 dB(A)

Tingkat kebisingan ekuivalen yang telah dihitung pada seluruh titik pengamatan merupakan tingkat kebisingan yang terjadi saat ini pada lokasi penelitian. Perbandingan tingkat kebisingan eksisting terhadap standar baku mutu untuk kawasan perumahan dapat ditinjau melalui grafik perbandingan yang ditampilkan pada Gambar 4 berikut ini:



- ◆ Tingkat kebisingan eksisting
- Baku mutu tingkat kebisingan

Gambar 4. Grafik perbandingan tingkat kebisingan

Berdasarkan grafik tersebut, diketahui bahwa tingkat kebisingan pada seluruh titik pengamatan melebihi 55 dB(A) atau melampaui standar baku mutu yang ditetapkan. Hasil peninjauan kondisi lalu lintas menunjukkan bahwa tingginya tingkat kebisingan pada lokasi penelitian disebabkan oleh jenis kendaraan yang didominasi oleh kendaraan

dengan kebisingan mesin yang tinggi, yaitu sepeda motor, becak bentor, dan mobil *box* pengangkut logistik. Penyebab lainnya adalah adanya antrian kendaraan pada area jalan yang rusak, persimpangan jalan, dan area lampu lalu lintas.

Tingkat kebisingan tersebut juga didasari oleh perilaku pengendara yang memacu kendaraannya dalam kecepatan tinggi, yaitu didominasi oleh para pelajar di jam pulang sekolah dan kecenderungan pengendara dalam membunyikan klakson di area lampu lalu lintas. Kebisingan di lokasi penelitian juga diakibatkan oleh adanya kegiatan konstruksi, perdagangan, dan jasa yang menimbulkan kebisingan. Terdapat perbedaan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 1.57 dB(A) berdasarkan fungsi bangunan di sekitar hunian.

Adapun titik pengamatan 42 merupakan hunian dengan tingkat kebisingan tertinggi yaitu sebesar 71.24 dB(A) dikarenakan ketersediaan bidang penghalang bising yang kurang memadai. Hunian tersebut telah dilengkapi pagar setinggi 2 meter, namun bermaterial teralis besi sehingga 50% permukaan pagar tersebut berupa celah yang dapat ditembus oleh gelombang bunyi. Terlebih pada hunian tidak tersedia vegetasi, baik pada area sempadan maupun jalur hijau jalan.

Tingkat gangguan kenyamanan akibat kebisingan berbeda-beda pada setiap individu, namun tingkat kebisingan saat ini yang berada pada kisaran 61.29 hingga 71.74 dB(A) dan terjadi di perumahan yang membutuhkan ketenangan dapat mengakibatkan adanya gangguan kenyamanan dan gangguan komunikasi dalam pembicaraan, baik secara langsung maupun melalui perantara saluran telepon.

Percakapan manusia memiliki intensitas bunyi sebesar 50 hingga 60 dB(A), namun 60 dB(A) sudah dapat digolongkan sebagai percakapan manusia dengan kekuatan suara yang cukup keras. Tingkat kebisingan yang menutupi suara normal dalam percakapan manusia tersebutlah yang dapat mengganggu pendengaran yang jelas. Adapun dampak terberatnya adalah penurunan tingkat pendengaran penghuni pada masa mendatang.

Pengaruh Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Terhadap Tingkat Kebisingan

Analisis regresi linear berganda meliputi beberapa rangkaian, yaitu uji F, uji t, peninjauan koefisien determinasi (R^2), dan perhitungan sumbangan efektif (SE). Hasil uji F dapat ditinjau melalui nilai signifikansi pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. ANOVA

Model	Sum of Square	df	F _{hitung}	Nilai Signifikansi
Nilai Regresi	12.347	9	1.372	0.000
Residual	10.903	38	0.287	
Total	23.250	47		

Nilai signifikansi yang didapatkan adalah 0.000, dimana nilai tersebut lebih kecil dari probabilitas 0.05. Disimpulkan bahwa ketersediaan area sempadan dengan material tanah berumput, pagar berinding masif bermaterial pasangan batu bata, dan ketersediaan vegetasi berupa perdu/semak dan pohon dengan ketinggian serta kerimbunan yang memadai pada pekarangan maupun jalur hijau jalan berpengaruh signifikan secara simultan atau bersama-sama terhadap tingkat kebisingan di lokasi penelitian. Hasil uji t dapat ditinjau melalui nilai signifikansi pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Koefisien regresi

Variabel Bebas (X)	Koefisien Regresi (β)	Nilai Signifikansi
Garis sempadan muka bangunan	-0.122	0.449
Material permukaan area sempadan	-0.118	0.705
Material dominan pagar	-0.088	0.591
Tinggi pagar	0.020	0.927
Kerapatan material pagar	-0.300	0.084
Jumlah vegetasi	0.116	0.428
Kombinasi vegetasi	-0.248	0.147
Ketinggian vegetasi	-0.064	0.634
Kerimbunan vegetasi	-0.211	0.152

Sumber: Variabel dari Departemen Pekerjaan Umum, 2005; Menteri Pekerjaan Umum, 2008; Kalamang, 2013; Mediastika, 2009; Syamdermawan, 2012; Umiati, 2011; Nilai signifikansi oleh penulis, 2020

Nilai koefisien regresi yang negatif menunjukkan pengaruh dengan arah berkebalikan yaitu apabila variabel bebas (X) meningkat, maka tingkat kebisingan (Y) akan menurun. Berdasarkan hal tersebut, maka semakin lebar garis sempadan muka bangunan, maka tingkat kebisingan yang dapat sampai pada hunian akan semakin rendah. Terdapat perbedaan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 1.80 dB(A) berdasarkan lebar garis sempadan muka

bangunan pada hunian. Hal tersebut dikarenakan semakin jauh jarak hunian sebagai penerima dari jalan raya sebagai sumber kebisingan, maka semakin kecil tingkat kebisingan yang dapat sampai pada hunian.

Material permukaan area sempadan yang sesuai juga dapat meredam tingkat kebisingan. Terdapat perbedaan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 1.72 dB(A) berdasarkan jenis material yang digunakan sebagai tutupan area sempadan pada hunian. Hal ini dikarenakan selain pada medium udara, gelombang bunyi dapat merambat lebih cepat pada medium padat, terlebih pada medium yang keras, licin, dan kaku (Kalamang, 2013).

Berdasarkan hal tersebut, maka pemilihan tegel, marmer, atau plesteran semen yang licin sebagai material permukaan area sempadan kurang sesuai dalam menangani kebisingan, apabila dibandingkan dengan *paving block* yang memiliki permukaan material yang lebih kasar. Adapun material yang sangat sesuai untuk area sempadan apabila dikaitkan dengan upaya penanganan kebisingan adalah tanah berumput dikarenakan tanah dan rumput masing-masing memiliki nilai redaman yang sangat baik terhadap bising (Kalamang, 2013).

Semakin masif tembok pagar, maka gelombang bunyi yang datang akan terhalangi dengan cara terpantul dan kebisingan tidak dapat masuk ke dalam lingkungan hunian. Nilai koefisien regresi untuk faktor tinggi pagar mengindikasikan bahwa dalam pemanfaatan pagar untuk penanganan kebisingan tidak hanya mengenai tingginya, namun pagar tersebut harus berupa pagar masif dengan material yang sesuai. Terdapat perbedaan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 1.02 dB(A) berdasarkan jenis material dominan pagar depan hunian. Pagar dengan material yang berat tidak akan mudah mengalami gejala resonansi (Mediastika, 2009).

Terdapat perbedaan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 2.36 dB(A) berdasarkan kerapatan material pagar. Adanya celah pada dinding pagar memungkinkan gelombang bunyi untuk masuk ke lingkungan hunian dengan menembus bidang penghalang yang digunakan. Berdasarkan hal tersebut, maka pagar yang memiliki banyak celah kurang sesuai apabila dimanfaatkan untuk

menangani kebisingan pada hunian walaupun pagar tersebut memiliki dimensi yang tinggi.

Semakin meningkatnya ketersediaan vegetasi jenis perdu/semak dan pohon pada area sempadan dan jalur hijau jalan, maka tingkat kebisingan yang dapat dirasakan pada lingkungan hunian akan semakin rendah. Nilai koefisien regresi untuk faktor jumlah vegetasi menunjukkan bahwa pada pemanfaatan vegetasi sebagai upaya penanganan tingkat kebisingan tidak hanya mengenai banyaknya jumlah, namun kumpulan vegetasi tersebut harus memiliki karakteristik yang sesuai.

Diperlukan pula adanya kombinasi antara vegetasi jenis penutup tanah (rumput), perdu/semak, dan pohon pada setiap area tanam. Terdapat perbedaan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 1.57 hingga 2.03 dB(A) berdasarkan adanya kombinasi jenis vegetasi pada setiap area tanam. Hal ini dikarenakan kumpulan vegetasi yang digunakan untuk meredam bising harus memiliki kerimbunan daun yang merata mulai dari permukaan tanah hingga ketinggian yang diperlukan untuk dapat menghalangi dan mengabsorpsi gelombang bunyi secara optimal.

Penutup tanah berupa rumput berfungsi untuk meredam kebisingan yang merambat melalui permukaan area sempadan. Adapun karakteristik fisik setiap vegetasi berbeda-beda tergantung pada spesiesnya. Pohon memiliki batang tunggal bebas cabang sehingga perlu dikombinasikan dengan perdu/semak yang memiliki kerimbunan daun yang jauh lebih rendah mendekati permukaan tanah. Hal ini untuk memastikan tidak ada ruang bagi gelombang bunyi untuk dapat merambat melewati vegetasi dari arah manapun. Gelombang bunyi yang datang dapat terabsorpsi secara keseluruhan oleh kumpulan vegetasi tersebut sehingga kebisingan yang sampai pada lingkungan hunian akan terminimalisir.

Semakin tinggi vegetasi jenis perdu/semak dan pohon pada area sempadan dan jalur hijau jalan, maka gelombang bunyi akan terhalangi dengan lebih optimal. Terdapat perbedaan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 1.55 dB(A) berdasarkan ketinggian rata-rata vegetasi yang terdapat di lingkungan hunian. Ketinggian vegetasi yang sesuai untuk jenis pohon yaitu lebih dari 8

meter agar dapat menghalangi tinggi bangunan hunian serta perdu/semak dengan ketinggian sekurang-kurangnya 2 meter dari permukaan tanah tempat tanamnya yaitu disesuaikan untuk dapat melengkapi kekurangan dari karakteristik fisik yang dimiliki pohon (Menteri Pekerjaan Umum, 2008).

Adapun semakin tinggi persentase kerimbunan daun vegetasi yang terdapat pada area sempadan (RTH pekarangan) dan jalur hijau jalan depan hunian, maka semakin sulit bagi gelombang bunyi untuk menembus masuk ke dalam lingkungan hunian melewati vegetasi tersebut. Terdapat perbedaan tingkat kebisingan yaitu rata-rata sebesar 1.91 dB(A) berdasarkan perbedaan kerimbunan vegetasi. Hal ini dikarenakan bagian vegetasi yang mampu meredam kebisingan dengan cara mengabsorpsi gelombang bunyi adalah pada bagian tajuknya yang terdiri atas cabang, ranting, dan daun.

Berdasarkan nilai signifikansi, diketahui bahwa seluruh faktor yang ditinjau tidak berpengaruh signifikan secara parsial atau individual terhadap tingkat kebisingan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa ketersediaan area sempadan pada hunian perlu didukung oleh ketersediaan bidang penghalang bising. Adapun nilai redaman pagar terhadap bising lebih optimal apabila dilengkapi dengan ketersediaan vegetasi yang memadai. Koefisien determinasi pada penelitian ini dapat ditinjau pada Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Pengujian koefisien determinasi

Nilai R	Nilai R ²	Adjusted R ²	Standard Error
0.729	0.531	0.420	0.536

Nilai R sebesar 0.729 memiliki arti bahwa terdapat hubungan yang signifikan dengan keeratan kuat secara simultan atau bersama-sama antara ketersediaan area sempadan, pagar, dan vegetasi dengan tingkat kebisingan. Nilai R² adalah sebesar 0.531 sehingga diketahui bahwa ketersediaan area sempadan, pagar, dan vegetasi pada kawasan perumahan berpengaruh sebesar 53.10% terhadap tingkat kebisingan dan 46.90% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain di luar variabel yang diteliti tersebut. Persentase pengaruh faktor-faktor yang ditinjau terhadap tingkat kebisingan ditampilkan pada Tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Persentase pengaruh faktor-faktor terhadap tingkat kebisingan

Faktor	Pengaruh (%)
Garis sempadan muka bangunan	5.55
Material permukaan area sempadan	5.76
Material dominan pagar	3.79
Tinggi pagar	-0.58
Kerapatan material pagar	14.68
Jumlah vegetasi	-3.66
Kombinasi vegetasi	12.63
Ketinggian vegetasi	3.06
Kerimbunan vegetasi	11.87
Faktor ketersediaan area sempadan, pagar, dan vegetasi	53.10
Faktor lainnya	46.90

Sumber: Faktor dari Departemen Pekerjaan Umum, 2005; Menteri Pekerjaan Umum, 2008; Kalamang, 2013; Mediastika, 2009; Syamdermawan, 2012; Umiati, 2011; Persentase pengaruh oleh penulis, 2020

Diketahui bahwa kerapatan material pagar memiliki persentase tertinggi yaitu 14.68% dan menjadi faktor yang paling dominan dalam mempengaruhi tingkat kebisingan pada hunian apabila dioptimalkan. Faktor berikutnya yaitu adanya kombinasi dan kerimbunan vegetasi yaitu masing-masing berpengaruh 12.63% dan 11.87%.

Adapun faktor tinggi pagar dan jumlah vegetasi memiliki persentase dengan nilai negatif. Hal ini dikarenakan pada beberapa hunian sebagai titik pengamatan dilengkapi pagar berdimensi sangat tinggi, namun dengan material yang kurang sesuai. Adanya gejala resonansi maupun masuknya gelombang bunyi melalui adanya celah pada permukaan pagar dan menyebabkan tingginya tingkat kebisingan yang diperoleh dari hasil pengukuran pada hunian tersebut. Hal ini juga terjadi pada hunian-hunian dengan ketersediaan jumlah vegetasi yang banyak, namun kumpulan vegetasi tersebut berupa tanaman hias dengan dimensi dan kerimbunan yang kurang sesuai untuk meredam bising.

Penataan Ruang Terbuka Hijau untuk Penanganan Tingkat Kebisingan

Tingkat kebisingan di lokasi penelitian yang melampaui standar baku mutu mengindikasikan perlunya upaya penanganan. Berdasarkan kajian literatur dan hasil analisis, maka dijabarkan prinsip penataan kelengkapan ruang terbuka hijau untuk penanganan tingkat kebisingan pada kawasan perumahan yang meliputi penataan pagar depan hunian, ruang terbuka hijau pekarangan, dan jalur hijau jalan.

Hunian dengan pagar terali besi perlu dilengkapi tanaman rambat (daun dolar, daun ivy, atau li kuan yu) guna menutupi celah pada permukaan pagar. Adapun hunian dengan pagar tembok masif ditata kembali yaitu mengombinasikan material tembok dengan tanaman rambat di bagian atas pagar dan perdu berdaun rimbun (asoka atau kembang sepatu) di bagian depan pagar. Hal ini dikarenakan pagar tembok masif sangat sesuai untuk menangani kebisingan, namun kurang sesuai apabila ditinjau dari segi sosial dan estetika.

Mengoptimalkan 25%, idealnya 75%, area sempadan sebagai area tanam vegetasi dengan tutupan berupa tanah berumput dan dikombinasikan dengan *paving blok* untuk keperluan area parkir. Adapun hunian dengan area sempadan yang sempit dapat diatasi dengan mengoptimalkan ketersediaan pagar dan vegetasi pada jalur hijau jalan. Terdapat 13 hunian dengan sempadan yang sempit dan non jalur hijau sehingga diperlukan pengadaan lahan untuk jalur hijau minimal seluas 1 m² pada sisi bangunan dengan tetap mempertimbangkan akses masuk pada hunian.

Pemilihan vegetasi sebaiknya berupa tanaman produktif (tanaman obat, buah, dan bunga) yang rimbun dan memiliki dimensi yang tinggi yaitu lebih dari 8 meter agar dapat menghalangi tinggi bangunan hunian. Diperlukan pula perdu/semak guna mengisi area bebas cabang yang dimiliki pohon (Menteri Pekerjaan Umum, 2012). Pemilihan jenis tanaman produktif perlu disesuaikan dengan area tanamnya, dimana vegetasi yang sesuai untuk ruang terbuka hijau pekarangan berupa tanaman berbuah (pohon mangga, nangka, dan kelengkeng), tanaman obat (daun sirih), dan tanaman berbunga (bunga asoka dan kembang sepatu). Adapun pohon dengan buah yang besar tidak disarankan pada area jalur hijau jalan dikarenakan dapat membahayakan pengendara, sehingga tanaman produktif yang sesuai berupa vegetasi yang memiliki buah dengan ukuran kecil (pohon asam jawa) maupun tanaman berbunga (pohon angsana, sogu, kiecret serta bunga asoka, kembang sepatu, dan olander).

KESIMPULAN

Tingkat kebisingan di perumahan sepanjang jalan lokal primer, Kota Makassar melampaui standar baku mutu yaitu berada pada kisaran 61.29 hingga

71.74 dB(A) dan dapat menyebabkan adanya gangguan kenyamanan, komunikasi, hingga penurunan tingkat pendengaran penghuni di masa mendatang. Penyebab tingginya tingkat kebisingan yang terjadi saat ini di lokasi penelitian yaitu: 1) jenis kendaraan yang dominan melintas memiliki kebisingan mesin yang tinggi; 2) adanya antrian kendaraan pada area jalan rusak, persimpangan jalan, dan lampu lalu lintas; 3) laju kendaraan dan kecenderungan membunyikan klakson oleh pengendara; 4) adanya kegiatan konstruksi, perdagangan, dan jasa yang menimbulkan kebisingan di sekitar hunian; dan 5) ketersediaan bidang penghalang bising yang kurang memadai.

Perbedaan tingkat kebisingan pada hunian berdasarkan lebar garis sempadan muka bangunan dan jenis material tutupannya yaitu sebesar 1.72 hingga 1.80 dB(A). Jenis dan kerapatan material pagar menurunkan tingkat kebisingan sebesar 1.02 hingga 2.36 dB(A). Perbedaan ketinggian dan kerimbunan vegetasi yang terdapat pada lingkungan hunian masing-masing berdampak pada penurunan tingkat kebisingan yaitu sebesar 1.55 dan 1.91 dB(A). Adapun perbedaan tingkat kebisingan berdasarkan adanya kombinasi jenis vegetasi pada ruang terbuka hijau pekarangan dan jalur hijau jalan yaitu sebesar 1.57 hingga 2.03 dB(A). Berdasarkan hal tersebut, maka diketahui bahwa semakin luas ruang terbuka hijau di pekarangan rumah dan pada jalur hijau jalan, maka semakin rendah paparan kebisingan lalu lintas ke dalam hunian.

Konsep penataan ruang terbuka hijau dalam menurunkan tingkat kebisingan yang dapat diaplikasi, diantaranya yaitu meletakkan tanaman merambat dan perdu yang rimbun di sepanjang pagar hunian, menanam vegetasi pada minimal 25%, idealnya 75%, area sempadan dan jalur hijau, meningkatkan rasio tutupan lahan berupa perdu/semak, pohon, dan jenis vegetasi lainnya yang memiliki ketinggian dan kerimbunan daun yang berpotensi menjadi penghalang kebisingan yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. (2005). Pedoman Departemen Pekerjaan Umum Pd T-16-2005-B tentang *Mitigasi Dampak Kebisingan Akibat Lalu Lintas Jalan*. Jakarta.
- Fitriyati, Novia dan Nizar Nasrullah. (2005). *Peranan Tajuk Vegetasi sebagai Pereduksi Rising*. Jurnal Lanskap Indonesia, 1(1), 4-6.
- Kalamang, M Imram Daud. (2013). *Studi Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Jalan pada Area Sempadan Bangunan*. Gorontalo: Jurnal Sekolah Tinggi Teknik Bina Taruna, 98-119.
- Mediastika, Christina E. (2009). *Material Akustik Pengendali Kualitas Bunyi pada Bangunan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Menteri Lingkungan Hidup. (1996). Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48/MENLH/11/1996 tentang *Baku Tingkat Kebisingan*. Jakarta.
- Menteri Pekerjaan Umum. (2008). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008 tentang *Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan*. Jakarta.
- Menteri Pekerjaan Umum. (2012). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2012 tentang *Pedoman Penanaman Pohon pada Sistem Jaringan Jalan*. Jakarta.
- Purnamasari, Tika. (2015). *Analisis Tingkat Kebisingan pada Kawasan Permukiman Sekitar Bandara Sultan Hasanuddin dan Dampaknya terhadap Lingkungan*. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Hasanuddin: Gowa.
- Raharjo, Sahid. (2014). *Cara Melakukan Analisis Regresi Berganda dengan SPSS*. Halaman website: www.spssindonesia.com (terakhir diakses pada tanggal 13 November 2019).
- Raharjo, Sahid. (2019). *Cara Menghitung SE dan SR dalam Analisis Regresi Linear Berganda*. Halaman website: www.spssindonesia.com (terakhir diakses pada tanggal 13 November 2019).
- Sodiq, Moehammad. (2014). *Ilmu Kealaman Dasar*. Jakarta: Kencana.
- Syamdermawan, Wega, Surjono, dan Eddi Basuki Kurniawan. (2012). *Pengaruh Ruang Terbuka Hijau Terhadap Kualitas Lingkungan pada Perumahan Menengah Atas*. Malang: Jurnal Teknologi dan Kejuruan, Vol. 35(1), 81-92.
- Umiati, Sri. (2011). *Pengaruh Tata Hijau Terhadap Tingkat Kebisingan pada Perumahan Jalan Ratulangi Makassar*. Jurnal TEKNIKA 2, 12-19.