

Peran Informasi Audial dari Elemen Ruang Arsitektural dalam Proses *Wayfinding* Bagi Tunanetra

Patrick Devito Umar¹, Aldyfra Luhulima Lukman²

1, 2. Program Studi Magister Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit No. 94 Bandung 40141 Jawa Barat

Email: udenanera@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Diterima 22-07-2025
Disetujui 21-08-2025
Tersedia *online* 01-04-2026

Kata kunci:

Audio, persepsi kedalaman ruang, *sense of place*, transportasi publik, tunanetra.

ABSTRAK

Arsitektur berperan sebagai medium multisensori yang memanfaatkan berbagai indra untuk menciptakan pengalaman ruang. Meski penglihatan sering menjadi dominan, keterlibatan suara, sentuhan, penciuman, dan rasa memperkaya cara manusia berinteraksi dengan ruang. Keterbatasan pada visual menjadikan suara sebagai salah satu sumber informasi spasial yang penting. Penelitian ini mengkaji respons tunanetra terhadap informasi audial dari elemen arsitektur dan mengkaji bagaimana elemen audial dalam ruang arsitektur dapat berkontribusi terhadap proses *wayfinding* bagi penyandang tunanetra. Tiga lokasi publik di Jakarta dipilih karena memiliki karakter spasial yang berbeda: Terowongan Kendal (ruang semi-tertutup), Taman Suropati (ruang terbuka hijau), dan Taman Menteng (ruang publik kota). Penelitian dilakukan melalui pengukuran tingkat kebisingan (desibel), observasi, wawancara, dan simulasi spasial berbasis suara. Informasi audial, seperti gema, suara langkah kaki, pantulan suara dari dinding; serta elemen lingkungan seperti air mancur dan vegetasi, dapat menjadi petunjuk spasial yang penting dalam membentuk persepsi ruang dan arah bagi mereka yang tidak mengandalkan penglihatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa respons terhadap informasi audial bervariasi antarlokasi. Taman Menteng menunjukkan tingkat keberhasilan tertinggi dalam mengenali arah suara (7 dari 8 responden), dibandingkan dengan Terowongan Kendal dan Taman Suropati (masing-masing 3 dari 8). Tunanetra juga menunjukkan peningkatan adaptasi terhadap lingkungan akustik dari waktu ke waktu, terutama di lokasi yang memiliki karakter suara lebih terarah dan minimnya gangguan kebisingan.

Keywords:

Audio, perception of depth of space, public transportation, *sense of place*, visually inspired.

ABSTRACT

Title: The Role of Audial Information from Architectural Space Elements in the Wayfinding Process for the Visually Impaired

Architecture serves as a multisensory medium that engages multiple senses to create spatial experiences. Although sight is often dominant, the involvement of sound, touch, smell, and taste enriches the way humans interact with space. Visual limitations make sound an important source of spatial information. This study examines the responses of visually impaired individuals to auditory information from architectural elements and investigates how auditory elements in architectural spaces can support their wayfinding. Three public locations in Jakarta were selected due to their distinct spatial characteristics: Kendal Tunnel (semi-enclosed space), Suropati Park (open green space), and Menteng Park (urban public space). The research was conducted through noise level measurements (decibels), observations, interviews, and sound-based spatial simulations. Auditory information, such as echoes, footsteps, sound reflections from walls, as well as environmental elements like fountains and vegetation, can serve as important spatial cues in shaping spatial perception and direction for those who do not rely on vision. The study results indicate that responses to auditory information vary across locations. Menteng Park showed the highest success rate in recognizing sound direction (7 out of 8 respondents), compared to Kendal Tunnel and Suropati Park (3 out of 8 each). Visually impaired individuals also demonstrate improved adaptation to acoustic environments over time, particularly in locations with more directional sound characteristics and minimal noise interference.

Pendahuluan

Sirkulasi publik merupakan isu penting dalam menciptakan lingkungan yang inklusif bagi penyandang disabilitas, termasuk tunanetra. Sebagai pengguna transportasi publik, tunanetra menghadapi tantangan besar dalam bernavigasi di ruang yang penuh dengan sinyal visual dan kurangnya informasi non-visual.

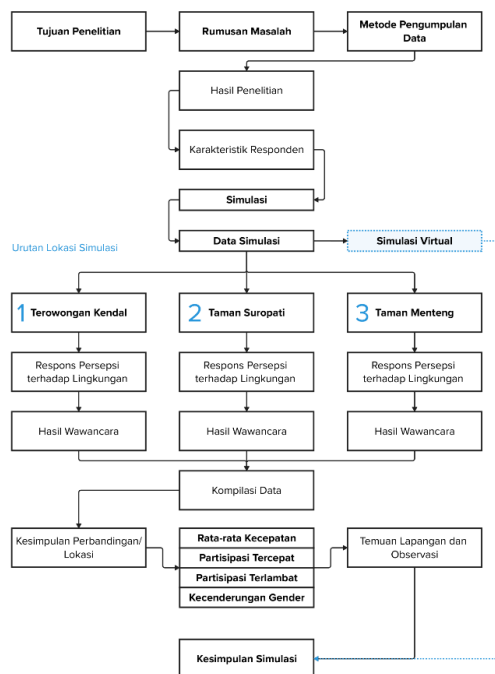
Tunanetra sangat bergantung pada informasi non-visual untuk memahami ruang dan bergerak dengan aman, seperti *tactile indicators* dan elemen audial. Namun, elemen-elemen taktil yang disediakan di ruang publik, seperti paving taktil, tidak mencukupi untuk memberikan pemahaman yang lengkap tentang ruang, terutama dalam hal persepsi dimensi, kedalaman, dan arah. Oleh karena itu, penelitian ini ingin mengeksplorasi informasi spasial yang disediakan oleh elemen bangunan, baik dalam bentuk fisik maupun audial, yang dapat membantu tunanetra dalam memahami dan bernavigasi di lingkungan yang rumit.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini merumuskan masalah terkait respons tunanetra terhadap informasi audial dari elemen bangunan yang ada di lokasi dalam proses *wayfinding*, serta sejauh mana informasi audial dapat mendukung proses *wayfinding* tunanetra. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi peran informasi audial dalam meningkatkan kemampuan tunanetra melakukan *wayfinding* (navigasi) di Terowongan Kendal, Taman Menteng, dan Taman Suropati, serta mengeksplorasi kontribusi elemen audial bangunan dalam mendukung proses navigasi (*wayfinding*) bagi tunanetra.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada kajian arsitektur dan perilaku dengan menambah wawasan mengenai peran informasi audial dalam membantu tunanetra memahami ruang publik, serta mendukung perancang arsitektur dan penyedia fasilitas publik dalam merancang ruang yang lebih inklusif.

Metode

Penelitian ini menggunakan data primer sebagai sumber utama untuk memperoleh informasi yang akurat dan relevan. Data primer dikumpulkan secara langsung dari responden tunanetra. Dengan melibatkan tunanetra sebagai responden, penelitian ini dapat mengeksplorasi secara langsung pengalaman dan persepsi mereka terhadap elemen audial di lingkungan.



Gambar 1. Kerangka analisis
Sumber: Olahan penulis, 2025

Sumber Data

Data dikumpulkan dari observasi lapangan, termasuk pemantauan elemen-elemen audial yang tersedia, seperti pantulan suara dari dinding, bunyi langkah kaki, dan kebisingan latar belakang dari aktivitas manusia serta suara mesin. Observasi ini bertujuan untuk memahami kondisi lingkungan nyata yang dihadapi oleh tunanetra.

Studi Kasus

Penelitian ini memilih tiga lokasi berbeda di Jakarta, yaitu Terowongan Kendal, Taman Suropati, dan Taman Menteng sebagai studi kasus. Pemilihan kasus dilakukan dengan pertimbangan bahwa masing-masing lokasi memiliki karakteristik ruang dan kondisi akustik yang tidak sepenuhnya sama, sehingga memberikan variasi yang kaya untuk mengeksplorasi peran informasi audial dalam *wayfinding* bagi tunanetra.

Terowongan Kendal

Terowongan Kendal dipilih karena memiliki bentuk ruang yang semi-tertutup dan memanjang, dengan elemen arsitektural keras seperti dinding beton dan kanopi, yang memungkinkan terbentuknya pantulan suara (*echo*) yang cukup jelas. Aktivitas manusia yang tinggi serta kehadiran musisi jalanan turut menciptakan lingkungan akustik yang dinamis dan padat.

Taman Suropati – Ruang Terbuka Hijau dengan Vegetasi Lebat

Taman Suropati merepresentasikan ruang terbuka hijau dengan vegetasi tinggi dan pepohonan rimbun, serta material lunak seperti rumput dan tanah yang cenderung meredam suara. Ruang ini memberikan kondisi akustik yang sangat berbeda dari Terowongan Kendal. Selain itu, keberadaan air mancur dan jalur pejalan kaki terbuka menciptakan jenis suara yang lebih natural dan terdispersi.

Taman Menteng – Ruang Publik Terbuka dengan Elemen Struktural dan Lanskap Teratur

Taman Menteng memiliki tata ruang yang lebih terstruktur dan modular, dengan kombinasi antara jalur pedestrian, area bermain, kolam air mancur, dan bangunan pelengkap. Komposisi ruang ini memberikan variasi akustik dari ruang semi-tertutup hingga area terbuka dengan refleksi suara dari elemen seperti kolam dan bangunan.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data digunakan untuk memperoleh data yang diperlukan, baik yang berhubungan dengan studi literatur atau kepustakaan (*library research*) maupun data yang dihasilkan dari lapangan (*field research*). dalam penelitian kualitatif, dapat dilakukan dengan menggunakan teknik-teknik sebagai berikut:

Observasi

Proses observasi dilakukan secara langsung selama kegiatan simulasi *wayfinding* oleh partisipan tunanetra di tiga lokasi penelitian, yaitu Terowongan Kendal, Taman Suropati, dan Taman Menteng. Observasi ini bersifat kualitatif dan partisipatif, di mana peneliti terlibat secara aktif dalam memantau, mencatat, dan mendokumentasikan perilaku partisipan selama navigasi berlangsung.

Wawancara

Wawancara dilaksanakan di lokasi simulasi (Terowongan Kendal, Taman Suropati, dan Taman Menteng) setelah responden menyelesaikan simulasi navigasi. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan tanggapan yang aktual dan akurat berdasarkan pengalaman langsung responden di lingkungan tersebut. Pertanyaan difokuskan pada pengalaman responden dalam mendeteksi elemen audial di

Terowongan Kendal, Taman Suropati, dan Taman Menteng, serta bagaimana suara-suara tertentu membantu mereka dalam persepsi ruang dan navigasi.

Simulasi Langsung di Lokasi

Simulasi dilakukan dengan membawa responden tunanetra ke lokasi penelitian untuk menguji kemampuan mereka dalam bernavigasi di lingkungan nyata dengan bantuan informasi audial. Penelitian ini juga bertujuan menguji efektivitas elemen audial yang dihasilkan oleh bangunan di Terowongan Kendal, Taman Suropati, dan Taman Menteng, seperti pantulan suara, suara mesin, dan kebisingan dari aktivitas penumpang, dalam membantu tunanetra memahami ruang dan bernavigasi.

Responden tunanetra diminta untuk berjalan di area tanpa bantuan visual atau alat bantu (seperti tongkat atau pemandu). Responden juga diberi instruksi untuk mencapai lokasi tertentu di site (misalnya, memutar air mancur) menggunakan petunjuk audial alami yang ada di site. Hasil yang dicatat yakni: respons dan waktu yang dibutuhkan oleh responden untuk mencapai tujuan, serta mengamati kesulitan yang dialami selama perjalanan.

Studi Literatur

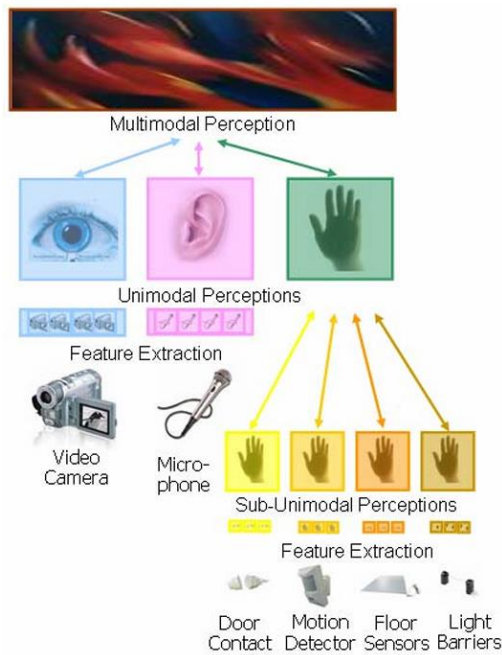
Persepsi manusia terhadap dunia ini merupakan reaksi kumulatif dari semua indranya. Tanpa indra penglihatan, pendengaran, sentuhan, rasa dan bau, kehidupan akan terasa hambar, tidak berbau dan tidak berwarna. Sederhananya, tanpa indra kita, dunia tidak akan ada bagi kita (Yildirim, 2017).

Desain sensorik adalah perpaduan antara persepsi manusia, memori, dan imajinasi yang saling terjalin,

memberikan pengakuan pada desain dan pengalaman ruang. Fokus utamanya terletak pada penghuni serta bagaimana rangsangan indra penghuni dalam lingkungan terbangun dapat diatur untuk meningkatkan kualitas hidup dan pengalaman mereka (Yildirim, 2017).

Pentingnya Sensori Informasi

Persepsi manusia melibatkan berbagai sistem sensorik, yakni penglihatan, pendengaran, somatosensori, penciuman, dan pengecap (Gambar 2). Sistem somatosensori mencakup sensor kulit, proprioepsi, dan kinestetik, yang masing-masing memiliki reseptor khusus yang memproyeksikan informasi ke otak secara terpisah. Sistem persepsi otak bersifat modular dan hierarkis, terdiri dari area primer, sekunder, dan tersier. Area primer sangat spesifik, sedangkan area sekunder memproses informasi lebih kompleks, seperti mengenali wajah atau melodi. Zona tersier, atau zona “*overlapping*”, mengintegrasikan berbagai informasi sensorik, memungkinkan penggabungan pengalaman multisensor (Velik, 2007).

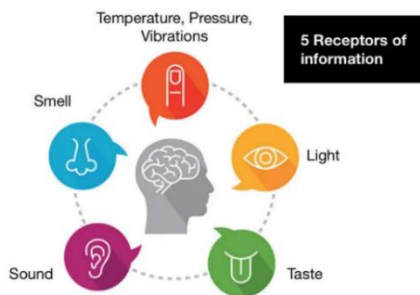


Gambar 2. Architecture for modular hierarchical information

Sumber: Velik, 2007

Arsitektur Indra

Dalam desain arsitektur, biasanya lima indra utama, yakni penglihatan, pendengaran, sentuhan, penciuman, dan perasa, menjadi fokus utama. Namun, Pallasmaa (2005) mengusulkan “arsitektur tujuh indra” dengan tambahan indra proprioseptif (kesadaran tubuh dan gerakan) dan vestibular (keseimbangan). Menurut Bathija (2023), respons tubuh terhadap ruang telah menjadi perhatian banyak teoritis arsitektur, terutama terkait pengalaman yang terwujud secara fisik (Gambar 3).



Gambar 3. Human sense

Sumber: Bathija, 2023

Aural Architecture

Mengacu pada sifat-sifat ruang yang dapat dirasakan dengan mendengarkan, seorang arsitek aural adalah seseorang yang memilih atribut aural tertentu dari sebuah ruang berdasarkan apa yang dapat didengar dalam kerangka kerja budaya tertentu (Blesser & Salter, 2006). *Aural architecture* adalah cara arsitektur menghasilkan, memantulkan, menyerap, dan membentuk pengalaman suara dalam ruang. Setiap ruang memiliki jejak akustik atau *sound signature* unik yang dipengaruhi oleh:

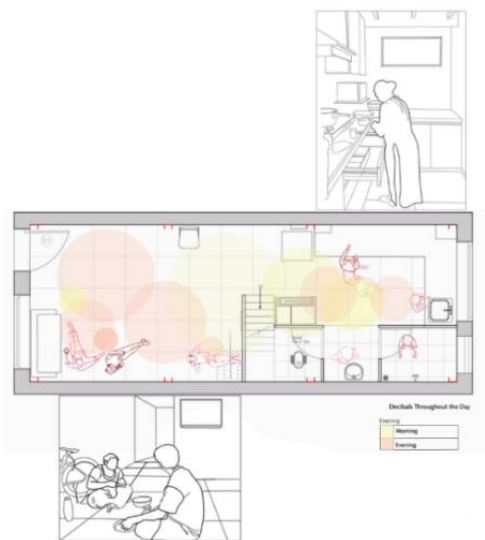
- Bentuk ruang
- Ukuran volume
- Material penyusun (reflektif atau menyerap suara)
- Koneksi antar ruang
- Kehadiran furnitur atau vegetasi

Dengan kata lain, seperti halnya arsitektur visual memberikan batasan, arah, dan estetika melalui bentuk, *aural architecture* memberikan arah, jarak, suasana, dan kedekatan emosional melalui suara.

Suara dalam Arsitektur

Arsitektur tidak hanya dapat dinikmati melalui penglihatan, tetapi juga melalui suara. Konsep *aural architecture* menekankan bahwa setiap ruang memiliki karakteristik akustik yang unik yang membentuk pengalaman spasial penggunaannya. Dalam hal ini, suara bukan sekadar hasil dari aktivitas manusia atau lingkungan, melainkan bagian integral dari ruang itu sendiri. Setiap permukaan, bentuk, volume, dan material mempengaruhi bagaimana suara dipantulkan, diserap, atau disalurkan di dalam ruang (De Fretes, 2016). Menurut Roth & Rasmussen (2012), suara memiliki kapasitas untuk menyampaikan makna spasial yang tidak bisa disampaikan secara visual (Gambar 4). Gema, resonansi, dan arah datangnya suara dapat memberikan petunjuk

tentang ukuran, jarak, dan kedekatan suatu ruang. Dengan demikian, arsitektur tidak hanya dilihat, tetapi juga “didengar” (Blessner & Salter, 2006; Nudds & O’Callaghan, 2009).



Gambar 4. Daily sound
 Sumber: Bhaindarkar, dkk., 2020

The Soundscape

Soundscape menurut Schafer (1994) yakni konsep persepsi subjektif terhadap suara lingkungan, relevan untuk memahami bagaimana tunanetra merasakan suara di ruang publik. Apa hubungan antara manusia dan suara lingkungannya dan apa yang terjadi ketika suara-suara itu berubah? Studi *soundscape* mencoba menyatukan berbagai penelitian ini (De Fretes, 2016; Ling Lee et al., 2023; Octovianus & Sugiarto, 2022; Schafer, 1994).

Tabel 1. Macam-macam soundscape

<i>The Natural Soundscape</i>	Schafer menyusun lanskap suara alam sebagai bagian dari warisan akustik purba yang sangat dalam resonansinya terhadap tubuh dan jiwa manusia.
<i>The Sounds of Life</i>	Bagian ini membahas suara-suara yang dihasilkan oleh makhluk hidup—dari burung hingga manusia—dan peran mereka dalam membentuk <i>soundscape</i> .

<i>The Rural Soundscape</i>	Schafer membandingkan lanskap suara pedesaan dengan kota dan memperkenalkan konsep penting.
<i>The Hi-Fi Soundscape</i>	Lanskap suara pedesaan digambarkan sebagai <i>hi-fi</i> , yakni lingkungan dengan tingkat kebisingan rendah yang memungkinkan pendengaran jarak jauh dan detail suara individual seperti lonceng gereja, suara ember, atau langkah kaki.

Sumber: Schafer, 1994

Background, Target, Walkpath

Bagi tunanetra atau mereka dengan gangguan penglihatan, proses memahami dan menghindari rintangan melibatkan pembagian perjalanan menjadi beberapa komponen inti, yaitu latar belakang (*background*), target, dan jalur perjalanan (*walkpath*). Salah satu aspek penting dalam navigasi dengan penglihatan terbatas adalah membedakan rintangan di permukaan tanah, seperti tangga atau undakan. Ini melibatkan kemampuan mengidentifikasi target (misalnya langkah naik atau turun) dan mempertimbangkan elemen-elemen visual yang ada di sekitar jalur perjalanan (Legge, 2014).

Tabel 2. Pengertian *background*, target, dan *walkpath*

<i>Background</i> (latar belakang)	<i>Background</i> (latar belakang) adalah elemen visual atau sensorik yang mencakup area di sekitar target yang membantu pengguna memahami konteks dan posisi target tersebut. Latar belakang yang baik memiliki kontras yang jelas dengan target, sehingga memudahkan pengguna untuk membedakan target, seperti tangga atau tanjakan, dari elemen lainnya.
<i>Target</i> (sasaran)	<i>Target</i> adalah objek atau titik orientasi utama yang ingin dikenali atau dicapai pengguna, seperti pintu, tangga, atau area tujuan lainnya. <i>Target</i> dengan kontras yang tinggi dan tekstur yang berbeda dari latar belakangnya membantu tunanetra atau orang dengan penglihatan rendah untuk lebih mudah mengenalinya.

<i>Walkpath</i> (jalur perjalanan)	<i>Walkpath</i> adalah jalur yang aman dan optimal untuk dilalui menuju target. Dalam navigasi, jalur ini harus bebas dari rintangan atau objek yang dapat mengganggu perjalanan, serta memiliki penanda-penanda yang jelas untuk memandu arah.
---------------------------------------	---

Sumber: Legge, 2014



Gambar 5. *Background, target, dan sidewalk*
Sumber: Legge, 2014

Hasil dan Pembahasan

Respons Persepsi terhadap Lingkungan Audial

Penelitian ini dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu simulasi navigasi oleh responden tunanetra di tiga lokasi berbeda (Terowongan Kendal, Taman Suropati, dan Taman Menteng) serta pengisian kuesioner berbasis skala

Likert mengenai persepsi mereka terhadap elemen-elemen audial di lokasi tersebut.

Karakteristik Responden

Penelitian ini melibatkan 8 responden (partisipan) tunanetra dari Panti Sosial Bina Netra dan Rungu Wicara Cahaya Bathin, dengan rincian sebagai berikut:

- Seluruh responden merupakan individu dengan kondisi total *blind*.
- Rentang usia responden antara 17 hingga 28 tahun.
- Komposisi gender: 3 perempuan dan 5 laki-laki.

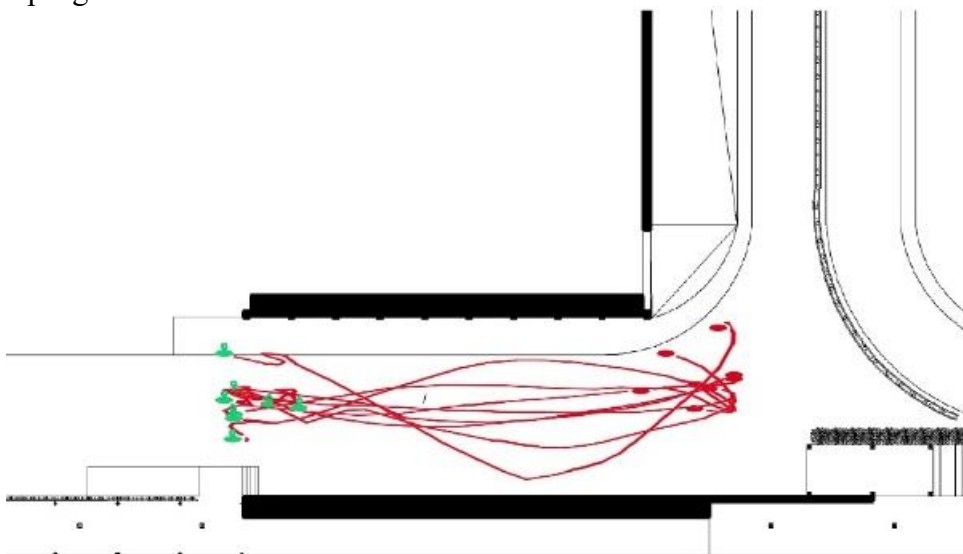
Tabel 3. Daftar responden

No.	Nama Responden/ Partisipan	Usia (tahun)	Jenis Kelamin
1.	L.A.	20	Perempuan
2.	Z.	19	Perempuan
3.	N.I.	28	Perempuan
4.	Ri.	17	Laki-laki
5.	Re.	22	Laki-laki
6.	P.	17	Laki-laki
7.	F.T.	23	Laki-laki
8.	Li.A.	17	Laki-laki

Sumber: Olahan penulis, 2025

Terowongan Kendal

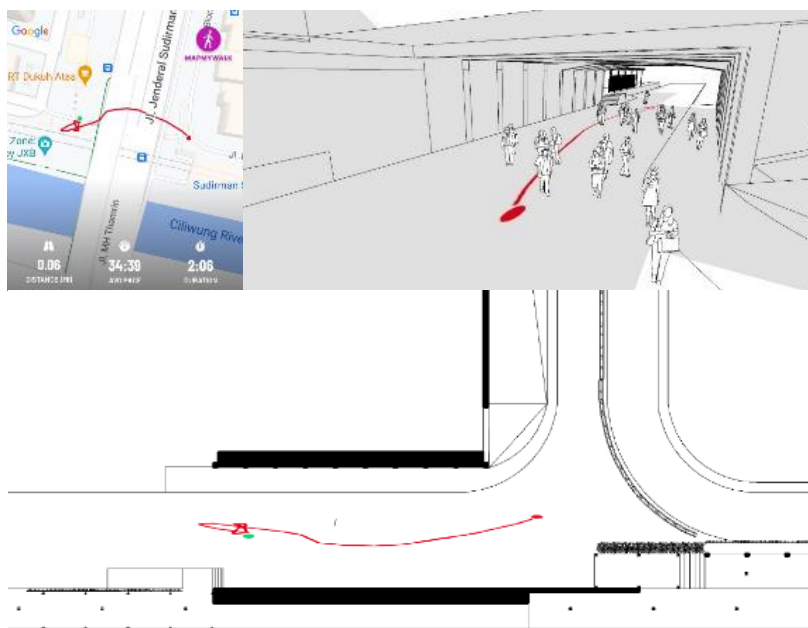
Kompilasi pergerakan tunanetra di Terowongan Kendal dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Kompilasi pergerakan tunanetra di Terowongan Kendal

Sumber: Analisis penulis, 2025

Jalur pergerakan yang diambil adalah 28 tahun, jenis kelamin perempuan, responden dengan kode nama N.I., usia status *total blind* (Gambar 7).



Gambar 7. Jalur N.I. di Terowongan Kendal
 Sumber: Analisis penulis, 2025

Jalur yang ditempuh sepanjang 72 meter. Waktu tempuh yang dicatat selama simulasi adalah 2 menit dan 6 detik, menghasilkan kecepatan rata-rata 0,57 meter per detik (m/s). Hasil ini menunjukkan bahwa subjek mampu bergerak dengan ritme yang stabil dalam memahami dan merespons

informasi audial yang tersedia di lingkungan, meskipun tetap memerlukan waktu dan kehati-hatian dalam menavigasi ruang secara mandiri. Dalam Tabel 4 disajikan seluruh data responden yang berpartisipasi di Terowongan Kendal.

Tabel 4. Kompilasi data responden di Terowongan Kendal

No.	Nama Responden/ Partisipan	Usia (tahun)	Jenis Kelamin	Jarak (m)	Durasi (menit:detik)	Kecepatan (m/s)
1.	L.A.	20	Perempuan	59	1:58	0.50
2.	Z.	19	Perempuan	75	2:36	0.48
3.	N.I.	28	Perempuan	72	2:06	0.57
4.	Ri.	17	Laki-laki	80	1:46	0.75
5.	Re.	22	Laki-laki	86	1:53	0.76
6.	P.	17	Laki-laki	55	1:56	0.47
7.	F.T.	23	Laki-laki	61	1:45	0.58
8.	Li.A.	17	Laki-laki	56	1:28	0.63

Sumber: Olahan penulis, 2025

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa kecepatan rata-rata para responden yakni 0.5925 m/s, dengan hitungan sebagai berikut:

- Total kecepatan = $0.50 + 0.48 + 0.57 + 0.75 + 0.76 + 0.47 + 0.58 + 0.63 = 4.74$ m/s
- Rata-rata kecepatan = $4.74 \div 8 = 0.5925$ m/s

Responden (partisipan) tercepat adalah Re., dengan kecepatan rata-rata 0.76 m/s. Diduga bahwa kondisi Re. adalah “recent total blind” yang membuatnya masih memiliki orientasi spasial memori yang kuat atau insting cepat bereaksi terhadap elemen audial. Responden/partisipan terlambat adalah P., dengan kecepatan rata-rata 0.47 m/s. Diduga bahwa penyebabnya adalah kehati-hatian atau kurangnya respons terhadap elemen audial tertentu. Ketiga responden perempuan memiliki kecepatan rata-rata dengan rincian $(0.50 + 0.48 + 0.57) \div 3 = 0.516$ m/s. Sedangkan kelima responden laki-laki memiliki kecepatan rata-rata dengan rincian $(0.75 + 0.76 + 0.47 + 0.58 + 0.63) \div 5 = 0.638$ m/s. Berdasarkan data tersebut, terdapat kecenderungan bahwa responden laki-laki bergerak

lebih cepat. Hal ini diduga terjadi karena pengaruh kepercayaan diri atau pengalaman lapangan. Tabel 5 berikut menyajikan perkiraan level audio/suara (desibel) yang terjadi pada Terowongan Kendal.

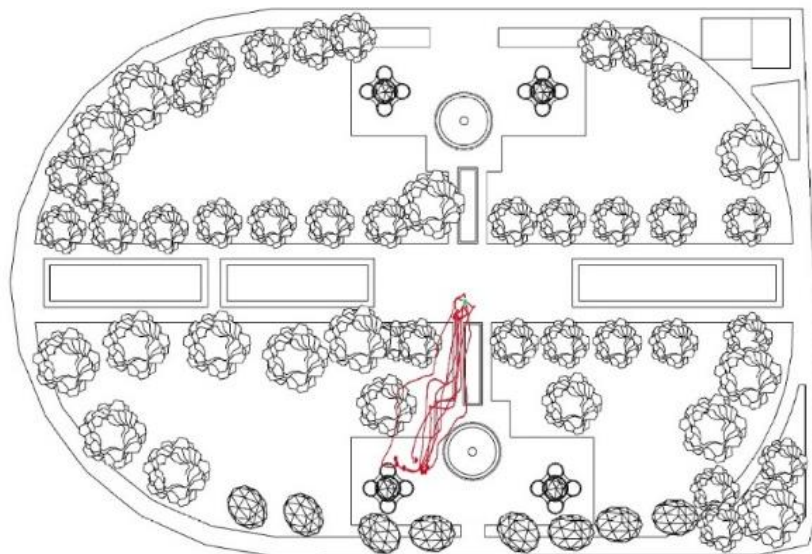
Tabel 5. Perkiraan level suara di Terowongan Kendal

Sumber Suara	Perkiraan Level Suara (dB)
Percakapan orang (berdekatan)	60-65 dB
Langkah kaki di permukaan keras	45-55 dB
Suara kendaraan dari Jalan Sudirman	70-85 dB
Musik jalanan atau <i>speaker portable</i>	65-80 dB
Suara angin bertiup melalui lorong	35-45 dB

Sumber: Analisis penulis, 2025

Taman Suropati

Kompilasi pergerakan tunanetra di Taman Suropati dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.

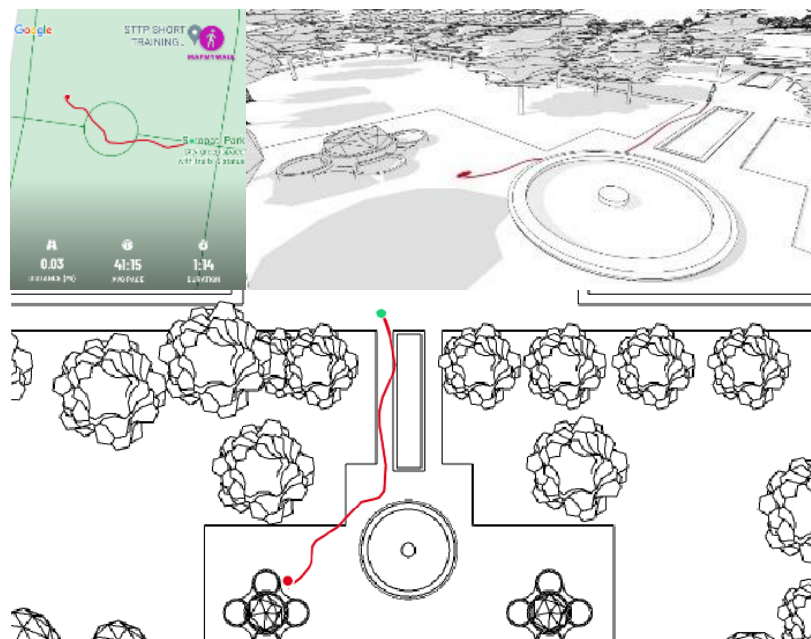


Gambar 8. Kompilasi pergerakan tunanetra di Taman Suropati

Sumber: Analisis penulis, 2025

Jalur pergerakan yang diambil adalah responden dengan kode nama N.I., usia

28 tahun, jenis kelamin perempuan, status *total blind* (Gambar 9).



Gambar 9. Jalur N.I. di Taman Suropati
 Sumber: Analisis penulis, 2025

Jalur yang ditempuh sepanjang 48 meter dengan waktu tempuh selama 1 menit 14 detik. Kecepatan rata-rata yang dicapai subjek dalam simulasi ini adalah 0,64 meter per detik (m/s). Hasil ini menunjukkan adanya peningkatan kecepatan dibandingkan saat simulasi di lokasi sebelumnya (0,57 m/s di Terowongan Kendal). Hal ini dapat

mengindikasikan bahwa kondisi spasial dan kualitas informasi audial di Taman Suropati lebih mendukung proses *wayfinding* bagi subjek, atau subjek telah mulai beradaptasi dengan pola navigasi selama penelitian berlangsung. Dalam Tabel 6 disajikan seluruh data responden yang berpartisipasi di Taman Suropati.

Tabel 6. Kompilasi data responden di Taman Suropati

No.	Nama Responden/Partisipan	Usia (tahun)	Jenis Kelamin	Jarak (m)	Durasi (menit:detik)	Kecepatan (m/s)
1.	L.A.	20	Perempuan	51	1:49	0.46
2.	Z.	19	Perempuan	50	1:52	0.44
3.	N.I.	28	Perempuan	48	1:14	0.64
4.	Ri.	17	Laki-laki	48.5	1:39	0.48
5.	Re.	22	Laki-laki	50	1:40	0.5
6.	P.	17	Laki-laki	48	1:08	0.70
7.	F.T.	23	Laki-laki	49	1:29	0.55
8.	Li.A.	17	Laki-laki	49	1:08	0.72

Sumber: Olahan penulis, 2025

Berdasarkan Tabel 6, dapat dilihat bahwa kecepatan rata-rata para responden yakni 0.56 m/s, dengan hitungan sebagai berikut:

- Total kecepatan = $0.46 + 0.44 + 0.64 + 0.48 + 0.50 + 0.70 + 0.55 + 0.72 = 4.49$ m/s

- Rata-rata kecepatan = $4.49 \div 8 = 0.56$ m/s

Responden/partisipan tercepat adalah Li.A., dengan kecepatan rata-rata 0.72 m/s. Partisipan ini menunjukkan performa tertinggi dalam kecepatan navigasi. Responden/partisipan

terlambat adalah Z., dengan kecepatan rata-rata 0.44 m/s. Kemungkinan disebabkan oleh kehati-hatian atau kurangnya respons terhadap elemen audial tertentu. Ketiga responden perempuan memiliki kecepatan rata-rata dengan rincian $(0.46 + 0.44 + 0.64) \div 3 = 0.51$ m/s. Sedangkan kelima responden laki-laki memiliki kecepatan rata-rata dengan rincian $(0.48 + 0.50 + 0.70 + 0.55 + 0.72) \div 5 = 0.59$ m/s. Berdasarkan data tersebut, responden/partisipan laki-laki memiliki rata-rata kecepatan yang lebih tinggi (0.59 m/s) dibandingkan dengan perempuan (0.51 m/s). Hal ini menunjukkan kecenderungan bahwa partisipan laki-laki dalam simulasi ini bergerak lebih cepat saat bernavigasi di

area Taman Suropati. Tabel 7 berikut menyajikan perkiraan level audio/suara (desibel) yang terjadi di Taman Suropati.

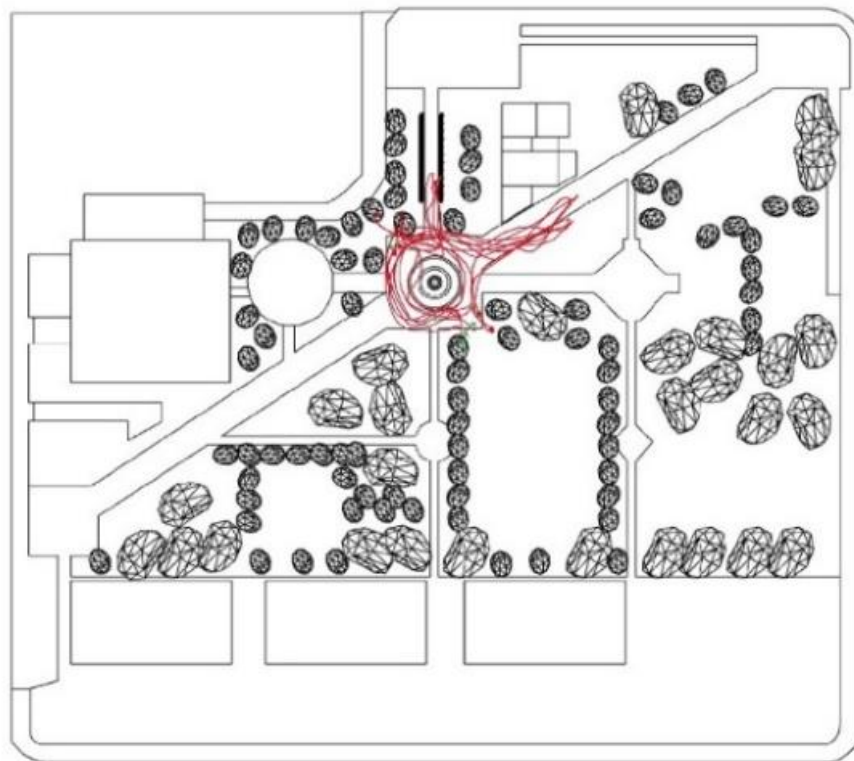
Tabel 7. Perkiraan level suara di Taman Suropati

Sumber Suara	Perkiraan Level Suara (dB)
Air mancur (jarak 1-3 meter)	55-60 dB
Kendaraan di Jalan Diponegoro	70-80 dB
Langkah kaki di jalan taman	40-50 dB
Suara burung/suara alam	35-45 dB
Percakapan antar pengunjung	60-65 dB

Sumber: Analisis penulis, 2025

Taman Menteng

Kompilasi pergerakan tunanetra di Taman Menteng dapat dilihat pada Gambar 10 berikut.

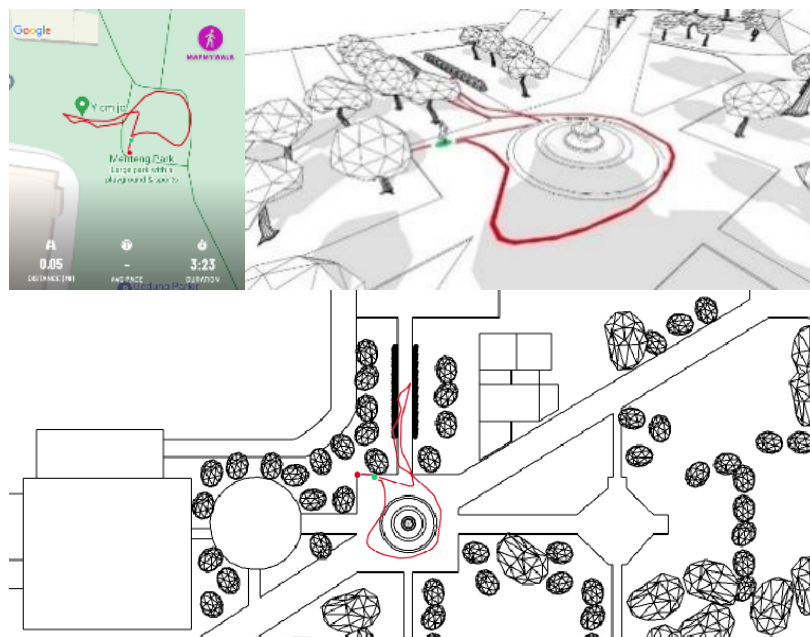


Gambar 10. Kompilasi pergerakan tunanetra di Taman Menteng

Sumber: Analisis penulis, 2025

Jalur pergerakan yang diambil adalah responden dengan kode nama N.I., usia

28 tahun, jenis kelamin perempuan, status *total blind* (Gambar 11).



Gambar 11. Jalur N.I. di Taman Menteng

Sumber: Analisis penulis, 2025

Jarak yang ditempuh sejauh 72 meter dengan durasi waktu 3 menit 23 detik (203 detik), sehingga menghasilkan kecepatan rata-rata sekitar 0,35 meter per detik. Kecepatan ini tergolong lambat dibandingkan dengan kecepatan rata-rata pada lokasi sebelumnya (Taman Suropati), yang mengindikasikan bahwa elemen air mancur sebagai rintangan pusat memberikan tantangan tambahan

dalam proses *wayfinding*. Kemungkinan besar responden mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi arah suara pantulan serta perlu berhati-hati dalam menjaga orientasi ruang saat menghindari air mancur dan tetap mengikuti rute yang ditentukan. Dalam Tabel 8 disajikan seluruh data responden yang berpartisipasi di Taman Menteng.

Tabel 8. Kompilasi data responden di Taman Menteng

No.	Nama Responden/Partisipan	Usia (tahun)	Jenis Kelamin	Jarak (m)	Durasi (menit:detik)	Kecepatan (m/s)
1.	L.A.	20	Perempuan	85	2:57	0.48
2.	Z.	19	Perempuan	75	2:16	0.55
3.	N.I.	28	Perempuan	72	3:23	0.35
4.	Ri.	17	Laki-laki	80	2:52	0.46
5.	Re.	22	Laki-laki	86	2:22	0.60
6.	P.	17	Laki-laki	70	2:11	0.53
7.	F.T.	23	Laki-laki	87	2:47	0.52
8.	Li.A.	17	Laki-laki	88	2:41	0.54

Sumber: Olahan penulis, 2025

Berdasarkan Tabel 8, dapat dilihat bahwa kecepatan rata-rata para responden yakni 4.03 m/s, dengan hitungan sebagai berikut:

- Total kecepatan = $0.48 + 0.55 + 0.35 + 0.46 + 0.60 + 0.53 + 0.52 + 0.54 = 4.03$ m/s

- Rata-rata kecepatan = $4.03 \div 8 = 0.50$ m/s

Responden (partisipan) tercepat adalah Re., dengan kecepatan rata-rata 0.60 m/s. Diduga bahwa kondisi Re. adalah “*recent total blind*” yang membuatnya masih

memiliki orientasi spasial memori yang kuat atau insting cepat bereaksi terhadap elemen audial. Responden (partisipan) terlambat adalah P., dengan kecepatan rata-rata 0.35 m/s. Kemungkinan disebabkan oleh kehati-hatian atau kurangnya respons terhadap elemen audial tertentu. Ketiga responden perempuan memiliki kecepatan rata-rata dengan rincian $(0.48 + 0.55 + 0.35) \div 3 = 0.46$ m/s. Sedangkan kelima responden laki-laki memiliki kecepatan rata-rata dengan rincian $(0.46 + 0.60 + 0.53 + 0.52 + 0.54) \div 5 = 0.53$ m/s. Berdasarkan data tersebut, responden (partisipan) laki-laki memiliki rata-rata kecepatan yang lebih tinggi (0.53 m/s) dibandingkan dengan perempuan (0.46 m/s). Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti usia lebih muda, pengalaman mobilitas, atau kondisi fisik masing-masing individu. Tabel 9 berikut menyajikan

perkiraan level audio/suara (desibel) yang terjadi di Taman Menteng.

Tabel 9. Perkiraan level suara di Taman Menteng

Sumber Suara	Perkiraan Level Suara (dB)
Air mancur pusat	58-65 dB
Suara kendaraan dari perimeter	70-85 dB
Suara langkah kaki di paving	45-55 dB
Suara percakapan pengunjung	55-70 dB

Sumber: Analisis penulis, 2025

Kesimpulan Komparatif dari Hasil Wawancara

Kesimpulan komparatif dari hasil wawancara tunanetra di tiga lokasi penelitian, yakni Terowongan Kendal, Taman Suropati, dan Taman Menteng, dengan fokus pada perubahan persepsi terhadap elemen audial serta potensi adaptasi terhadap navigasi berbasis suara, tersaji dalam Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Kesimpulan komparatif hasil wawancara tunanetra di Terowongan Kendal, Taman Suropati, dan Taman Menteng dengan fokus pada perubahan persepsi terhadap elemen audial serta potensi adaptasi terhadap navigasi berbasis suara

Parameter Wawancara	Terowongan Kendal	Taman Suropati	Taman Menteng
Kemampuan mengenali arah suara	3 dari 8 orang dapat mengenali arah suara	3 dari 8 orang dapat mengenali arah suara	7 dari 8 orang dapat mengenali arah suara
Pemanfaatan suara lingkungan	3 orang merasa suara lingkungan membantu	6 orang merasa suara lingkungan membantu	8 orang merasa suara lingkungan membantu
Kebisingan sebagai gangguan	7 dari 8 orang merasa terganggu	7 dari 8 orang merasa terganggu	6 dari 8 orang merasa terganggu
Kemudahan tanpa pendamping	Seluruh partisipan menyatakan tidak mudah bergerak tanpa pendamping	Seluruh partisipan menyatakan tidak mudah bergerak tanpa pendamping	Seluruh partisipan menyatakan tidak mudah bergerak tanpa pendamping
Elemen audial membantu navigasi	4 dari 8 orang yang merasa terbantu	4 dari 8 orang yang merasa terbantu	6 dari 8 orang merasa terbantu

Sumber: Analisis penulis, 2025

Limitasi Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui agar hasilnya dapat dipahami secara proporsional.

Waktu Penelitian Terbatas pada Hari Sabtu

Pengambilan data hanya dapat dilakukan pada hari Sabtu karena

seluruh responden merupakan pelajar tunanetra yang bersekolah pada hari biasa (*weekdays*). Konsekuensinya, kondisi lingkungan suara yang terekam merepresentasikan suasana akhir pekan yang kemungkinan berbeda dengan hari biasa, khususnya terkait kepadatan lalu lintas maupun aktivitas publik di sekitar lokasi.

Keharusan Kehadiran Pendamping

Selama proses simulasi lapangan, setiap responden selalu didampingi oleh pendamping demi menjamin keselamatan mereka. Kehadiran pendamping berpotensi memengaruhi rasa percaya diri responden maupun cara mereka menafsirkan suara lingkungan, sehingga pengalaman navigasi yang diperoleh belum sepenuhnya menggambarkan mobilitas mandiri.

Jumlah Responden yang Dapat Mengikuti Simulasi

Jumlah tunanetra yang dapat dilibatkan dalam simulasi bersifat terbatas. Salah satu penyebabnya adalah alasan keamanan serta pertimbangan etis. Hanya responden yang memenuhi syarat kesiapan fisik dan psikologis yang diizinkan mengikuti seluruh rangkaian pengujian. Keterbatasan ini membatasi generalisasi hasil, namun tetap memberikan gambaran awal yang signifikan mengenai potensi peran informasi audial dalam *wayfinding*.

Temuan Lapangan dan Observasi

Melalui observasi dan wawancara pascasimulasi, diperoleh temuan-temuan sebagai berikut.

Pola Gerak Kolektif: Memegang Bahu Teman di Depannya

Selama simulasi, peserta tunanetra menunjukkan pola gerak yang unik dan kolektif. Mereka cenderung berbaris dan saling memegang bahu teman di depannya sebagai strategi untuk menjaga arah dan kestabilan saat berjalan. Pola ini menciptakan sistem navigasi berantai yang memungkinkan mereka tetap terkoordinasi, terutama ketika bergerak di area terbuka atau berpindah jalur (Gambar 12).



Gambar 12. Navigasi bersama memegang bahu

Sumber: Dokumentasi penulis, 2025

Mengandalkan Taktil Indikator

Tactile indicator (paving taktil) menjadi rujukan utama dalam menjaga arah pergerakan, selain kontak fisik. Peserta secara aktif mengikuti pola lantai berpola timbul sebagai panduan arah, menunjukkan bahwa elemen ini sangat vital dalam navigasi mandiri. Ketika pola taktil berubah atau tidak konsisten, pergerakan peserta menjadi lebih ragu-ragu dan melambat (Gambar 13).



Gambar 13. Mengandalkan paving taktil

Sumber: Dokumentasi penulis, 2025

Implikasi Praktis bagi Arsitektur

Hasil penelitian ini memberikan sejumlah implikasi praktis yang relevan bagi arsitek dalam merancang ruang publik yang inklusif, khususnya bagi tunanetra.

Integrasi Akustik dalam Desain

Penelitian ini menegaskan bahwa akustik harus menjadi bagian integral dari perancangan ruang publik.

Material reflektif seperti beton atau kaca dapat memperkuat pantulan suara yang berguna bagi tunanetra untuk mengenali arah dan batas ruang. Namun, desain perlu mempertimbangkan risiko munculnya kebisingan berlebih yang justru menurunkan kualitas audial ruang.

Elemen Audial sebagai Landmark

Elemen audial alami maupun buatan, seperti air mancur, jalur aliran air, vegetasi, atau tekstur lantai, dapat difungsikan sebagai *landmark* audial. Elemen ini berperan penting dalam menciptakan “peta suara” yang mendukung proses *wayfinding* tunanetra. Kejelasan posisi dan kontinuitas suara dari elemen tersebut membantu pengguna mengenali lokasi maupun orientasi ruang dengan lebih mudah.

Kesimpulan

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan pentingnya pendekatan multisensoris dalam desain ruang publik untuk tunanetra. Elemen audial dapat berfungsi efektif apabila didukung oleh desain arsitektur yang responsif terhadap pantulan suara dan pengurangan kebisingan. Penyesuaian desain kota yang inklusif harus mempertimbangkan elemen-elemen ini demi mendukung kemandirian dan kenyamanan mobilitas tunanetra di ruang publik.

Menjawab Permasalahan Terkait dengan Respons Tunanetra terhadap Informasi Audial

Respons responden bervariasi di setiap lokasi. Namun, secara umum menunjukkan ketergantungan tinggi terhadap suara-suara di lingkungan untuk mengenali arah, posisi teman, maupun orientasi ruang.

Beberapa responden menyebut bahwa suara dari elemen bangunan seperti air mancur atau langkah kaki sangat membantu. Sebagian responden menyatakan bahwa suara bising dapat menurunkan kemampuan bernavigasi secara mandiri.

Dukungan Informasi Audial dalam Proses Wayfinding

Informasi audial mendukung proses *wayfinding*, tetapi diperlukan lingkungan yang terkontrol dari segi kebisingan dan memiliki karakter akustik yang jelas. Dalam ruang dengan elemen reflektif dan struktur yang kuat, audial dapat digunakan untuk mengidentifikasi batas, arah, dan ruang kosong. Dengan adanya pelatihan dan pembiasaan, tunanetra menunjukkan peningkatan kepercayaan diri dalam menggunakan suara sebagai alat bantu navigasi. Kemampuan tunanetra dalam merespons elemen audial ini cenderung meningkat seiring berlangsungnya simulasi. Hal ini menunjukkan adanya proses adaptasi dan pembelajaran terhadap lingkungan berbasis suara. Semakin lama mereka berada dalam suatu ruang, semakin terlatih pula kepekaan mereka terhadap pola-pola suara yang muncul.

Perbandingan dengan Individu Memiliki Penglihatan Normal

Sebagai pelengkap temuan, dilakukan pengukuran tambahan terhadap 5 partisipan yang memiliki penglihatan normal dengan rute, kondisi lokasi, dan waktu yang sama dengan partisipan tunanetra. Tujuannya adalah untuk melihat perbedaan strategi orientasi dan navigasi, khususnya dalam pemanfaatan elemen audial. Perbandingan tersebut dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Perbandingan tunanetra dengan individu dengan penglihatan normal

Parameter Pemandang	Responden Tunanetra	Responden dengan Penglihatan Normal
Ketergantungan pada suara	Mengandalkan suara sebagai sumber utama orientasi (suara langkah kaki, gema, air mancur, percakapan)	Menggunakan suara hanya sebagai informasi tambahan, sedangkan orientasi utama mengandalkan penglihatan
Kemampuan mengenali arah suara	Akurasi meningkat di lokasi dengan karakter akustik terarah (Taman Menteng), namun menurun di area bising (Terowongan Kendal)	Akurasi tinggi di semua lokasi karena mengombinasikan informasi visual dan audial
Gangguan dari kebisingan	Kebisingan signifikan mengganggu orientasi, terutama di lokasi dengan lalu lintas padat	Dampak kebisingan relatif kecil karena mata tetap bisa digunakan untuk mengoreksi arah
Kecepatan navigasi	Jauh lebih lambat di area terbuka dengan sumber suara menyebar	Waktu tempuh relatif stabil di semua lokasi

Sumber: Analisis penulis, 2025

Daftar Pustaka

- Bathija, R. (2023, March 7). *Sensory Design: Architecture for the Senses*.
https://issuu.com/ar.raveenabathija/docs/sensory_design_cindrebay_school.docx/s/20416967
- Bhaindarkar, D., Sachala, D., & Shah, D. (2020, November 10). *Sound in Architecture*.
<https://seearchives.wordpress.com/2020/11/10/sound-in-Architecture/>
- Blesser, B., & Salter, L.-R. (2006). *Spaces Speak, Are You Listening?* The MIT Press.
<https://doi.org/10.7551/mitpress/6384.001.0001>
- Clement, O. O., & Ono, I. N. (2022). Vertical Means of Circulation in Building. *Global Scientific Journals, 10*(5).
- De Fretes, D. (2016). Soundscape: Musik dan Lingkungan Hidup. *PROMUSIKA, 4*(2), 117–125.
<https://doi.org/10.24821/promusika.v4i2.2279>
- Fu, M., Liu, R., & Hon, C. K. H. (2021). Walkability evaluation of building circulation based on user preference. *Engineering, Construction and Architectural Management, 28*(10), 2904–2924.
<https://doi.org/10.1108/ECAM-06-2020-0398>
- Iroha, C. Z., Dimkpa, Dr. K., & Onyebuchi, A. (2024). Architectural Strategies for Effective Circulation in Varsity Faculty Buildings. *IRE Journals, 8*(1).
- Legge, G. E. (2014). Prentice Medal Lecture 2013. *Optometry and Vision Science, 91*(7), 696–706.
<https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000000310>
- Ling Lee, J. S., Hosni, N., Rusli, N., & Ghani, N. A. (2023). Soundscape Perception and Preference in the context of Malaysian Urban Parks. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1274*(1), 012022.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/1274/1/012022>
- Natapov, A., Kuliga, S., Dalton, R. C., & Hölscher, C. (2015). Building circulation typology and space syntax predictive measures. *SSS 2015 - 10th International Space Syntax Symposium*.
- Nudds, M., & O'Callaghan, C. (2009). *Sounds and Perception*. Oxford

- University Press.
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199282968.001.0001>
- Octovianus, W., & Sugiarto, R. (2022). Kajian soundscape sebagai kritik terhadap proporsi dan elemen arsitektural di Jalan Braga, Bandung. *Langkau Betang: Jurnal Arsitektur*, 9(2), 156. <https://doi.org/10.26418/lantang.v9i2.53651>
- Pallasmaa, J. (2005). The Eyes of The Skin: Architecture and Senses. In *Architect* (Vol. 95, Number 3). Wiley.
- Portico. (2016). Architectural Concepts: Circulation. *PORTICO.SPACE*.
- Roth, L., & Rasmussen, S. E. (2012, November 26). *Introduction to Architecture I: Texture and Light in Architecture*. <https://arch121.cankaya.edu.tr/upl>oads/files/Week%2010-lecture%20notes-26-nov-2012.pdf
- Schafer, R. M. (1994). The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World. In *Destiny Books*.
- Velik, R. (2007). A model for multimodal humanlike perception based on modular hierarchical symbolic information processing, knowledge integration, and learning. *2007 2nd Bio-Inspired Models of Network, Information and Computing Systems*, 168–175. <https://doi.org/10.1109/BIMNICS.2007.4610105>
- Yildirim, K. (2017, March 6). *Spatial Perception and Architecture*. <https://medium.com/studiotmd/spatial-perception-and-architecture-4f8ab99eeb41>