RUANG: JURNAL ARSITEKTUR
Vol. 20. No. 1, March 2026, pp 40-56
DOI: 10.22487/ruang.v20i1.327
e ISSN 3031-4371

Kriteria Desain Hunian bagi Penyandang Disabilitas Penglihatan: Pendekatan Berbasis Pengalaman Pengguna dan Strategi Multisensori

Muhammad Fauzan Amir [a,1], Rizka Nurhalisya [a,2], Nida Mujahidah Zharfani [a,3], Eggi Septianto [a,4]

[a] Mahasiswa Prodi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Institut Teknologi Nasional, Bandung, Indonesia,
[b] Dosen Prodi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Institut Teknologi Nasional, Bandung, Indonesia
[1] m.fauzanamir11@gmail.com; [3] nidamzharfani@gmail.com; [4] eggi@itenas.ac.id
*** rizkanurhalisya08155@gmail.com**

Submitted: January 15, 2026 | Revised: March 02, 2026 | Accepted: March 04, 2026

ABSTRACT

People with visual impairments often develop a high level of independence in their living environment due to repeated daily interactions. However, this independence is often achieved through personal adaptation rather than intentional architectural design support. This study aims to identify residential design criteria that improve orientation and navigation for the visually impaired through multisensory strategies. A descriptive qualitative method was used, combining a review of national and international literature (2020-2025) and in-depth interviews with four visually impaired respondents, three totally blind and one low vision, in Bandung. The results of the study formulated specific design criteria that include tactile elements, consistent spatial organization, the use of materials with different textures, optimal lighting for users with low vision, and contextual wayfinding systems. These findings provide guidance for architects to create more inclusive and accessible housing without stigmatization, emphasizing that spatial legibility is built through stable and predictable multisensory spatial systems.

Keywords: Inclusive design, Multisensory design, Residential design, Visual Impairment, Orientation and Navigation

This is an Open-Access article distributed under the CC-BY-SA license

PENDAHULUAN

Penyandang disabilitas penglihatan umumnya mencapai tingkat kemandirian tertinggi di lingkungan rumah karena ruang hunian merupakan tempat yang paling sering digunakan dan paling mudah dipelajari melalui pengalaman berulang. Kemandirian tersebut lebih banyak muncul bukan karena hunian dirancang secara inklusif untuk mendukung navigasi multisensori, melainkan karena proses adaptasi personal dengan menghafal posisi furnitur, mengikuti batas dinding, atau mengenali pola pergerakan sehari-hari. Ketergantungan pada hafalan menjadikan penyandang disabilitas penglihatan rentan mengalami disorientasi ketika terjadi perubahan kecil, terutama apabila objek di dalam ruang dipindahkan atau ketika jalur gerak tidak lagi konsisten. Ketika terjadi perubahan kecil seperti perpindahan perabot atau penambahan objek baru, penyandang disabilitas penglihatan dapat mengalami disorientasi dan peningkatan risiko kecelakaan, menunjukkan bahwa kemandirian mereka sangat bergantung pada stabilitas lingkungan [1], [2], [3].

Konsistensi penanda dan integrasi multisensori merupakan prasyarat utama bagi navigasi yang aman dan intuitif bagi penyandang disabilitas penghilatan [4]. Ketika pola sensoris tidak

konsisten, pengguna terpaksa bergantung pada kompensasi adaptif yang tidak selalu efektif dan dapat meningkatkan kelelahan kognitif [5], [6]. Perbedaan luminansi, kontras tepi, dan penanda pada elemen vertikal seperti tangga dapat mengurangi risiko kecelakaan dan membantu pengguna mengenali batas ruang secara lebih jelas [7]. Studi lain mengenai penanda taktil juga menunjukkan bahwa permukaan taktil seperti *bar* dan *dome* dapat berfungsi sebagai indikator arah yang efektif tanpa mengganggu desain ruang secara keseluruhan [8].

Sebagian besar penelitian berfokus pada ruang publik, sehingga konteks hunian masih belum dieksplorasi secara memadai. Studi mengenai hunian penyandang disabilitas menunjukkan bahwa desain hunian umumnya tidak menyediakan dukungan taktil, akustik, atau visual yang mendukung pemahaman ruang bagi penyandang disabilitas penglihatan, sehingga mereka tetap bergantung pada strategi adaptasi individual untuk bergerak secara aman [9]. Implementasi elemen-elemen multisensoris masih jauh dari optimal. Jalur gerak bagi penyandang disabilitas sering tidak konsisten, perbedaan material lantai tidak terencana, serta ruang-ruang transisi tidak memiliki penanda yang dapat dibedakan secara sensoris. Kondisi ini membuat pengguna penyandang disabilitas penglihatan mengandalkan ingatan dan pengalaman bertahun-tahun untuk dapat bermobilitas secara mandiri [10].

Temuan wawancara memperlihatkan bahwa pengalaman pengguna menguatkan pola yang ditunjukkan literatur. Responden menyatakan bahwa orientasi ruang sangat bergantung pada karakter sensoris yang konsisten. R1, seorang *totally blind*, mengungkapkan bahwa ia mengenali kamar melalui aroma dan hiasan pintu tertentu yang tidak berubah, sehingga perubahan kecil dapat menimbulkan kebingungan. R2 menjelaskan bahwa pintu yang sulit dikenali tanpa petunjuk jika dibiarkan terbuka dapat membahayakan karena seringkali tidak terdeteksi.

Meskipun membutuhkan dukungan sensoris, para responden menolak gagasan bahwa hunian harus dirancang secara khusus untuk penyandang disabilitas. Mereka menginginkan rumah yang tampak seperti rumah pada umumnya, namun memiliki petunjuk sensoris yang terstruktur dan dapat diandalkan. Prinsip ini sejalan dengan gagasan desain inklusif yang menekankan akses setara tanpa menimbulkan stigma [11]. Dengan demikian, tantangan utama dalam merancang hunian inklusif bagi penyandang disabilitas penglihatan bukan terletak pada menciptakan elemen-elemen khusus, melainkan memastikan bahwa ruang dapat dibaca oleh berbagai indra dan memberikan struktur navigasi yang stabil.

Desain inklusif mendorong pendekatan desain yang berpusat pada pengguna (user-centered design) [12], [13]. Desain yang inklusif dapat meningkatkan pemahaman spasial terhadap lingkungan dengan struktur yang kompleks [14]. Prinsip ini menekankan desain multisensori dengan mempertimbangkan elemen taktil, auditori, dan olfaktori untuk menciptakan lingkungan di mana individu dengan disabilitas netra dapat bergerak dan berinteraksi secara mandiri tanpa bantuan [15]. Dalam konteks yang lebih luas, lingkungan yang aksesibel memberikan manfaat bagi masyarakat secara keseluruhan [16].

Oleh karena itu, terdapat kebutuhan untuk menyusun pemahaman yang lebih sistematis mengenai bagaimana hunian dapat mendukung orientasi dan mobilitas penyandang disabilitas penglihatan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, wawancara dengan jumlah subjek terbatas untuk memungkinkan eksplorasi mendalam terhadap pengalaman spasial bagi penyandang disabilitas penglihatan dalam konteks hunian. Hasilnya diharapkan dapat menjadi acuan bagi arsitek, akademisi, dan pemangku kebijakan dalam mengembangkan hunian yang aman, nyaman, dan inklusif bagi penyandang disabilitas penglihatan.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang membahas penerapan desain inklusif dan sistem wayfinding pada ruang publik atau fasilitas umum [17], [18], [19], [20]. Penelitian ini menawarkan kontribusi teoritis berupa model konseptual keterbacaan fungsi hunian berbasis pengalaman pengguna disabilitas penglihatan. Kerangka ini tidak hanya merangkum kriteria desain, tetapi menyusun hubungan sistemik antara orientasi dan navigasi multisensoris, stabilitas tata ruang dan layout, sistem wayfinding kontekstual, serta prinsip desain inklusif sebagai kerangka normatif yang menaungi keseluruhan sistem.

Melalui triangulasi antara telaah literatur dan pengalaman empiris penyandang disabilitas penglihatan, penelitian ini menunjukkan bahwa keterbacaan fungsi hunian tidak berdiri pada

elemen desain yang terpisah, melainkan terbentuk sebagai sistem spasial berlapis yang saling berhubungan. Dengan demikian, penelitian ini mengusulkan sebuah kerangka konseptual baru yang memperluas diskursus desain inklusif dari prinsip normatif menuju struktur pengalaman spasial domestik yang berbasis praktik pengguna.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan orientasi eksploratif–interpretatif, yang bertujuan memahami keterbacaan ruang hunian sebagai pengalaman sensoris yang dibangun melalui praktik sehari-hari pengguna. Pendekatan ini dipilih karena fenomena orientasi non-visual bersifat kontekstual, *embodied*, dan tidak sepenuhnya dapat direpresentasikan melalui pengukuran kuantitatif.

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap. Tahap pertama adalah telaah literatur untuk mengidentifikasi kerangka awal kriteria desain hunian bagi penyandang disabilitas penglihatan. Pencarian literatur dilakukan secara sistematis pada database Google Scholar yang dipublikasikan dalam rentang tahun 2020 hingga 2025 dengan kata kunci: "visual impairment" OR "blind" OR "low vision" AND "residential design" OR "housing" OR "home" AND "accessibility" OR "inclusive design" OR "universal design". Dokumen yang ditelaah meliputi artikel jurnal, prosiding, tesis, dan dokumen teknis yang relevan dengan topik orientasi ruang, navigasi non-visual, dan desain inklusif. Dokumen-dokumen tersebut diberikan kode secara manual oleh tiga peneliti secara independen berdasarkan fokus pembahasan, kemudian temuan-temuan kunci dari setiap dokumen dikelompokkan menjadi kategori utama kriteria desain.

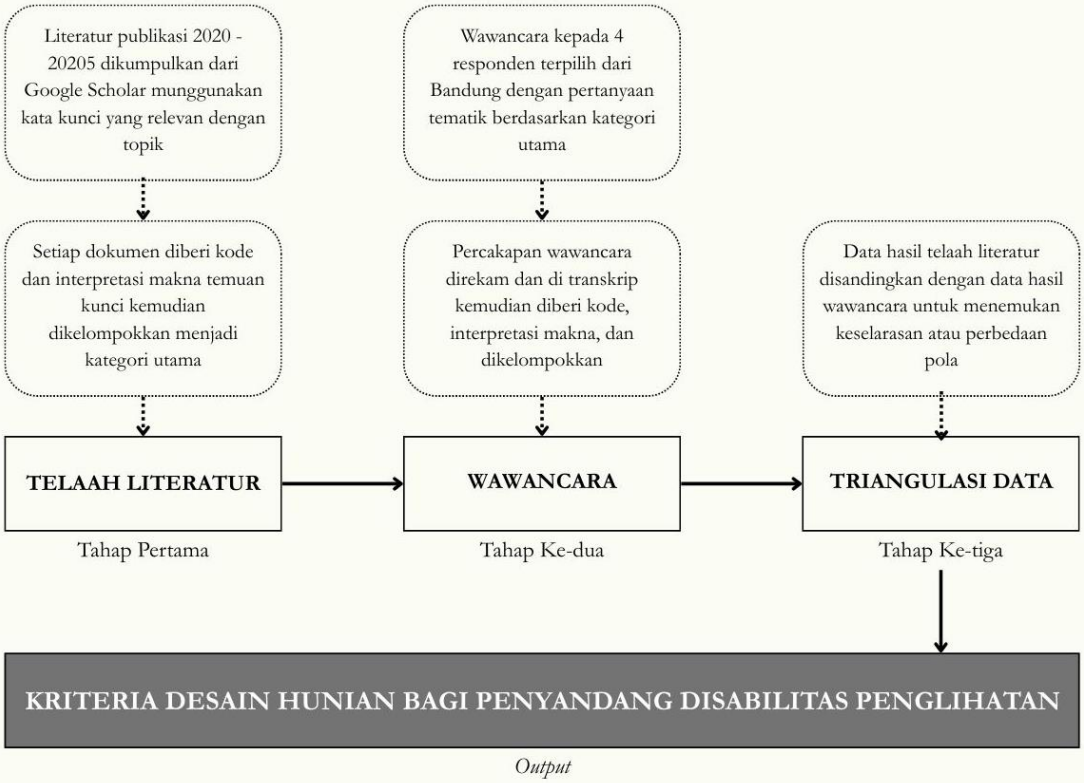
Tahap kedua adalah wawancara tematik semi-terstruktur yang dilakukan kepada empat responden penyandang disabilitas penglihatan terpilih yang diperoleh dari komunitas disabilitas lokal di Kota Bandung. Responden dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria penyandang *totally blind* dan *low vision* dewasa yang telah menghuni rumah tinggal minimal satu tahun dan bersedia mendiskusikan pengalaman hunian mereka. Responden terdiri dari tiga *totally blind* dan satu *low vision* diberi kode sebagai pertimbangan etis dengan karakteristik ditampilan dalam Tabel 1. Sampel kecil dipilih dengan pertimbangan untuk memperoleh kedalaman data kualitatif, khususnya terkait pengalaman orientasi, navigasi dan adaptasi spasial penyandang disabilitas penglihatan dalam hunian sehari-hari. Pertanyaan wawancara adalah pertanyaan terbuka yang disusun berdasarkan kategori utama. Setiap kategori memiliki dua pertanyaan utama dan dikembangkan melalui pertanyaan lanjutan (*Probing*) untuk menggali pengalaman responden secara lebih mendalam. Proses wawancara dilakukan secara tatap muka, direkam dan ditranskrip secara verbatim. Kemudian dilakukan proses *coding*, interpretasi makna, serta pengelompokkan temuan ke dalam kategori utama terhadap data hasil wawancara oleh tiga peneliti. Hasil dari setiap *coding* literatur dan wawancara dibandingkan dan disepakati melalui diskusi hingga mencapai konsensus.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Kode	R1	R2	R3	R4
Jenis Kelamin	Perempuan	Laki-Laki	Perempuan	Laki-Laki
Umur	33 Tahun	32 Tahun	40 Tahun	38 Tahun
Jenis Disabilitas	*Totally Blind*	*Totally Blind*	*Totally Blind*	*Low Vision*
Durasi Disabilitas	33 Tahun (Sejak Lahir)	2 Tahun	40 Tahun (Sejak Lahir)	38 Tahun (Sejak Lahir)
Tipe Hunian	Rumah Tapak	Rumah Tapak	Rumah Tapak	Rumah Tapak
Durasi Tinggal	33 Tahun	32 Tahun	4 Tahun	6 Tahun
Tinggal Bersama	Orang Tua	Orang Tua	Suami	Istri
Pekerjaan	Penyanyi	Terapis Pijat	Ibu Rumah Tangga	Terapis Pijat

RUANG: JURNAL ARSITEKTUR
Vol. 20. No. 1, March 2026, pp 40-56

Tahap ketiga adalah triangulasi data, yaitu membandingkan dan menyintesiskan temuan literatur dan wawancara untuk menilai keselarasan pola, perbedaan, serta temuan kontekstual yang muncul dari pengalaman pengguna. Proses triangulasi ini memastikan bahwa kriteria desain yang dihasilkan tidak hanya berbasis teori, tetapi juga didukung oleh pengalaman empiris penyandang disabilitas penglihatan dalam konteks hunian.



Gambar. 1. Diagram Metode Perancangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh melalui tiga tahapan analisis yang saling berkaitan. Tahap pertama adalah telaah literatur yang menjelaskan proses terbentuknya empat kategori utama sebagai kerangka konseptual penelitian. Kemudian empat kategori utama tersebut digunakan sebagai dasar analisis wawancara pada tahap kedua. Tahap ketiga dilakukan melalui triangulasi untuk membandingkan dan mengintegrasikan temuan literatur dan wawancara sehingga menghasilkan pemahaman yang komprehensif mengenai desain hunian bagi penyandang disabilitas penglihatan.

Empat Kategori Utama Kriteria Desain dari Telaah Literatur

Pengelompokkan makna temuan kunci pada proses telaah literatur menghasilkan empat kategori utama kriteria desain: 1) Orientasi dan navigasi multisensori, 2) Tata ruang dan *layout*, 3) *Wayfinding* dan penanda, dan 4) Prinsip desain inklusif. Keempat kategori ini merupakan hasil sintesis dari konsistensi temuan literatur. Untuk merangkum temuan utama dari telaah literatur, dilakukan pengelompokkan temuan-temuan kunci yang berulang ke dalam kategori desain yang lebih terstruktur. Pengelompokkan ini bertujuan membangun kerangka konseptual awal yang menjadi dasar analisis pada tahap berikutnya. Hasil pengelompokan ini bertujuan membangun kerangka konseptual awal yang menjadi dasar analisis pada tahap berikutnya. Hasil pengelompokkan kategori utama dan sub-kategorinya disajikan pada Tabel 1.

RUANG: JURNAL ARSITEKTUR
Vol. 20. No. 1, March 2026, pp 40-56

Tabel 2. Pengelompokkan Kategori Utama dan Sub-Kategori

Kategori Utama	Sub-kategori	Literatur Pendukung
Orientasi & Navigasi Multisensori	• Integrasi multisensori (suara, tekstur, aroma, suhu)	[21], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [28], [4], [6], [8], [29], [30]
	• Navigasi intuitif tanpa beban kognitif	[4], [31], [32], [33], [34]
	• Dukungan kemandirian melalui petunjuk indrawi	[9], [35], [36], [37], [38]
Tata Ruang & *Layout*	• *Layout* linear dan mudah diprediksi	[27], [29], [39], [40], [41], [42]
	• Jalur bebas hambatan	[4], [21], [30], [43]
	• Konsistensi posisi furnitur & objek	[1], [9], [35], [39], [44]
	• Transisi ruang terbaca (tekstur, suhu, perbedaan material)	[7], [27], [34], [43], [45]
Wayfinding & Penanda	• Penanda taktil (*guiding block, warning block*)	[6], [8], [21], [43], [45]
	• Kontras visual & *luminance contrast*	[4], [6], [7], [46], [47]
	• Pencahayaan fungsional	[30], [41], [47], [48]
	• Landmark sensorik (bau, suara, tekstur khas)	[22], [25], [26], [28], [34]
Prinsip Desain Inklusif	• *Universal Design* sebagai dasar	[9], [30], [35], [36], [37], [38], [49]
	• Kesetaraan ruang (non-segregatif)	[22], [23], [35], [41]
	• Fleksibilitas penggunaan ruang	[18], [31], [32], [49]
	• Kemandirian & martabat pengguna	[9], [27], [35], [42], [50]

Keempat kategori yang ditemukan dari telaah literatur membentuk suatu sistem spasial yang saling terkait. Orientasi dan navigasi ruang bagi penyandang disabilitas penglihatan dibangun melalui integrasi berbagai rangsangan indrawi, seperti tekstur, suara, bau, suhu, dan gerak tubuh, yang secara kolektif membentuk peta mental ruang [25]. Tetapi, keberfungsian rangsangan tersebut sangat bergantung pada kondisi ruang yang dapat diprediksi dan tidak berubah-ubah, sehingga orientasi dan navigasi multisensoris tidak dapat dilepaskan dari struktur tata ruang dan *layout* yang stabil.

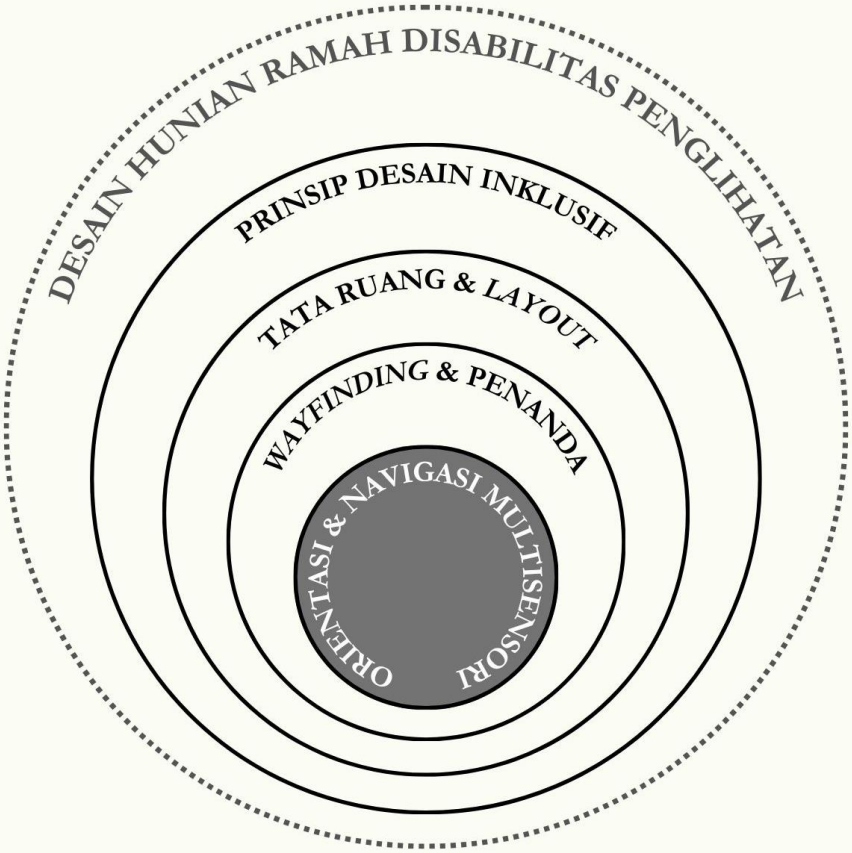
Stabilitas tata ruang dan *layout* memungkinkan pengguna membangun dan mempertahankan peta mental ruang sehingga ransangan multisensoris seperti tekstur lantai atau pantulan suara dapat dikenali secara bermakna. Perubahan kecil pada konfigurasi ruang atau posisi elemen dapat mengganggu memori spasial pengguna dengan disabilitas penglihatan [40]. Informasi sensoris akan kehilangan referensinya tanpa struktur ruang yang tetap.

Wayfinding dan penanda lingkungan dalam hal ini berfungsi sebagai elemen penguat orientasi dan navigasi multisensori. Literatur menunjukkan bahwa penanda taktil, perbedaan tekstur, serta kontras visual dan luminansi membantu pengguna mengenali transisi ruang dan arah gerak [5], [7], [8]. Namun, efektivitas penanda ini juga bergantung pada stabilitas tata ruang dan keberlanjutan rangsangan sensoris lainnya. *Wayfinding* dan penanda tidak bekerja secara terpisah, melainkan menjadi bagian dari rangkaian pengalaman multisensoris yang hanya dapat dipahami jika struktur ruang tetap dan mudah dipelajari.

Sementara itu, prinsip desain inklusif berperan sebagai kerangka konseptual yang mengarahkan bagaimana orientasi dan navigasi multisensori, tata ruang dan *layout*, serta *wayfinding* dan penanda diterapkan. Ruang inklusif tidak seharusnya menampilkan elemen yang bersifat stigmatis atau terlalu khusus, melainkan menyediakan lingkungan yang dapat digunakan secara setara oleh berbagai pengguna [30]. Pada konteks ini, prinsip desain inklusif justru tidak berketergantungan atau relatif independen sebagai prinsip, tetapi menentukan cara implementasi tiga kategori lainnya. Dengan demikian, orientasi dan navigasi multisensori, tata ruang dan *layout*, serta *wayfinding* dan penanda saling bergantung secara fungsional, sementara desain inklusif berperan sebagai payung normatif yang memastikan seluruh sistem tersebut diterapkan tanpa

Vol. 20. No. 1, March 2026, pp 40-56

stigma. Hubungan antar kategori utama hasil penelitian dijadikan diagram kerangka konseptual dalam Gambar 2. Kerangka ini menunjukkan struktur berlapis di mana orientasi dan navigasi multisensori menjadi inti sistem, didukung oleh stabilitas tata ruang dan sistem *wayfinding* kontekstual, serta dinaungi oleh prinsip desain inklusif sebagai kerangka normatif.



Gambar. 2. Diagram Kerangka Konseptual Keterbacaan Hunian Berbasis Multisensori

Hasil Analisis Wawancara Penyandang Disabilitas Penglihatan

Wawancara dilakukkan terhadap empat responden terpilih dari Kota Bandung yang terdiri dari tiga penyandang *totally blind* dan satu penyandang *low vision*. Pertanyaan wawancara disusun secara tematik berdasarkan empat kategori utama yang ditemukan pada tahap telaah literatur. Setiap kategori diawali dengan pertanyaan utama kemudian dikembangkan melalui pertanyaan lanjutan untuk menggali lebih dalam pengalaman responden.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa pengalaman spasial penyandang disabilitas penglihatan sangat selaras dengan kerangka empat kategori. Berdasarkan kerangka empat kategori yang diperoleh dari telaah literatur, hasil wawancara berikut ini diuraikan secara sistematis ke dalam empat kategori utama, yaitu: (a) orientasi dan navigasi multisensori, (b) tata ruang dan *layout*, (c) *wayfinding* dan penanda, serta (d) prinsip desain inklusif.

a. Orientasi dan Navigasi Multisensori

Pada kategori orientasi dan navigasi multisensori, hasil wawancara menunjukkan bahwa orientasi ruang bagi penyandang disabilitas penglihatan tidak dibangun melalui satu jenis rangsangan, melainkan melalui kombinasi pengalaman sensoris yang berulang dan konsisten. Perbedaan strategi orientasi terlihat jelas antara responden *totally blind* dan *low vision*, meskipun keduanya sama-sama mengandalkan stabilitas elemen ruang.

Pada kelompok *totally blind*, orientasi ruang sepenuhnya bergantung pada isyarat non-visual. R1 menjelaskan bahwa pengenalan ruang dilakukan melalui aroma khas dan ciri fisik pintu yang konsisten:

> *"Saya hafal dari aromanya, terus pintunya ada hiasannya. Jadi walaupun gelap, saya tahu ini kamar saya."*

Pernyataan ini menunjukkan bahwa aroma dan detail kecil pada elemen arsitektural berfungsi sebagai acuan orientasi yang membantu pengguna membedakan ruang secara cepat dan aman. Pengalaman serupa disampaikan oleh R2 *totally blind*, yang menekankan pentingnya informasi tubuh dan jarak dalam bergerak di dalam rumah:

> *"Saya jalan pelan-pelan, hitung langkah, sambil pegang dinding. Dari situ saya tahu sudah sampai mana."*

Strategi ini memperlihatkan bahwa navigasi penyandang disabilitas penglihatan total dibangun melalui memori gerak, sentuhan, dan urutan pengalaman, bukan melalui bentuk visual ruang. Sementara itu, R3 menjelaskan bahwa ia mengenali ruang dari perubahan karakter suara dan tekstur permukaan:

> *"Kalau suaranya beda, biasanya ruangnya beda. Sama lantainya juga kerasa."*

Kutipan ini memperkuat temuan bahwa bagi penyandang disabilitas penglihatan total, orientasi dan navigasi bersifat multisensoris sepenuhnya, dengan suara, tekstur, dan sentuhan menjadi sumber informasi utama.

Berbeda dengan ketiga responden tersebut, R4 *low vision* masih memanfaatkan sisa penglihatan, namun tetap mengandalkan sensor non-visual sebagai penguat orientasi. Ia menyatakan:

> *"Lantainya beda, jadi kaki saya langsung tahu ini ruang lain. Kalau cahayanya terlalu gelap atau silau, malah bikin bingung."*

Pernyataan ini menunjukkan bahwa pada *low vision*, informasi visual bersifat kondisional, sedangkan tekstur lantai dan kualitas cahaya yang stabil justru lebih menentukan keberhasilan orientasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa orientasi dalam hunian perlu dirancang sebagai sistem multisensoris yang konsisten, bukan sebagai elemen tambahan yang terpisah dari struktur ruang. Berdasarkan hasil wawancara, terlihat bahwa setiap responden mengembangkan strategi orientasi dan navigasi yang berbeda sesuai dengan kondisi penglihatannya. Untuk memperjelas perbedaan jenis isyarat yang digunakan serta cara penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari, strategi orientasi dan navigasi masing-masing responden dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel 3. Perbandingan Strategi Orientasi dan Navigasi

Responden	Kondisi	Isyarat	Cara
1	*Totally Blind*	Aroma, hiasan pintu, sentuhan	Menghafal aroma dan detail pintu
2	*Totally Blind*	Sentuhan, hitung langkah, dinding	Mengikuti dinding dan memori gerak
3	*Totally Blind*	Suara, tekstur lantai	Membedakan ruang dari akustik
4	*Low Vision*	Tekstur lantai, cahaya stabil	Kombinasi sisa penglihatan dan taktil

b. Tata Ruang dan *Layout*

Pada kategori tata ruang dan *layout*, stabilitas tata ruang merupakan faktor krusial bagi kemandirian dan keselamatan penyandang disabilitas penglihatan. Kategori ini berkaitan langsung dengan keterprediksian posisi elemen dan kejelasan jalur gerak. Ketika konfigurasi ruang berubah, strategi orientasi yang telah dibangun melalui pengalaman berulang menjadi tidak lagi relevan.

Pada kelompok *totally blind*, perubahan kecil pada posisi furnitur atau bukaan ruang dapat memicu disorientasi. R1 menegaskan dampak langsung dari perubahan tersebut:

> *"Kalau barang dipindah-pindah, saya jadi bingung. Yang biasanya di sini tiba-tiba nggak ada."*

Pernyataan ini menunjukkan bahwa orientasi di dalam hunian sangat bergantung pada memori spasial yang terbentuk dari *layout* yang konsisten. Perubahan elemen, meskipun kecil, memutus kesinambungan memori tersebut. R2 menambahkan dimensi keselamatan yang terkait dengan tata ruang dan posisi elemen arsitektural:

> *"Kalau pintunya kebuka terus saya nggak tahu, bisa kejedot."*

Kutipan ini memperlihatkan bahwa tata ruang yang tidak terkendali tidak hanya mengganggu orientasi, tetapi juga meningkatkan risiko cedera fisik. Pengalaman R3 memperkuat temuan tersebut, khususnya terkait jalur sirkulasi:

> *"Saya biasanya jalan lurus ikut jalur yang sama. Kalau ada yang berubah, rasanya langsung ragu."*

Jalur sirkulasi yang tetap memungkinkan pengguna membangun rasa percaya diri dalam bergerak, sementara perubahan memunculkan keraguan dan memperlambat mobilitas.

Sedangkan R4 *low vision* memanfaatkan sisa penglihatan untuk memahami ruang, tetapi tetap membutuhkan konsistensi *layout*:

> *"Kalau ruangnya terlalu luas atau barangnya berubah, saya susah nentuin arah, walaupun masih bisa lihat sedikit."*

Hal ini menunjukkan bahwa bahkan dengan sisa penglihatan, *layout* yang stabil dan terstruktur tetap menjadi prasyarat orientasi yang efektif. Oleh karena itu, tata ruang yang sederhana, stabil, dan minim hambatan perlu diperlakukan sebagai standar dasar keamanan dalam hunian. Selain jenis isyarat sensoris, tata ruang dan *layout* hunian terbukti berpengaruh langsung terhadap orientasi dan keamanan pengguna. Perubahan pada posisi elemen, jalur sirkulasi, maupun skala ruang menghasilkan dampak yang berbeda bagi penyandang disabilitas penglihatan. Rangkuman hubungan antara elemen *layout* dan dampaknya terhadap orientasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 4. Dampak Tata Ruang & *Layout* Terhadap Orientasi

Responden	Kondisi	Elemen *Layout*	Dampak
1	*Totally Blind*	Posisi furnitur	Disorientasi, kehilangan arah
2	*Totally Blind*	Bukaan pintu	Risiko benturan
3	*Totally Blind*	Jalur sirkulasi	Keraguan saat bergerak
4	*Low Vision*	Skala ruang dan posisi elemen	Sulit menentukan arah

c. *Wayfinding* dan Penanda

Pada kategori *wayfinding* dan penanda, hasil wawancara menunjukkan bahwa *wayfinding* di dalam hunian dipahami sebagai rangkaian penanda kecil yang konsisten dan terintegrasi dengan tata ruang. Penanda tersebut bekerja efektif ketika berada pada jalur yang telah dipelajari melalui pengalaman berulang dan tidak mengalami perubahan tata letak. *Wayfinding* dalam konteks hunian berfungsi sebagai penguat orientasi sehari-hari.

Pada kelompok *totally blind*, penanda yang paling sering digunakan bersifat taktil dan akustik. R2 menjelaskan penggunaan dinding sebagai jalur pandu:

> *"Saya biasanya ikut dinding. Dari situ tahu belokannya."*

R3 menambahkan peran perbedaan tekstur dan karakter suara sebagai pembeda zona:

"Kalau lantainya berubah atau suaranya beda, saya tahu sudah pindah ruang."

Kedua kutipan ini menegaskan bahwa *wayfinding* berfungsi sebagai penguat orientasi yang bergantung pada konsistensi *layout* dan keberlanjutan pengalaman sensoris. Pada R4 *low vision*, penanda visual masih berperan, namun bersifat kondisional:

"Kalau ada kontras atau tanda yang jelas, saya terbantu. Tapi kalau silau atau gelap, malah bikin bingung."

Temuan ini menunjukkan bahwa penanda visual harus dikombinasikan dengan penanda non-visual, seperti tepi kontras dengan perbedaan tekstur, agar tetap efektif pada berbagai kondisi pencahayaan. Dengan demikian, sistem *wayfinding* hunian sebaiknya bersifat multisensoris, kontekstual, dan konsisten, bukan kompleks atau simbolik. Untuk memperlihatkan jenis penanda yang dominan serta fungsi utamanya bagi masing-masing responden, strategi *wayfinding* tersebut dirangkum dalam Tabel 4.

Tabel 5. Strategi *Wayfinding* yang Digunanakn Responden

Responden	Kondisi	Penanda Dominan	Fungsi Utama
1	*Totally Blind*	Tekstur transisi, hiasan pintu	Membedakan ruang
2	*Totally Blind*	Dinding, suhu	Menentukan arah
3	*Totally Blind*	Akustik dan tekstur	Menandai zona
4	*Low Vision*	Kontas dan tekstur	Menguatkan navigasi

d. Prinsip Desain Inklusif

Pada kategori prinsip desain inklusif, wawancara menunjukkan sikap yang konsisten dari seluruh responden bahwa hunian yang ideal tidak perlu tampil sebagai ruang yang khusus difabel. Inklusivitas tidak dipahami sebagai penambahan simbol, penanda visual berlebihan, atau elemen yang secara eksplisit menandai disabilitas, melainkan sebagai kemampuan ruang untuk dipelajari, dipahami, dan digunakan secara mandiri melalui pengalaman sehari-hari. Dengan kata lain, ruang dianggap inklusif ketika pengguna dapat membangun relasi yang stabil dengan lingkungan tanpa merasa dipisahkan dari pengguna lain. Pandangan tersebut dinyatakan secara eksplisit oleh R1, yang menekankan bahwa keterbacaan ruang lebih penting daripada tampilan khusus:

"Rumah biasa saja nggak apa-apa, yang penting saya bisa kenal ruangnya."

Pernyataan ini menunjukkan bahwa inklusivitas dipersepsikan sebagai hasil dari konsistensi ruang, bukan dari modifikasi visual yang mencolok. Hunian yang terlalu diubah justru berpotensi mengganggu rasa familiar dan kenyamanan pengguna.

Hal serupa disampaikan oleh R3, yang mengaitkan kenyamanan dengan perasaan tidak terasing di dalam ruang:

"Kalau terlalu banyak tanda khusus malah jadi aneh. Saya maunya seperti rumah orang lain."

Pernyataan ini mengindikasikan bahwa desain yang menonjolkan atribut disabilitas dapat menciptakan jarak psikologis antara pengguna dan ruangnya sendiri. Inklusivitas, dalam konteks ini, berkaitan erat dengan normalitas pengalaman ruang, bukan dengan diferensiasi visual.

Sementara itu, R4 *low vision* menekankan aspek fleksibilitas dan kenyamanan visual tanpa kebutuhan akan tampilan khusus:

"Yang penting jelas dan nyaman. Nggak perlu kelihatan beda."

RUANG: JURNAL ARSITEKTUR
Vol. 20. No. 1, March 2026, pp 40-56

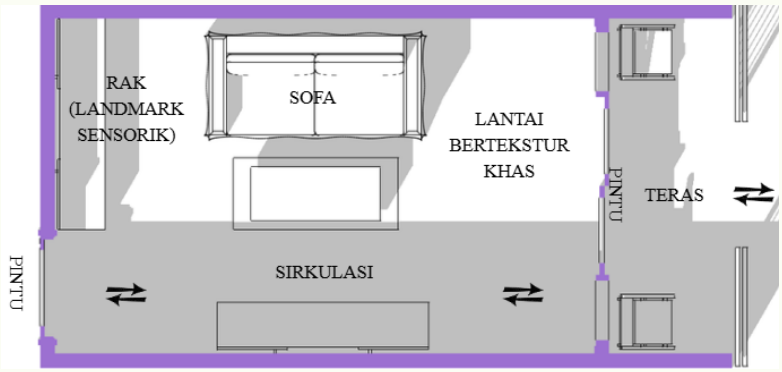
Kutipan ini memperlihatkan bahwa bagi pengguna *low vision*, desain inklusif juga berarti kemampuan ruang beradaptasi terhadap variasi kemampuan visual, tanpa mengorbankan kenyamanan pengguna lain. Dengan demikian, inklusivitas dipahami sebagai kualitas ruang yang bekerja secara universal dan tidak eksklusif.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa desain inklusif dipahami sebagai sistem ruang yang konsisten, intuitif, dan tidak menstigma, bukan sebagai atribut visual penanda disabilitas. Temuan ini menegaskan bahwa desain inklusif harus berorientasi pada pengalaman pengguna dan normalitas ruang, bukan pada diferensiasi visual yang berpotensi menciptakan jarak psikologis. Rangkuman strategi responden beserta implikasinya terhadap desain disajikan pada Tabel 5.

Tabel 6. Persepsi Inklusivitas Menurut Responden

Aspek	Persepsi	Implikasi Desain
Tampilan	Tidak ingin hunian khusus difabel	Hindari elemen yang stigmatis
Fungsi	Ruang mudah dikenali dan dipelajari	Prioritaskan konsistensi *layout* dan elemen desain
Kenyamanan	Nyaman untuk semua pengguna	Terapkan prinsip desain universal

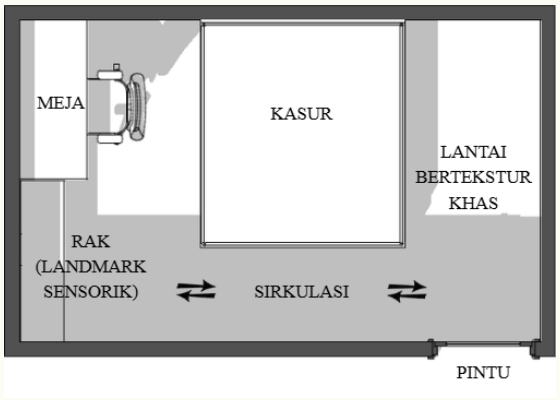
Secara keseluruhan, hasil wawancara menunjukkan bahwa penyandang disabilitas penglihatan memahami dan menavigasi hunian melalui kombinasi petunjuk sensoris yang konsisten dan intuitif. Orientasi ruang bagi *totally blind* sepenuhnya bergantung pada isyarat non-visual seperti tekstur, suara, aroma, sentuhan, dan memori gerak, sedangkan *low vision* memadukan sisa penglihatan dengan petunjuk taktil dan kualitas pencahayaan yang stabil. Stabilitas tata ruang dan posisi elemen menjadi faktor kunci, karena perubahan kecil pada *layout* terbukti mengganggu orientasi dan meningkatkan risiko keselamatan. *Wayfinding* di dalam hunian berfungsi efektif melalui penanda kecil yang menyatu dengan tata ruang, bukan melalui sistem navigasi formal yang kompleks. Dan terakhir, responden menginginkan hunian yang tampak umum dan tidak menstigma, selama ruang tersebut memiliki keterbacaan sensoris yang mendukung kemandirian. Prinsip orientasi multisensoris, tata ruang yang stabil, *wayfinding* kontekstual, dan desain inklusif selanjutnya diterjemahkan ke dalam contoh penerapan pada ruang domestik sebagaimana divisualisasikan Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Kriteria Area Ruang Keluarga

Gambar 3 menunjukkan penerapan kriteria desain hunian pada area ruang keluarga yang berfokus pada orientasi multisensoris, tata ruang yang stabil, serta sistem *wayfinding* kontekstual dalam kerangka desain inklusif. Orientasi dan navigasi pengguna dibangun melalui elemen sensoris yang konsisten, seperti perbedaan tekstur lantai pada area transisi, keberadaan *landmark* sensorik berupa rak atau elemen dengan karakter tekstur dan aroma tertentu, serta kondisi akustik yang lembut dan pencahayaan yang stabil. Tata ruang dirancang sederhana, mudah diprediksi, dan bebas hambatan dengan jalur sirkulasi yang jelas, serta penempatan furnitur yang konsisten agar pengguna dapat membangun memori spasial secara berulang. *Wayfinding* tidak diwujudkan melalui sistem yang kompleks, melainkan melalui penanda taktil pada tepi jalur, *landmark* sensorik berukuran kecil, serta

kontras visual yang fungsional bagi pengguna *low vision*. Seluruh elemen tersebut disatukan dalam prinsip desain inklusif, di mana ruang tetap tampil normal dan tidak menstigma, namun memiliki keterbacaan sensoris yang mendukung kemandirian dan keselamatan pengguna.



Gambar 4. Kriteria Area Ruang Kamar Tidur

Gambar 4 menggambarkan penerapan kriteria desain pada area kamar tidur dengan penekanan pada keterbacaan ruang, stabilitas *layout*, serta dukungan orientasi multisensoris dalam konteks privat. Orientasi pengguna diperkuat melalui tekstur lantai khas di sisi tempat tidur, gagang pintu atau furnitur dengan karakter taktil tertentu, serta pencahayaan yang adaptif dan tidak menyilaukan. Tata ruang disusun secara linear dan mudah diprediksi yang dimulai dari pintu masuk, jalur sirkulasi, area tidur, hingga lemari dengan posisi elemen yang tetap agar memori spasial pengguna tidak terganggu. Sistem *wayfinding* dihadirkan melalui penanda taktil pada tepi jalur, *landmark* sensorik kecil, serta kontras visual fungsional yang membantu pengguna *low vision* tanpa menciptakan gangguan visual. Prinsip desain inklusif menjadi payung utama dengan memastikan tampilan ruang tetap normal (non-stigmatis), sekaligus mendukung kemandirian, kenyamanan, dan martabat pengguna dalam aktivitas sehari-hari. Dengan demikian, kamar tidur tidak hanya berfungsi sebagai ruang istirahat, tetapi juga sebagai lingkungan yang aman, terbaca, dan mudah dipelajari oleh penyandang disabilitas penglihatan.

Hasil Tirangulasi Data Telaah Literatur dan Wawancara

Triangulasi dilakukan dengan menyandingkan temuan telaah literatur dan hasil wawancara pengguna untuk menilai konsistensi, perbedaan, serta implikasi aplikatif pada desain hunian. Hasil triangulasi menunjukkan kesesuaian kuat pada empat kategori utama serta memperlihatkan pergeseran fokus dari pendekatan standar ke praktik domestik sehari-hari.

Pada orientasi dan navigasi multisensori, literatur menegaskan bahwa pemahaman ruang penyandang disabilitas penglihatan dibangun melalui integrasi rangsangan indrawi (tekstur, suara, bau, suhu, aliran udara) yang konsisten dan berlapis [25]. Wawancara mengonfirmasi temuan ini secara konkret di konteks hunian. Penyandang disabilitas penglihatan *totally blind* mengandalkan aroma, sentuhan, akustik, dan memori gerak, sementara *low vision* memadukan sisa penglihatan dengan petunjuk taktil dan kualitas cahaya yang stabil.

Pada tata ruang dan *layout*, literatur menekankan stabilitas konfigurasi sebagai prasyarat memori spasial dan keselamatan seperti konsistensi *layout* dan jalur bebas hambatan [51]. Wawancara memperkuat hal ini dengan bukti pernyataan responden tentang risiko disorientasi dan cedera ketika furnitur atau bukaan berubah bagi *totally blind* serta kesulitan orientasi pada ruang terlalu luas atau berubah bagi *low vision*. Dengan demikian, *layout* stabil menjadi kerangka struktural yang menopang efektivitas petunjuk sensoris.

Pada *wayfinding* dan penanda, temuan literatur membuktikan bahwa penerapan penanda takril, transisi tekstur, dan kontras visual efektif terutama bila diterapkan secara konsisten dan stabil [6], [7], [22], [28], [52]. Wawancara menunjukkan adaptasi domestik. Pengguna lebih sering memanfaatkan penanda kecil dan informal (dinding/railing, perubahan tekstur, pantulan suara,

bau, dll) yang efektif karena menyatu dengan *layout* yang telah dipelajari. Artinya, wayfinding hunian tidak harus kompleks, namun harus konsisten dan kontekstual.

Pada prinsip desain inklusif, literatur menekankan akses setara tanpa stigma dan fleksibilitas pengalaman pengguna sebagai ukuran kualitas [41], [53], [54]. Wawancara secara tegas menolak hunian yang tampak khusus difabel dan menegaskan preferensi terhadap rumah yang terlihat umum namun terbaca sensoris. Oleh karena itu, inklusivitas berfungsi sebagai payung normatif yang mengarahkan implementasi tiga kategori lainnya agar tidak menstigma.

Tabel 7. Sintesis dan Implikasi Desain Hasil Triangulasi Data

Kategori Utama	Temuan Literatur	Temuan Wawancara	Sintesis & Implikasi Desain
Orientasi & Navigasi Multisensori	Orientasi penyandang disabilitas penglihatan memerlukan pendekatan multisensori yang mengintegrasikan informasi taktil, auditori, dan sensorik non-visual untuk meningkatkan pemahaman spasial dan kemandirian.	*Totally Blind*: Sepenuhnya mengandalkan tekstur, suara, dan memori ruang; konsistensi elemen ruang sangat krusial. *Low Vision*: Mengombinasikan informasi visual terbatas (kontras, cahaya) dengan strategi non-visual.	Desain hunian perlu menyediakan sistem orientasi multisensori tambahan, menggabungkan elemen taktil, auditori, serta pencahayaan dan kontras yang memadai untuk mengakomodasi *totally blind* dan *low vision*.
Tata Ruang & *Layout*	Tata ruang sederhana, jalur bersih, minim hambatan, dan konsistensi furnitur meningkatkan keamanan dan mobilitas penyandang disabilitas penglihatan.	*Totally Blind*: Sangat bergantung pada memori spasial; perubahan *layout* memicu disorientasi dan risiko kecelakaan. *Low Vision*: Masih terbantu penglihatan sisa, namun terganggu oleh ruang padat dan pencahayaan rendah.	*Layout* hunian sebaiknya sederhana, intuitif, konsisten, minim hambatan dan stabil, dengan kebutuhan *totally blind* dijadikan standar minimum keamanan bagi seluruh penghuni.
Wayfinding & Penanda	Literatur merekomendasikan penanda taktil, *landmark* ruang, dan *signage* visual berkontras tinggi untuk mendukung *wayfinding* .	*Totally Blind*: Mengandalkan penanda berbasis sentuhan dan fungsi (tekstur pintu, railing, posisi objek). *Low Vision*: Memanfaatkan penanda visual (warna, cahaya, bentuk) yang dilengkapi penanda taktil.	Sistem *wayfinding* hunian perlu bersifat multisensoris dan konsisten, menggabungkan penanda taktil-fungsional dan visual berkontras tinggi.
Prinsip Desain Inklusif	Desain inklusif dianjurkan dengan melibatkan pengguna penyandang disabilitas penglihatan tanpa menciptakan stigma ruang khusus.	*Totally Blind*: Menekankan kemandirian, keamanan, dan kejelasan fungsi. *Low Vision*: Menambahkan pentingnya kualitas visual dan estetika ruang.	Hunian perlu dirancang inklusif, adaptif, dan fleksibel, mengakomodasi spektrum kemampuan visual *totally blind* dan *low vision* tanpa segregasi.

Triangulasi data telaah literatur dan wawancara menunjukkan adanya kesesuaian yang kuat antara temuan telaah literatur dan pengalaman pengguna dalam memahami dan menavigasi hunian (Tabel 7). Literatur menjelaskan prinsip dan kerangka konseptual mengenai orientasi multisensoris, stabilitas tata ruang, efektivitas penanda, dan desain inklusif, sementara wawancara mengonfirmasi bagaimana prinsip-prinsip tersebut diterapkan dan dimaknai dalam kehidupan sehari-hari oleh penyandang disabilitas penglihatan.

Triangulasi juga memperlihatkan bahwa orientasi dan navigasi multisensori, tata ruang dan layout, serta wayfinding dan penanda tidak dapat bekerja secara terpisah, melainkan saling bergantung dalam membentuk keterbacaan ruang yang aman dan intuitif. Sementara itu, prinsip desain inklusif berfungsi sebagai kerangka normatif yang mengarahkan ketiga aspek tersebut agar diterapkan secara non-stigmatis dan menyatu dengan hunian umum. Dengan demikian, hasil triangulasi tidak hanya memvalidasi temuan literatur, tetapi juga menghasilkan kerangka konseptual desain hunian yang berakar pada teori sekaligus pengalaman pengguna dalam konteks hunian.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa keterbacaan hunian bagi penyandang disabilitas penglihatan dibangun melalui pengalaman indrawi non-visual yang konsisten, terutama melalui sentuhan, aroma, suara, perbedaan tekstur, serta memori gerak. Pengguna *totally blind* sepenuhnya mengandalkan petunjuk non-visual, sementara pengguna *low vision* memadukan sisa penglihatan dengan petunjuk taktil dan pencahayaan yang stabil. Orientasi ruang terbentuk dari pengalaman berulang terhadap tata ruang yang tetap, sehingga perubahan kecil pada posisi furnitur atau elemen ruang dapat mengganggu orientasi dan menurunkan rasa aman.

Temuan penelitian menegaskan bahwa kriteria desain hunian bagi penyandang disabilitas penglihatan mencakup tata ruang dan *layout* yang sederhana, konsisten, dan bebas hambatan; sistem *wayfinding* kontekstual melalui penanda kecil yang terintegrasi dengan elemen ruang; serta penerapan prinsip desain inklusif yang tidak menonjolkan atribut disabilitas. Hunian yang ideal dipersepsikan sebagai ruang yang terasa aman, mudah dipahami, dan tidak berbeda secara visual dari hunian pada umumnya, namun tetap mendukung kemandirian penggunanya melalui kualitas pengalaman indrawi. Kriteria ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam perancangan hunian yang lebih inklusif dan responsif terhadap kebutuhan penyandang disabilitas penglihatan.

Penelitian ini berkontribusi secara teoretis dengan mengajukan kerangka konseptual keterbacaan hunian berbasis multisensori yang menempatkan pengalaman pengguna sebagai pusat pembentukan struktur spasial. Kerangka ini memperluas pendekatan desain inklusif dengan menunjukkan bahwa inklusivitas tidak hanya berkaitan dengan standar aksesibilitas, tetapi juga dengan stabilitas pengalaman sensoris yang membentuk memori ruang dalam konteks domestik. Secara metodologis, penelitian ini juga menunjukkan bahwa triangulasi antara literatur dan pengalaman penyandang disabilitas penglihatan dalam konteks hunian mampu menghasilkan rekonstruksi konseptual yang lebih kontekstual dan aplikatif dalam perancangan hunian.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasilnya. Pertama, jumlah responden yang terbatas (empat orang) dan hanya berasal dari satu wilayah (Kota Bandung) membatasi generalisasi temuan ke konteks geografis dan budaya yang lebih luas. Kedua, penelitian ini hanya fokus pada hunian rumah tapak dan belum mengeksplorasi tipe hunian lain seperti apartemen atau hunian vertikal yang memiliki karakteristik spasial berbeda. Ketiga, meskipun penelitian ini menggunakan telaah literatur dari berbagai sumber internasional, implementasi kriteria desain yang dihasilkan belum diuji secara empiris melalui prototipe atau simulasi ruang nyata. Keempat, variasi kondisi disabilitas penglihatan yang lebih beragam (seperti berbagai tingkat *low vision* atau kombinasi dengan disabilitas lain) belum terwakili secara komprehensif dalam sampel penelitian. Kelima, seluruh peneliti yang berkontribusi dalam penelitian ini merupakan orang awas memungkinkan terjadi bias dalam interpretasi. Diharapkan penelitian selanjutnya mengenai topik ini dapat mempertimbangkan keterbatasan tersebut.

PENGAKUAN

Saya menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian dan penyusunan artikel ini. Ungkapan terima kasih ini ditujukan atas dukungan yang berkesinambungan, masukan dan diskusi yang konstruktif, serta kesediaan membantu selama proses penelitian hingga penyusunan artikel ini

DEKLARASI PENULIS

Kontribusi Penulis	:	Para penulis berperan secara signifikan dalam perumusan dan perancangan penelitian, serta bertanggung jawab atas proses analisis data, penafsiran, dan pembahasan hasil penelitian. Seluruh penulis telah menelaah dan menyetujui naskah akhir.
Pernyataan Penulis	:	Penelitian ini tidak menerima dukungan pendanaan maupun hibah dari lembaga atau badan pendanaan apa pun.
Konflik Kepentingan	:	Para penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini.
Informasi Tambahan	:	Tidak ada informasi tambahan yang disertakan dalam artikek ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] F. Umar, K. W. Nur, N. Paddiyatu, and A. A. Amalia, "PERSEPSI DIFABEL PENGLIHATAN TERHADAP ARSITEKTUR KOTA (STUDI KASUS KOTA MAKASSAR)," *J. Arsit. Zo.*, 2021.

[2] R. Amalia, H. Trustisari, and U. H. Rochman, "Tantangan mahasiswa tunanetra pada perkuliahan: studi naratif di Universitas Binawan," *J. Kesejaht. dan Pelayanan Sos.*, vol. 5, no. 2, pp. 188–202, 2024, doi: 10.52423/jkps.v5i2.37.

[3] F. Yoga Pamungkas and R. Kurniasari, "Pengaruh Penggunaan Media Promosi Gizi dengan Huruf Braille bagi Penyandang Tunanetra: Literature Review," *Media Publ. Promosi Kesehat. Indones.*, vol. 5, no. 7, pp. 763–768, 2022, doi: 10.56338/mppki.v5i7.2299.

[4] X. Chloe Zheng, "Accessibility and Usability in the City of Malmö: Assessing the Implementation of Universal Design on Pedestrian Walkways for the Blind and Visually Impaired," 2023. [Online]. Available: https://mau.diva-portal.org/smash/get/diva2:1764685/FULLTEXT02.pdf

[5] K. Koszewski, S. Drewiczewski, and ..., "Shaping the wayfinding system for the Warsaw University of Technology Central Campus in the context of universal design principles," *Kwart.* …, vol. 050415, pp. 27–39, 2022, [Online]. Available: https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-7791897a-be16-4c26-bd48-b1c89ea59056%0Ahttps://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-7791897a-be16-4c26-bd48-b1c89ea59056/c/Koszewski_Shaping_KaiU_4-2022_ENG.pdf

[6] A. L. Lukman, C. Bridge, S. J. Dain, and M. Y. Boon, "Luminance Contrast of Accessible Tactile Indicators for People With Visual Impairment," *Ergon. Des.*, vol. 28, no. 2, pp. 4–15, 2020, doi: 10.1177/1064804619841841.

[7] D. Yu, S. T. L. Chung, and I. L. Bailey, "Conspicuity of staircase configuration: Effects of markings and contrast," *Ophthalmic Physiol. Opt.*, vol. 44, no. 5, pp. 854–866, 2024, doi: 10.1111/opo.13333.

[8] B. Bentzen, J. Barlow, R. Wall Emerson, B. Schroeder, and P. Ryus, "Tactile Walking Surface Indicators inthe United States and Internationally," no. September, pp. 1–60, 2021.

[9] I. A. Al Hindwan and Ç. Erçin, "Assessment of Design Principles in the Residential Buildings for Disabled Persons: A Case Study of Social Housing in Northern Cyprus," *Archit. Civ. Eng. Environ.*, vol. 16, no. 4, pp. 15–32, 2023, doi: 10.2478/acee-2023-0047.

[10] N. R. Putra, T. Mardiana, H. Maryanto, P. A. Publik, S. Tinggi, and I. Administrasi, "Evaluasi Pembangunan Infrastruktur Bagi Penyandang Disabilitas Di Alun-Alun Kabupaten," vol. 4617, pp. 1–18, 2024.

[11] H.-L. Wong, "ARCHITECTURE WITHOUT BARRIERS: Designing Inclusive Environments Accessible to All," 2014.

[12] A. Doniyorov *et al.*, "DESIGNING INCLUSIVE CITIES – THE ROLE OF ARCHITECTURE IN ENHANCING," vol. 31, no. 2, pp. 393–402, 2024.

[13] N. Karimov, M. Sarybaev, A. Kaipnazarov, N. Djumageldiev, R. Reymbaev, and F. Kholdarova, "Historical development of construction techniques: From ancient architecture to modern

engineering," *Arch. Tech. Sci.*, vol. 31, no. 2, 2024, [Online]. Available: https://doi.org/10.70102/afts.2024.1631.036

[14] M. AQ *et al.*, "Welfare increase tools for blind and visually impaired people: inclusive design and tactile model," *Arquiteturarevista*, vol. 15, no. 1, 2019, [Online]. Available: https://doi.org/10.4013/arq.2019.151.01

[15] E. MA, U. S, O. E, B. M, and S. C, "Comparing methods for introducing blind and visually impaired people to unfamiliar urban environments," *J. Environ. Psychol.*, vol. 18, no. 3, 1998, [Online]. Available: https://doi.org/10.1006/jevp.1998.0097

[16] I. R and H. P, *Inclusive design: designing and developing accessible environments*. Taylor & Francis, 2003. [Online]. Available: https://doi.org/10.4324/9780203362501

[17] C. Phaholthep, A. Sawadsri, and T. Bunyasakseri, "Evidence-Based Research on Barriers and Physical Limitations in Hospital Public Zones Regarding the Universal Design Approach," *Asian Soc. Sci.*, vol. 13, no. 4, p. 133, 2017, doi: 10.5539/ass.v13n4p133.

[18] A. Almaz, "The impact of sensory perception on interior architecture standards for visually impaired and blind students in educational facilities," vol. 12, no. 3, pp. 263–273, 2022.

[19] S. A. Purnama, N. Miladan, and B. S. Pujantyo, "Aksesibilitas Ruang Publik bagi Penyandang Disabilitas di Kawasan Alun-Alun Demak," *Desa-Kota J. Perenc. Wilayah, Kota, dan Permukim.*, vol. 7, no. 1, pp. 136–148, 2025, [Online]. Available: http://jurnal.uns.ac.id/jdk/article/view/84978

[20] T. Belia and S. Setyowati, "Kajian Implementasi Desain Universal pada Taman Flamboyan Sebagai Ruang Publik yang Inklusif," *Semin. Ilm. Arsit.*, pp. 507–515, 2023, [Online]. Available: http://siar.ums.ac.id/

[21] K. A. L. H. Sari and Jarot Wahyono, "DOMAIN TO DOMAIN TRANSFER SEBAGAI METODE PADA PERANCANGAN FASILITAS BAGI DISABILITAS NETRA," vol. VI, 2022.

[22] Y. D. Apritasari, P. Ravelino, and F. Livia Wibowo, "Malaysia Architectural Journal Multi-Sensorial Architectural Design as a design element for the Visually Impaired (A potential equity and universal design for diffable)," *Malaysia Archit. J. MAJ*, vol. 2024, no. 3, pp. 217–230, 2024.

[23] A. N. Shafira and A. Hayati, "Narasi 'Blindness' pada Perancangan Pusat 'Edutainment' Berbasis Multisensori," *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 10, no. 1, pp. 14–19, 2021, doi: 10.12962/j23373520.v10i1.61505.

[24] J. Pallasmaa, *The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses*. Wiley, 1996.

[25] J. Levy, "Multi-sensory Design for people with visual impairments," *Archit. Undergrad. Honor. Theses*, 2020, [Online]. Available: https://scholarworks.uark.edu/archuht/43

[26] A. T. Joseph, "Beyond Wayfinding: Sensory Focused Design for the Non-Sighted," 2022. [Online]. Available: https://uwspace.uwaterloo.ca/handle/10012/18792%0Ahttps://uwspace.uwaterloo.ca/bitstream/handle/10012/18792/Joseph_AshwatiTeresa.pdf?sequence=3

[27] S. Johnson, "Designing Navigable Interior Spaces in Affordable Housing for the Visually Impaired in Kenya," 2023.

[28] L. Cushley, N. Galway, and T. Peto, "The unseen barriers of the built environment: Navigation for people with visual impairment," *Town Plan. Rev.*, vol. 94, no. 1, pp. 11–35, 2023, doi: 10.3828/tpr.2022.4.

[29] O. N. Aulia and S. Raidi, "KAJIAN KONSEP ARSITEKTUR PERILAKU SEKOLAH LUAR BIASA TUNANETRA (STUDI KASUS : SLB NEGERI A PAJAJARAN , BANDUNG)," 2022.

[30] Ü. Duman and K. Uzunoğlu, "The importance of universal design for the disabled in public buildings: A public building in northern Cyprus as a case study," *Civ. Eng. Archit.*, vol. 9, no. 3, pp. 690–707, 2021, doi: 10.13189/cea.2021.090312.

[31] L. M. Ortiz-Escobar *et al.*, "Assessing the implementation of user-centred design standards on assistive technology for persons with visual impairments: a systematic review," *Front. Rehabil. Sci.*, vol. 4, no. September, 2023, doi: 10.3389/fresc.2023.1238158.

[32] L. P. SÖDERSTRÖM and M. Z. SIGANDER, "Designing an accessible indoor navigation application-Guidelines of how to apply universal design when designing an indoor navigation application to help users …," 2021. [Online]. Available:

https://odr.chalmers.se/handle/20.500.12380/303777%0Ahttp://odr.chalmers.se/bitstreams/3c8c9879-b527-428c-a61e-065ea6792030/download

[33] J. Mikus, J. Rieger, and D. Grant-Smith, "Eudaemonia-Focused Design as Intentional Praxis: An Inclusive Approach to Realising Flourishing," in *Universal Design 2024: Shaping a Sustainable, Equitable and Resilient Future for All*, 2024, pp. 90–97. doi: 10.3233/SHTI240988.

[34] C. Prandi, G. Delnevo, P. Salomoni, and S. Mirri, "On supporting university communities in indoor wayfinding: An inclusive design approach," *Sensors*, vol. 21, no. 9, pp. 1–23, 2021, doi: 10.3390/s21093134.

[35] C. Flemmer and A. McIntosh, "Perceptions of People with Disabilities on the Accessibility of New Zealand's Built Environment," *Disabilities*, vol. 5, no. 3, pp. 1–20, 2025, doi: 10.3390/disabilities5030075.

[36] T. Parker and A. Peterson, "Applying Universal Design for Workplace Inclusion of the Blind & Visually Impaired Employee," *Rehabil. Prof.*, vol. 33, no. 1, pp. 30–42, 2025, doi: 10.70385/001c.132433.

[37] M. Olodeoku, A. Alokun, O. Alagbe, J. Egwabor, and J. Buseri, "Exploring Universal Design Principles in the Built Environment," *African J. Environ. Sci. Renew. Energy*, vol. 16, no. 1, pp. 84–98, 2024, doi: 10.62154/ajesre.2024.016.010352.

[38] A. Ramírez-Saiz, M. T. Baquero Larriva, D. Jiménez Martín, and A. Alonso, "Enhancing Urban Mobility for All: The Role of Universal Design in Supporting Social Inclusion for Older Adults and People with Disabilities," *Urban Sci.*, vol. 9, no. 2, 2025, doi: 10.3390/urbansci9020046.

[39] T. A. Setiawan and F. Maharlika, "Tinjauan Sirkulasi Ruang Pada Fasilitas Penyandang Tunanetra," *divagatra*, vol. 01, no. 01, pp. 70–79, 2021.

[40] B. Annisa and D. Aditya, "Penerapan Tata Ruang Inklusif Terhadap Kenyamanan Belajar Anak Tuna Netra di SLB Harapan Mulya," *LINTAS RUANG J. Pengetah. dan Peranc. Desain Inter.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–11, 2025.

[41] A. Vikram Singh Ar, "Designing for Accessibility: Creating Inclusive Spaces in Architecture," *Int. J. Sci. Res.*, vol. 12, no. 5, pp. 1255–1271, 2023, doi: 10.21275/sr23515094417.

[42] A. Patil and S. Raghani, "Designing accessible and independent living spaces for visually impaired individuals: a barrier-free approach to interior design," *Int. J. Equity Health*, vol. 24, no. 1, 2025, doi: 10.1186/s12939-025-02503-5.

[43] T. Bonita and A. L. Lukman, "ACCESSIBILITY EVALUATION OF THE TRANSIT PLAZA OF TANAH ABANG STATION ACCORDING TO USERS WITH VISUAL IMPAIRMENT TRANSIT STASIUN TANAH ABANG With Visual Impairment," *J. RISA*, vol. 06, pp. 1–19, 2022.

[44] A. P. Andanitya, "Analisis Implementasi Elemen Interior di SLB-B YRTRW Surakarta Berdasarkan Konsep Deaf Space Analysis of the Application of Interior Elements in SLB-B YRTRW Surakarta Based on The Deaf Space Concept," *Arsir*, vol. 8, no. 1, pp. 26–36, 2024.

[45] G. Hingerty and C. Smith, "Tactile Paving: A Comparative Analysis of Irish and International Approaches and Contexts," in *Lecture Notes in Mobility*, vol. Part F903, no. Ncbi 2020, Springer Nature Switzerland, 2025, pp. 826–832. doi: 10.1007/978-3-031-88974-5_119.

[46] E. Zhang *et al.*, "Experimental Study on the Universal Design of Signage Size and Brightness Contrast for Low Vision Individuals," *Buildings*, vol. 14, no. 7, pp. 1–18, 2024, doi: 10.3390/buildings14072063.

[47] B. Haworth, C. Johnson, and M. Schwartz, "Universal Design of Signage Through Virtual Human Simulation," no. October, pp. 53–67, 2024, doi: 10.1007/978-981-99-2314-4_4.

[48] K. R. Melinda, "PENERAPAN DESAIN UNIVERSAL PADA RUANG LAYANAN ANAK ," *J. VASTUKARA*, vol. 4, pp. 87–99, 2024.

[49] B. Farhat and H. Alaeddine, "Improving assessment criteria of universal design: Towards an equitable approach," *MSA Eng. J.*, vol. 2, no. 3, pp. 132–167, 2023, doi: 10.21608/msaeng.2023.309316.

[50] S. E. Chidiac, M. A. Reda, and G. E. Marjaba, "Accessibility of the Built Environment for People with Sensory Disabilities—Review Quality and Representation of Evidence," *Buildings*, vol. 14, no. 3, 2024, doi: 10.3390/buildings14030707.

[51] C. Ahmer, "The Qualities of Architecture in Relation to Universal Design," *Stud. Health Technol. Inform.*, vol. 282, pp. 41–51, 2021, doi: 10.3233/SHTI210383.

[52] B. Leporini, V. Rossetti, F. Furfari, S. Pelagatti, and A. Quarta, "Design Guidelines for an Interactive 3D Model as a Supporting Tool for Exploring a Cultural Site by Visually Impaired and Sighted People," *ACM Trans. Access. Comput.*, vol. 13, no. 3, 2020, doi: 10.1145/3399679.

[53] E. P. Herlambang and M. S. Suteja, "Perancangan Fasilitas Pembinaan Dan Rekreasi Tunanetra Dengan Pendekatan Indera," *J. Sains, Teknol. Urban, Perancangan, Arsit.*, vol. 5, no. 2, pp. 1765–1778, 2023, doi: 10.24912/stupa.v5i2.24315.

[54] S. A. Sidik, D. Mulia, R. Listyaningtyas, S. Sundari, and D. N. Sodikin, "Penerapan Low Cost Assistive Technology Untuk," *J. UNIK Pendidik. Luar Biasa*, vol. 4, no. 25, pp. 49–59, 2020.